

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnoga prostora

Mostarac, Nikola

Doctoral thesis / Disertacija

2022

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:518106>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-16**



Repository / Repozitorij:

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





Sveučilište u Zagrebu
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

mr. sc. Nikola Mostarac

**RAZVOJ POSTUPKA PROAKTIVNOGA
PLANIRANJA I UPRAVLJANJA
OPERACIJAMA VOJNIH AVIONA
VISOKIH PERFORMANSA
U PILOTSKOJ OBUCI
U FLEKSIBILNIM STRUKTURAMA
ZRAČNOGA PROSTORA**

DOKTORSKI RAD

Mentor:
prof. dr. sc. Doris Novak

Zagreb, 2022.



University of Zagreb
FACULTY OF TRANSPORT AND TRAFFIC SCIENCES

Nikola Mostarac, m. sc.

**DEVELOPMENT OF A PROACTIVE
PROCEDURE FOR PLANNING AND
MANAGEMENT OF HIGH-
PERFORMANCE MILITARY AIRCRAFT
PILOT TRAINING OPERATIONS IN
FLEXIBLE AIRSPACE STRUCTURES**

DOCTORAL THESIS

Supervisor:
Prof. Doris Novak, PhD

Zagreb, 2022.

INFORMACIJE O MENTORU: prof. dr. sc. Doris Novak

Prof. dr. sc. Doris Novak rođen je 1971. godine u Zagrebu. Nakon završenog Fakulteta prometnih znanosti bio je vojni pilot i instruktor letenja. Trenutno je redoviti profesor (I. izbor) na Fakultetu prometnih znanosti i glavni urednik znanstvenog časopisa *Promet – Traffic&Transportation*. Potpredsjednik je Vijeća tehničkog područja na Sveučilištu u Zagrebu i član Područnog znanstvenog vijeća za tehničke znanosti Nacionalnog vijeća za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj. Redoviti je član Znanstvenog vijeća za promet Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti. Član je Hrvatske komore inženjera tehnologije prometa i transporta, a od 2019. godine je član-suradnik Akademije tehničkih znanosti Hrvatske.

Voditelj je sveučilišnog poslijediplomskog doktorskog studija na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu od 2016. godine na kojem je 2018. bio nositelj izrade novog nastavnog plana i programa doktorskog studija. Autor je više desetaka znanstvenih radova koji su objavljeni u znanstvenim časopisima i na međunarodnim skupovima, dva sveučilišna udžbenika i tri fakultetska priručnika.

Bavi se područjem aeronautike u domeni proučavanja problematike operativnih navigacijskih postupaka i letačkih procedura te koncepata školovanja pilota.

SAŽETAK

Postojeća metodologija planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora bazira se na privremenoj dodjeli struktura vojnim ili civilnim korisnicima. Dodjela se provodi prema prethodnim rezervacijama na način da u najvećoj mogućoj mjeri odgovara realnom vremenu provedbe operacija vojnih aviona.

Operacije vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora provode se radi ostvarivanja dodijeljene misije u zadanom vremenskom okviru. Uvjetovane su ograničenjima i međusobnom interakcijom programa letačke obuke, raspoloživosti letačkog sastava, raspoloživosti aviona i značajki struktura zračnog prostora koje se koriste.

U radu je predložen proaktivni model planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota koji uvažava specifičnosti prometne potražnje civilnih zrakoplova u fleksibilnim strukturama zračnog prostora. U cilju smanjenja utjecaja operacija vojnih aviona na civilni zračni promet planiranje uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora provodi se na temelju podataka o lokalnom dnevnom minimumu broja letova civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora.

Rezultati proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora ukazuju da je moguće upravljati njihovim utjecajem na civilni zračni promet i unaprijediti zajedničku uporabu fleksibilnih struktura zračnog prostora. Učinak proaktivnog planiranja očituje se u poboljšanju indikatora učinkovitosti kroz smanjenje potrošnje goriva i emisije onečišćivača te kroz smanjenje gubitaka kontrole zračne plovidbe.

Ključne riječi: fleksibilne strukture zračnog prostora, proaktivni model planiranja, vojni avioni visokih performansi.

ABSTRACT

Military flights are separated from civilian flights by the use of flexible airspace structures that restrict access to civilian users. This approach is becoming less and less rigid and increasingly cooperative. There is a clear need to adapt existing airspace and air traffic flow management models to increase cost-effectiveness and reduce the negative impact of military flights on commercial air traffic.

A prerequisite for this is to research the specifics of the functioning of military airspace users and their impact on civilian air traffic. It is necessary to research the specifics of military flying requirements and determine the limits of the range of optimization according to the unacceptable level of impact on the ability to perform military tasks.

The existing methodology for planning and management of the training operations of high-performance military aircraft in flexible airspace structures is based on a temporary allocation of structures to either military or civilian users. The allocation is performed according to previous reservations in a way that corresponds as much as possible to real-time military aircraft operations.

The aim of the research conducted within the doctoral dissertation is to develop a new procedure for proactive planning and management of high-performance military aircraft pilot training operations in flexible airspace structures.

The hypothesis set out in the paper is: "Proactive planning and management of high-performance military aircraft pilot training operations can manage their impact on civil air traffic and improve the joint use of flexible airspace structures."

Expected doctoral thesis original scientific contributions are:

1. A new process for proactive planning and management of high-performance military aircraft pilot training operations in flexible airspace structures;
2. Defining parameters for the evaluation of proactive planning and management of high-performance military aircraft pilot training operations in flexible airspace structures;
3. Defining indicators of the effectiveness of proactive planning and management of high-performance military aircraft pilot training operations in flexible airspace structures.

The paper is structured in six parts.

The introductory chapter of the paper describes the problem and the motivation for its research and presents an overview of previous research. The goal of the research as well as the basic hypothesis of the doctoral thesis and the scientific contribution is presented.

In the second chapter, the Legislative Framework of Airspace Management, an overview of the international legal framework of ATM, the European legislative framework of airspace management and the legislative framework of airspace management in the Republic of Croatia is given from the aspect of civil-military airspace management.

High-performance military aircraft training operations in flexible airspace structures designed to achieve the assigned mission within a given time frame are pre-determined by the limitations and interactions of the flight training syllabus, availability of pilots and aircraft and peculiarities of airspace structures used. In the third chapter, the process of planning and implementation of high-performance military aircraft flying in pilot training is elaborated through its components and organization of flying. The flight training program, the availability of pilots and aircraft, and the specifics of airspace structures in the Republic of Croatia used for the purpose of military pilots training on high-performance aircraft are described. The structure of the daily process of planning and management of high-performance military aircraft pilot training is elaborated. The notions of start time and exit at start time that shape daily flight planning are given. The process of creating a daily flight plan for a squadron is shown.

In the fourth chapter, the impact of the use of flexible airspace structures on civil air traffic, the time of day exit as an organizational form of high-performance military aircraft flying in pilot training is elaborated. The results of the research performed on flexible airspace structures used for high - performance military aircraft pilot training are presented. The analysis of traffic demand in these airspace structures represents the foundation for further research into the impact of high-performance military aircraft flying on pilot training in flexible airspace structures. The existing performance indicators of civil-military air traffic management are explained and new parameters for evaluation and indicators of efficiency of planning and management of high-performance military aircraft pilot training operations in flexible airspace structures are introduced.

The paper proposes a proactive model for planning and managing the training operations of high - performance military aircraft that takes into account the specifics of civil aircraft traffic demand in flexible airspace structures. In order to reduce the impact of military aircraft operations on civil air traffic, the planning of the use of flexible airspace structures is carried out on the basis of data on the local daily minimum number of civil aircraft flights affected by the use of flexible airspace structures.

The fifth chapter presents the results of the simulation of the impact of the use of flexible airspace structures on the operations of civilian airspace users. The data obtained using the

computer program NEST (Network Strategic Tool) are the basis for creating a database of exits with daily minimums of civil air traffic in flexible airspace structures. The similarity of the distribution of the values of the number of actual and simulated flights of civil aircraft was confirmed for the entire research period. The algorithm for the planning and management of high-performance military aircraft operations in pilot training is explained. The Esquire program developed to enable experimentation with the proposed proactive model of planning and managing high-performance military aircraft operations in pilot training in flexible airspace structures is presented. Simulation scenarios are developed for the single-track (existing), the multi-track, the two-track and the segregated model, and the proactive planning simulation of all the above scenarios are presented. The analysis of the results of all conducted simulation scenarios was performed using the proposed evaluation parameters and performance indicators for planning and managing high-performance military aircraft pilot training operations in flexible airspace structures. By comparing the planning model, the set scientific hypothesis is confirmed and the scientific contribution of the paper is verified.

The conclusion explains the relevance of the research, emphasizes the contribution to the development of the new model and points to the area of further research based on the acquired knowledge on the impact of planning and managing operations of high-performance military aircraft in pilot training in flexible airspace structures on civil air traffic.

The results of proactive planning and management of high-performance military aircraft training operations in flexible airspace structures indicate the ability to manage their impact on civil air traffic and to improve the joint use of flexible airspace structures. The effect of proactive planning is reflected in the improvement of efficiency indicators through the reduction of fuel consumption and pollutant emissions and through the reduction of air traffic control losses.

Key words: fleksible airspace structure, proactive planning model, high performance military airplanes.

SADRŽAJ

1	UVOD	1
1.1	Opis problema i motivacija za istraživanje problema.....	1
1.2	Dosadašnja istraživanja	3
1.3	Cilj istraživanja i hipoteza	7
1.3.1	Cilj istraživanja	7
1.3.2	Znanstvena hipoteza	7
1.3.3	Znanstvene metode korištene u radu	7
1.4	Znanstveni doprinos	8
1.5	Struktura rada	8
2	ZAKONODAVNI OKVIR UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM.....	11
2.1	Međunarodnopravni okvir ATM-a	11
2.2	Europski zakonodavni okvir upravljanja zračnim prostorom.....	16
2.3	Zakonodavni okvir upravljanja zračnim prostorom u Republici Hrvatskoj	22
3	PROCES PLANIRANJA I PROVEDBE LETENJA VOJNIH AVIONA VISOKIH PERFORMANSA U PILOTSKOJ OBUCI	28
3.1	Sastavnice procesa planiranja i provedbe letenja vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci	29
3.1.1	Program letačke obuke	29
3.1.2	Raspoloživost pilotskog sastava	32
3.1.3	Raspoloživost zrakoplova	34
3.1.4	Strukture zračnog prostora u RH koje se koriste pri obuci vojnih pilota na avionima visokih performansa	36
3.2	Organizacija letenja vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci.....	39
3.2.1	Struktura letačkog dana u pilotskoj obuci	39
3.2.2	Startno vrijeme	40
3.2.3	Struktura planiranja izlaza unutar startnog vremena.....	42

3.3	Proces kreiranja dnevnog plana letenja za eskadrilu	43
4	UTJECAJ UPORABE FLEKSIBILNIH STRUKTURA ZRAČNOG PROSTORA NA CIVILNI ZRAČNI PROMET	46
4.1	Definiranje vremena izlaza vojnih aviona u pilotskoj obuci	48
4.2	Prometna potražnja u fleksibilnim strukturama zračnog prostora	49
4.3	Vrednovanje i učinkovitost planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora	53
4.3.1	Performanse civilno-vojnog ATM-a	53
4.3.2	Pokazatelji performansa civilno-vojnog ATM-a	55
4.3.3	Parametri za vrednovanje i indikatori učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora	61
5	PROAKTIVNO PLANIRANJE I UPRAVLJANJE OPERACIJAMA VOJNIH AVIONA VISOKIH PERFORMANSA U OBUCI PILOTA U FLEKSIBILNIM STRUKTURAMA ZRAČNOG PROSTORA	65
5.1	Simulacija utjecaja uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora na civilni zračni promet	65
5.2	Model planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota	68
5.3	Scenariji simulacija postojećeg i proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora	70
5.3.1	Scenarij simulacije jednostaznog postojećeg modela	72
5.3.2	Scenarij simulacije višestaznog modela	73
5.3.3	Scenarij simulacije dvostaznog modela	74
5.3.4	Scenarij simulacije segregiranog modela	75
5.3.5	Simulacije predloženim proaktivnim modelom za sve scenarije	76
5.4	Analiza rezultata simulacija	78
5.4.1	Rezultati simulacije jednostaznog postojećeg modela	78

5.4.2	Rezultati simulacije jednostaznog proaktivnog modela.....	79
5.4.3	Rezultati simulacije višestaznog modela.....	80
5.4.4	Rezultati simulacija višestaznog proaktivnog modela	82
5.4.5	Rezultati simulacije dvostaznog modela	83
5.4.6	Rezultati simulacije dvostaznog proaktivnog modela.....	84
5.4.7	Rezultati simulacije segregiranog modela.....	86
5.4.8	Rezultati simulacije segregiranog proaktivnog modela	87
5.5	Usporedba modela planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.....	89
6	ZAKLJUČAK	95
7	POPIS KRATICA	98
8	POPIS SLIKA	105
9	POPIS TABLICA.....	107
10	POPIS LITERATURE	108
11	PRILOZI.....	116
11.1	Prilog 1 – Program letačke obuke - tablični prikaz uvjetovanosti letova	116
11.2	Prilog 2 - Algoritam planiranja letačke obuke	128
11.3	Prilog 3 - Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 tijekom 2017., 2018. i 2019. godine na razinama leta od FL 060 do FL 300 i na razinama leta od FL 300 do FL 450	134
11.4	Prilog 4 - Simulirani promet 2017., 2018. i 2019. godine u zoni Slavonija visoko s dnevnim minimumima	148
11.5	Prilog 5 - Jednostazni postojeći model - tablični prikaz uvjetovanosti letova.....	163
11.6	Prilog 6 - Dvostazni model - tablični prikaz uvjetovanosti letova.....	169
11.7	Prilog 7 - Segregirani model - tablični prikaz uvjetovanosti letova	175
11.8	Prilog 8 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema jednostaznom postojećem modelu.....	181

11.9	Prilog 9 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema jednostaznom proaktivnom modelu	184
11.10	Prilog 10 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema višestaznom modelu	187
11.11	Prilog 11 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema višestaznom proaktivnom modelu	190
11.12	Prilog 12 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema dvostaznom modelu	193
11.13	Prilog 13 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema dvostaznom proaktivnom modelu	196
11.14	Prilog 14 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema segregiranom modelu	199
11.15	Prilog 15 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema segregiranom proaktivnom modelu	202

1 UVOD

1.1 Opis problema i motivacija za istraživanje problema

Smanjenje ukupnog broja vojnih zrakoplova u flotama europskih država popraćeno je uvođenjem novih zrakoplova poboljšanih performansa u odnosu na performanse prethodnih zrakoplova. Uporaba novih zrakoplova uvjetuje prilagodbu načina provedbe letova i izmijenjene zahtjeve za uporabom zračnog prostora. Usporedno s procesom uvođenja i uporabe novih zrakoplova, kod vojnih se korisnika zračnog prostora razvija svijest o financijskim ograničenjima te se postavlja i pitanje učinkovitog raspolaganja raspoloživim resursima. Odvajanje vojnih letova od civilnih primjenom struktura zračnog prostora u kojima je ograničen pristup civilnim korisnicima, predstavlja Europsku stvarnost koja, usklađeno s preobrazbom političke slike, poprima sve manje rigidna, a sve više kooperativna obilježja. Povijesna ostavština mnoštva struktura zračnog prostora smještenih zrakoplovnih snaga u prostoru projekcije geopolitičke snage i dalje je rasprostranjena širom europskog zračnog prostora. Uvodi se privremenost i usklađenost stvarnih potreba vojnih korisnika za uporabom tih struktura s civilnim prometom. Odraz provedbe vojnih zadaća na civilni zračni promet može poprimiti značajne razmjere uslijed nemogućnosti uporabe ekonomičnijih ruta. Avioni visokih performansa članica NATO-a (engl. North Atlantic Treaty Organization) u provedbi višenacionalnih zadaća iziskuju veća, ne samo nacionalna, nego i višenacionalna prekogranična područja - Cross Border Areas (CBA), odnosno volumene zračnog prostora za provedbu zadaća. Visine koje zauzimaju suvremeni vojni avioni povećavaju se na visine na kojima se odvija većina civilnog zračnog prometa. Ograničenja pristupa i uporabe određenog zračnog prostora kao i ograničenje maksimalne visine leta utječu na povećanje vremena trajanja leta kao i potrošnju goriva, a time i na povećanje operativnih troškova civilnih korisnika zračnog prostora [1]. Države s velikim zračnim prostorom na taj problem odgovaraju premještanjem struktura zračnog prostora predviđenih za vojne aktivnosti u područja izvan glavnih prometnih tokova civilnog zračnog prometa. Kako premještanje tih struktura podliježe ograničenjima operativne i financijske naravi, naglasak je na poboljšanju fleksibilne uporabe zračnog prostora [2] [3] [4] [5].

Istraživanje specifičnosti funkcioniranja vojnih korisnika zračnog prostora i utjecaja na civilni zračni promet u cilju povećanja ekonomičnosti i smanjenja negativnog utjecaja na komercijalni zračni promet osnova su za prilagodbe postojećih modela upravljanja zračnim

prostorom i protokom zračnog prometa. Potrebno je istražiti specifičnosti zahtjeva vojnog letenja i odrediti ograničenja dosega optimizacije prema neprihvatljivoj razini utjecaja na sposobnost provedbe vojnih zadaća [6] [7] [8] [9]. Istraživanjem navedenoga evidentno nedovoljno istraženog područja otklanjaju se nejasnoće i nerazumijevanje specifičnosti uporabe zračnog prostora od strane vojnih korisnika [10] [5] [2] [4].

Single European Sky ATM Research (SESAR) u *A Proposal for the Future Architecture of the European Airspace* ukazuje na potrebu pokretanja programa operativne izvrsnosti u kojem bi Upravitelj mreže - Network Manager (NM), Pružatelji usluga u zračnoj plovidbi - Air Navigation Service Provider (ANSP) te civilni i vojni korisnici zračnog prostora zajednički ostvarili usklađivanje kapaciteta i najboljih praksi operativnom izvrsnošću u cjelokupnoj mreži. Neoptimizirana struktura zračnog prostora koja počiva na nacionalnim granicama prepoznata je kao ograničavajući čimbenik za kapacitet mreže. Postojeća neujednačena strukturiranost sektora ne ostavlja prostor za povećanje kapaciteta daljnjim dijeljenjem prostora, već pretpostavlja i određena sigurnosna pitanja uvažavajući se prometni tokovi. Kao čimbenik koji ograničava otpornost sustava, izražena je i ograničena predvidivost u okviru koje se pozicioniraju i vojne rezervacije zračnog prostora provedene bez odgovarajuće usklađenosti s civilnim strukturama, odnosno bez razmjene informacija i interoperabilnosti. Svako narušavanje kapaciteta rezultira jednim od triju rješenja:

- kašnjenjem letova dok kapaciteti ne budu dostupni,
- preusmjeravanjem letova u prostore s viškom kapaciteta,
- otkazivanjem letova [10].

Različite vrste zadaća vojnih zrakoplova postavljaju različite zahtjeve za osiguranjem zračnog prostora. Oni mogu biti u rasponu od potpuno jednakog i ravnopravnog statusa vojnih zrakoplova uz poštivanje civilnih normi i ograničenja do potpune odvojenosti od ostalog zračnog prometa. Volumen odnosno visine i bočne granice zračnog prostora potrebnog za vojne zadaće mijenjaju se ovisno o značajkama zrakoplova koji provodi zadaću, broja zrakoplova i vrste manevra koji se uvijekbavaju. Mogu biti u rasponu od uvježbavanja osnovnih manevra upravljanja pojedinačnim zrakoplovom s razmjerno malim potrebnim volumenom zračnog prostora pa do najsloženijih taktičkih manevra više skupina zrakoplova za protu-površinska i/ili djelovanja po ciljevima u zraku WVR (engl. Within Visual Range, unutar vizualnog dosega) ili BVR (engl. Beyond Visual Range, izvan vizualnog dosega). Fleksibilnost u određivanju veličine potrebnog zračnog prostora i vremenu njegova zauzimanja kao i lokacije uz uvažavanje uvjeta relativno male i ekonomske udaljenosti od matične zračne luke, imperativ je civilno-vojne suradnje u uspostavi i uporabi zračnog

prostora. Specifično, određene vrste zadaća, poput nadzora i zaštite zračnog prostora, iziskuju pristup svakom dijelu nacionalnog zračnog prostora u svakom trenutku, ne samo u stvarnoj potrebi, nego i za potrebe uvježbavanja. To podrazumijeva nužno usklađene procedure i sposobnost pravovremene, potpune i sigurne potpore od strane ANSP-a. Nužnost donošenja odluka i izmjena istih u kratkom vremenskom roku i s malim vremenom reakcije prepoznata je u EUROCONTROL (Europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe) Final Report on European Commission's Mandate to Support the Establishment of Functional Airspace Blocks kao dinamičan proces operativnog odlučivanja i uzročno je povezana s utjecajem meteoroloških uvjeta, raspoloživošću odnosno ispravnošću borbenih aviona, ali i letačkog osoblja, naročito obučavatelja. Ova specifičnost vojnog zrakoplovstva nameće potrebu fleksibilnosti i određenog stupnja prioriteta za operacije vojnih zrakoplova koji se podupire učinkovitom civilno-vojn timeradnjom i usklađivanjima na svim razinama [11].

1.2 Dosadašnja istraživanja

Raščlanjujući očekivane izmjene u procesima ATM-a (engl. Air Traffic Management) Srednje Europe u *Analysis of Expected ATM Processes Changes in Central Europe*, autori, pripisujući razloge pitanjima suvereniteta država nad zračnim prostorom, ne drže izglednim spajanja i konsolidiranja nacionalnih zračnih prostora. Vjerojatnom se drži isključivo suradnja pojedinih država na njihovu inicijativu, a prostor za drukčiji pristup ne ostavlja se dok se ne uspostavi jedinstveni europski sustav obrane. Kako nema podloge u javnom značaju zračnog prometa, ne postoji naznaka da bi se profilirao ujednačen stav glede uspostave jedinstvenog sustava kojim bi se ukinuo suverenitet nad zračnim prostorom [12] [4]. K tomu, kauzalnost komercijalnog zračnog prometa i razvitka gospodarstva nije jednoznačno određena, ali je zračni promet prepoznat kao strateški važan sektor koji vitalno doprinosi gospodarstvu [13]. Neučinkovitost pružanja usluga u zračnoj plovidbi, karakteristična za europski zračni prostor, jedan od zagušenijih u svijetu, uzrokovana je fragmentarnošću zračnog prostora i navezanosti pružatelja usluga na nacionalne granice. Ta neučinkovitost povezana s nekoordiniranom uporabom zračnog prostora između civilnih i vojnih korisnika u većini vremena dovela je do inicijative Single European Sky [14] [15] [16].

Moguća je sporija integracija zračnog prostora i osuvremenjivanje, odnosno investiranje u tehnološku bazu od strane nacionalnih pružatelja usluga u zračnoj plovidbi. Za to su potrebna značajna ulaganja od kojih pružatelji usluga nemaju nikakve izravne koristi. Posljedice fragmentarnosti su neoptimalni troškovi cjelokupnog funkcioniranja i poslovanje ispod

optimalne ekonomske razine europskih pružatelja usluga, pogotovo kada se uspoređuje s nerascjepkanim sustavom u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) [17] [18].

Fleksibilna uporaba zračnog prostora i zračni prostor slobodnih ruta prepoznati su kao dobri primjeri poboljšanja učinkovitosti upravljanja zračnim prometom i prostorom, unatoč fragmentaciji. EUROCONTROL ne predviđa mogućnost ukidanja fragmentacije bez integriranog europskog sustava obrane i očekuje održavanje nacionalnog upravljanja zračnim prostorom kao oblika zaštite nacionalnog suvereniteta [16] [12] [19].

Za razliku od europskog zračnog prostora, zračni prostor SAD-a nije u tolikoj mjeri fragmentiran što značajno utječe na razliku u funkcioniranju [17]. Strukture zračnog prostora namijenjene za vojne korisnike, značajno su brojnije i veće u Europi nego u SAD-u. K tomu, različito su raspoređene. Dok su u SAD-u razmještene većinom u obalnom području s manjim utjecajem na interkontinentalne rute, u Europi su velikim brojem smještene upravo u središtu europskog prostora s potencijalnim utjecajem na zračni promet [20]. U europskom sustavu upravljanja zračnim prometom kapacitet rutnog zračnog prostora ograničavajući je čimbenik kapaciteta. U sustavu upravljanja zračnim prometom SAD-a primarno je pitanje ograničenja kapaciteta velikih zračnih luka i terminalnog zračnog prostora. To je značajka i europskog sustava [21]. Pokazuje se kako uvođenje A-CDM (engl. Airport Collaborative Decision Making) na europske zračne luke dovodi do povećanja kapaciteta rutnog zračnog prostora te se očituje potreba za uvođenjem tog koncepta na cjelokupne procese zračnih luka [22]. Pružanje informacije o ograničenjima planirane putanje leta prije odlaska predstavlja dodatni potencijal za ostvarenje ušteda smanjenjem potrošnje goriva i sprječavanjem čekanja u dolasku preventivnim odgađanjem polaska iz zračne luke polijetanja [23] [24] [25]. Istraživanje mogućih poboljšanja performansa nacionalnog zračnog prostora SAD-a proceduralnim integriranjem sposobnosti strateškog upravljanja protokom zračnog prometa i taktičkih sposobnosti ukazuje na mogućnost povećanja učinkovitosti procesa [26].

Zaključak evaluacije implementacije Inicijative jedinstvenog europskog neba u funkcionalnom bloku zračnog prostora Srednje Europe jest kako je ona učinkovita, što pridonosi važnosti utjecaja poboljšanja dizajna i upravljanja ovim zračnim prostorom te navigacijskih usluga unutar njega. [27].

Istraživanje utjecaja manevarske površine i terminalnog prostora na protok zračnog prometa ukazuje kako su borbeni avioni zbog svoje brzine, koja značajno odstupa od brzina civilnih komercijalnih zrakoplova, i načina provedbe zadaća, sudionici zračnog prometa koji ograničavaju kapacitete u zračnom prometu [28]. Razmatrajući značajke terminalnog zračnog prostora, navodi se kako vojni zrakoplovi ne spadaju u najznačajnije čimbenike o kojima ovisi

kapacitet terminalnog zračnog prostora te se njihov utjecaj ne raščlanjuje u predmetnom istraživanju [29].

Evaluacija i razvoj dizajna procedure prilaženja s neprekinutim snižavanjem u FIR (engl. Flight Information Region) Zagreb, uvažava utjecaj vojnih zrakoplova i ukazuje na potrebu daljnjeg poboljšanja uporabe civilno-vojnih struktura zračnog prostora [30].

Kao najčešću definiciju Mihetec [31] navodi učinkovitosti leta u znanstveno-istraživačkim radovima kao razliku „...stvarne putanje leta zrakoplova i direktne putanje leta koja povezuje ulazne i izlazne točke leta između odabranih zračnih luka ...“. Učinkovitost se očituje kao dodatni kilometri, odnosno nautičke milje, vrijeme leta, potrošnja goriva, emisija CO₂ te troškovi operatera. U svrhu istraživanja mogućnosti optimizacije učinkovitosti leta zrakoplova razvijen je model za usklađenu uporabu fleksibilnih struktura zračnog prostora od strane civilnih i vojnih korisnika.

Nadalje se identificiraju čimbenici koji utječu na uporabu fleksibilne strukture zračnog prostora: organizacija i dizajn zračnog prostora te zahtjevi civilnih i vojnih korisnika uvjetovani različitim ciljevima i poslovnim modelima. Kao zahtjeve vojnih korisnika prepoznaje:

- nužnost operiranja bez prostornih i vremenskih ograničenja u izdvojenom zračnom prostoru,
- optimalnu udaljenost fleksibilnih struktura zračnog prostora od zračnih luka baziranja glede vremena leta između njih i raspoloživog korisnog vremena za rad u fleksibilnim strukturama zračnog prostora,
- radarska pokrivenost fleksibilnih struktura zračnog prostora,
- odraz regionalnih/nacionalnih zahtjeva u dizajnu fleksibilnih struktura zračnog prostora
- modularnost dizajna fleksibilnih struktura zračnog prostora.

Pored kriterija za dostatnost zračnog prostora koji se rabi za operacije vojnih zrakoplova naglašava se kako „...dostatan volumen zračnog prostora za jednu državu nije nužno dostatan drugoj državi.“ Ova se tvrdnja zorno potkrepljuje usporedbom vjerodostojnih podataka o minimalnim zahtjevima za volumenom zračnog prostora za istovrsne zadaće dviju različitih država. Naznačeno je kako uvođenje zrakoplova boljih performansa može značajno utjecati na vrijednosti tih zahtjeva.

Ovisno o volumenu zračnog prostora postojećih fleksibilnih struktura zračnog prostora i u skladu s koreliranom prometnom potražnjom civilnih korisnika, može se ostvariti njihovo

preustrojavanje. Ono se vodi idejom uporabe, od strane vojnih korisnika, onog dijela zračnog prostora koji je manje opterećen prometnom potražnjom civilnih korisnika. Pritom se naglašava kako „...fleksibilne strukture zračnog prostora koji se dodjeljuje vojnim korisnicima trebao bi biti dostatan da se zadovolje zahtjevi vojnih korisnika za izvršavanjem misija ...“.

Na istom konceptu počiva i modularnost fleksibilne strukture zračnog prostora kojom se uvodi i okomita podjela u skladu sa zemljopisnom i visinskom raspodjelom prometne potražnje unutar fleksibilne strukture zračnog prostora. Modularnost fleksibilne strukture zračnog prostora predviđa njezino strukturiranje od manjih dijelova po visini i horizontalno te aktiviranje u skladu s potrebama vojnih korisnika i prometnom potražnjom civilnih korisnika. Okomito usklađivanje određenog volumena fleksibilne strukture zračnog prostora s prometnom potražnjom civilnih korisnika na određenim visinama predstavlja scenarij vertikalne modifikacije. Identičan princip osnova je za scenarij modifikacije vremena upotrebe fleksibilne strukture zračnog prostora. Raščlambom prometne potražnje u fleksibilnim strukturama zračnog prostora tijekom određenog vremenskog razdoblja identificiraju se vremenska razdoblja s vršnim opterećenjima civilnim zračnim prometom. Otvara se mogućnost uporabe fleksibilne strukture od strane vojnih korisnika u razdobljima koja su tijekom dana izvan većih prometnih opterećenja od strane civilnih korisnika. Mihetec u disertaciji prepoznaje scenarij modifikacije vremena upotrebe fleksibilne strukture zračnog prostora kao: „... zanimljivo područje za buduća istraživanja.“ i ukazuje na mogućnost definiranja težinskih čimbenika za definiranje uporabe tog scenarija.

Fleksibilna struktura zračnog prostora obilježena je specifičnim prometno-tehnološkim parametrima i model uporabe jedne ne mora biti optimalno primjenjiv na drugu fleksibilnu strukturu zračnog prostora. K tomu, utjecaj različitih scenarija simuliranja na modelu fleksibilne strukture ne pokazuje refleksiju na susjedne sektore te se potenciraju buduća istraživanja koja će utjecati na kapacitet sektora civilne kontrole zračnog prometa [31] [32]. Specifično se za utjecaj na odabir sektora javlja i čimbenik pristojbi povezanih s različitim sektorima [33].

Komercijalni letovi na aktivaciju fleksibilne strukture zračnog prostora na preferiranoj ruti mogu reagirati kašnjenjem koje se posljedično propagira kroz sustav, ili odabirom rute kojom se izbjegava kritična područja ili čekanjem u zraku. Odabrana ruta, ovisno o značajkama aktiviranih fleksibilnih struktura zračnog prostora i sektora unutar kojeg se te strukture nalaze, dovodi do određenog preusmjeravanja prometa. Odluka zračnih prijevoznika počiva na politici odlučivanja koja je je poslovna tajna te koju nadležne vlasti ili konkurencija mogu uporabiti na način koji se kosi s interesima prijevoznika [34] [24].

Uporaba različitih scenarija u jednom sektoru može utjecati na susjedne sektore i to na način da se u njima poveća kompleksnost zračnog prometa. Zbog toga je moguće i povećanje radnog opterećenja kontrolora zračnog prometa koji su nadležni za te sektore [35].

Problem s prometnim kapacitetom očituje se približavanjem prometne potražnje ograničenjima kapaciteta sektora koji, uz ostale značajke, izravno ovisi i o geometriji sektora. Odgovor na razdoblja potkapacitiranosti sektora u odnosu na prometnu potražnju uslijed vojne upotrebe fleksibilnih struktura zračnog prostora predstavlja optimizirano vrijeme njihove aktivacije i deaktivacije [36] [37].

1.3 Cilj istraživanja i hipoteza

1.3.1 Cilj istraživanja

Cilj istraživanja provedenog u okviru izrade doktorskog rada jest razvoj novog postupka proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

1.3.2 Znanstvena hipoteza

Proaktivnim planiranjem i upravljanjem operacija vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota moguće je upravljati njihovim utjecajem na civilni zračni promet i unaprijediti zajedničku uporabu fleksibilnih struktura zračnog prostora.

1.3.3 Znanstvene metode korištene u radu

U radu su, u skladu sa Zelenikom [38], korištene sljedeće znanstvene metode:

- Metoda deskripcije - opisivanje činjenica i znanstvenih spoznaja o predmetnom istraživanju;
- Metoda kompilacije - stvaranje znanstveno relevantne predodžbe o pozicioniranju i utemeljenju predmetnog istraživanja na temelju dostupnih znanstvenih činjenica i spoznaja;
- Metoda apstrakcije - odvajanje značajki procesa i sudionika relevantnih za istraživanje;
- Metoda indukcije i dedukcije - zaključivanje o općoj predodžbi funkcioniranja istraživnog procesa na temelju pojedinačnih i konkretnih zapažanja i činjenica te iz spoznaja o funkcioniranju ukupnog prometnog procesa, korelacija pojedinih sudionika, zaključivanje o značajkama funkcioniranja pojedinačnih sudionika;
- Statistička metoda - određivanje struktura i značajki prometnog procesa u istraživanom području u određenim vremenskim razdobljima;

- Metoda modeliranja - izgradnja modela s ciljem omogućavanja eksperimentiranja s postavkama odrednica funkcioniranja sudionika i procesa;
- Eksperimentalna metoda - ciljano mijenjanje postavki sustava na računalnom modelu radi stjecanja spoznaja o njihovom utjecaju na mjerene vrijednosti;
- Metoda mjerenja - evidentiranje i strukturiranje mjerljivih rezultata eksperimentiranja radi usporedbe pojedinih karakterističnih postavki modela;
- Komparativna metoda - usporedba mjerljivih rezultata eksperimentiranja radi vrednovanja intervencija u postavke modela;
- Metoda analize i sinteze - istraživanje i raščlamba značajki i zakonitosti procesa i korisnika fleksibilnih struktura zračnog prostora te stvaranje predodžbi o međuovisnostima uvjetovanim izmjenama određenih postavki u odrednicama njihova funkcioniranja.

1.4 Znanstveni doprinos

Očekivani izvorni znanstveni doprinosi doktorskog rada su:

1. Novi postupak proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora;
2. Definiranje parametara za vrednovanje proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora;
3. Definiranje indikatora učinkovitosti proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

1.5 Struktura rada

Rad je strukturiran u šest cjelina.

U uvodnom poglavlju rada opisan je problem i motivacija za njegovo istraživanje. Slijedi pregled dosadašnjih istraživanja. Definiran je cilj rada/istraživanja - razvoj novog postupka proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansi u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora. U nastavku se postavlja temeljna hipoteza doktorskog rada da je proaktivnim planiranjem i upravljanjem operacija vojnih aviona visokih performansi u obuci pilota moguće upravljati njihovim utjecajem na civilni zračni promet i unaprijediti zajedničku uporabu fleksibilnih struktura zračnog prostora. Iznosi se znanstveni doprinos. Slijedi opis strukture doktorskog rada po poglavljima.

U drugom poglavlju *Zakonodavni okvir upravljanja zračnim prostorom* doktorand s aspekta civilno-vojnog upravljanja zračnim prostorom daje prikaz međunarodnog pravnog okvira ATM-

a, europskog zakonodavnog okvira upravljanja zračnim prostorom i zakonodavnog okvira upravljanja zračnim prostorom u Republici Hrvatskoj.

U trećem poglavlju *Proces planiranja i provedbe letenja vojnih aviona visokih performansi u pilotskoj obuci* elaborira se navedeni proces kroz njegove sastavnice i organizaciju letenja. Opisuje se program letačke obuke, raspoloživost pilotskog sastava i zrakoplova te specifičnosti struktura zračnog prostora u RH koje se koriste pri obuci vojnih pilota na avionima visokih performansi. U nastavku se opisuje organizacija letenja vojnih aviona visokih performansi u pilotskoj obuci usredotočena na proces planiranja i upravljanja procesima kroz strukturu letačkog dana u pilotskoj obuci. Navode se pojmovi startnog vremena i izlaza u startnom vremenu koji uobličavaju dnevno planiranje letenja. Prikazuje se proces kreiranja dnevnog plana letenja za eskadrilu.

U četvrtom poglavlju *Utjecaj uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora na civilni zračni promet* elaborirana su vremena izlaza u danu kao organizacijskih oblika letenja vojnih aviona visokih performansi u pilotskoj obuci. Dan je prikaz rezultata istraživanja provedenog u fleksibilnim strukturama zračnog prostora u kojima se provodi letenje vojnih aviona visokih performansi u pilotskoj obuci. Raščlambom prometne potražnje u tim strukturama zračnog prostora dokazuje se utemeljenje daljnjeg istraživanja utjecaja provedbe letenja vojnih aviona visokih performansi u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora. U nastavku se obrazlažu postojeći pokazatelji performansi civilno-vojnog upravljanja zračnim prometom i uvode se novi parametri za vrednovanje i indikatore učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansi u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

U petom su poglavlju prikazani rezultati simulacije utjecaja uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora na operacije civilnih korisnika zračnog prostora. Podaci dobiveni uporabom računalnog programa NEST (engl. Network Strategic Tool) podloga su za stvaranje baze podataka o izlazima s dnevnim minimumima civilnog zračnog prometa u fleksibilnim strukturama zračnog prostora. Sličnost razdioba vrijednosti broja stvarnih i simuliranih letova civilnih zrakoplova potvrđena je za cjelokupno razdoblje istraživanja. U nastavku se prikazuje algoritam planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansi u obuci pilota. Prikazan je program Esquire, razvijen s ciljem omogućavanja eksperimentiranja s predloženim proaktivnim modelom planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansi u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora. Predočene su postavke razvijenih scenarija simulacija jednostaznog postojećeg modela, scenarija simulacije višestaznog modela, scenarija simulacije dvostaznog modela i scenarija simulacije

segregiranog modela te simulacija proaktivnim planiranjem na sve navedene scenarije. Analiza rezultata svih provedenih scenarija simulacija provedena je pomoću predloženih parametara vrednovanja i indikatora učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansi u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora. Usporedbom modela planiranja potvrđuje se postavljena znanstvena hipoteza i verificira znanstveni doprinos rada.

U zaključku se obrazlaže relevantnost provedenog istraživanja, ističe se doprinos razvoju novog modela te se ukazuje na područje daljnjeg istraživanja temeljeno na stečenim spoznajama o utjecaju planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansi u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora na civilni zračni promet.

2 ZAKONODAVNI OKVIR UPRAVLJANJA ZRAČNIM PROSTOROM

2.1 Međunarodnopravni okvir ATM-a

Globalni operativni koncept ATM-a, na jedanaestoj ICAO (engl. International Civil Aviation Organization) konferenciji održanoj u Montrealu 2003. godine, definira se kao: „...*holističko, kooperativno i kolaborativno okružje u kojemu bi očekivanja članova ATM zajednice bila uravnotežena...*“ [39]. U tom kontekstu moguće je tumačiti da bi koncept bio temeljen na načelima jednakosti i dostupnosti. Usklađenost sudionika procesa ATM-a očituje se u kolaborativnim procesima za čiju je uspješnost pretpostavljena nužna razmjena podataka i povećana automatizacija orijentirana k taktičkoj zrakoplovnoj instanci koja nužno operira u višestrukim okružjima [39].

Unatoč ograničenjima proisteklim iz pružanja ATS-a (engl. Air Traffic Services), ICAO je u cilju omogućavanja rasta zračnog prometa 1983. godine utemeljio Special Committee on FANS (engl. Future Air Navigation Services) čija je zadaća bila izraditi preporuke za daljnji razvoj civilnog zrakoplovstva i to za 25-godišnje razdoblje. Drugi FANS Committee ustanovljen je 1991. godine sa zadaćom nadzora i usklađivanja prijelaznog planiranja za buduće sustave koji će se koristiti u zračnom prometu. Nakon usvajanja od strane ICAO Vijeća, FANS koncept postaje CNS/ATM (engl. Communications, Navigation and Surveillance/Air Traffic Management) Systems čiju implementaciju je podupirao Global Coordinated Plan for Transition to ICAO CNS/ATM Systems tzv. Global Coordinated Plan. Zastarijevanjem tog plana potreba za dinamičnim dokumentom, koji bi se usredotočio na regionalnu implementaciju sadržavajući tehničke, operativne, ekonomske, financijske, pravne, institucionalne i elemente zaštite okoliša, dovela je 1996. godine do usvajanja Global Air Navigation Plan for CNS/ATM Systems. U narednom razdoblju očitovalo se da tehnologija sama sebi nije ciljem te se ukazuje potreba za sveobuhvatnim konceptom integriranog i globalnog ATM sustava utemeljenog na operativnim potrebama, stoga nastaje ATMCP (engl. Air Traffic Management Operational Concept Panel) koji opisuje kako će funkcionirati budući integrirani i kolaborativni ATM sustav [40].

Globalni operativni koncept ATM predstavlja ICAO-ovu viziju integriranog, harmoniziranog i globalno interoperabilnog ATM sustava. Taj koncept predviđen je za sve korisnike u svim fazama leta te treba zadovoljiti sve dogovorene razine sigurnosti. Njime se optimizira ekonomičnost operacija uz okolišnu održivost. Takav dinamičan, integrirani menadžment zračnog prometa i prostora udovoljava zahtjevima nacionalne sigurnosti uz sigurno,

ekonomično i učinkovito osiguravanje sredstava i usluga te uz suradnju svih sudionika. Ovim konceptom prepoznati su svi resursi kao dijelovi ATM sustava koji se koristi za letenje između zračnih luka kroz zračni prostor uz sigurno razdvajanje od ugroza optimalnom uporabom tih resursa. Pri tome su ljudski resursi esencijalni uz istovremenu otvorenost novim tehnologijama. Izražena je važnost pravovremene i točne informacije za kolaborativan pristup u ATM zajednici kroz maksimiziranje učinkovitosti čak i u izvanrednim situacijama ili nepredvidivim izazovima. Globalni operativni koncept ATM naglašava dobrobit na polju veće ravnopravnosti u pristupu zračnom prostoru i omogućenom pravovremenom pristupu pouzdanoj informaciji nužnoj za valjano i autonomno odlučivanje kao i upravljanje konfliktima. Nemogućnost pristupa civilnog zračnog prometa volumenima zračnog prostora rezerviranog za obrambene svrhe prepoznata je kao ograničenje i nedostatnost tadašnjeg ATM-a [40] [41].

U upravljanju i organizaciji zračnog prostora koncept predviđa da je cjelokupan zračni prostor predmet dinamičnog i fleksibilnog ATM-a te je iskoristiv po principu jednakosti pristupa s privremenim ograničenjima uporabe određenih volumena zračnog prostora i bez ograničavanja prometnih tokova uzrokovanih državnim ili organizacijskim granicama. Uz uvažavanje nepovredivosti suvereniteta država zračni prostor se kolaborativnim donošenjem odluka organizira globalno s aspekta konsolidacije susjednih područja aranžmanima kojima se ostvaruje učinkovitost ATM-a. Konceptom se predviđa postizanje situacijske svjesnosti i razrješenje konflikata na svim razinama na temelju relevantnih ATM podataka i operativnih informacija. Organizacija i upravljanje zračnim prostorom prvi je sloj upravljanja konfliktima. Pri kolaborativnom donošenju odluka, s ciljem optimiziranja i planiranja 4D putanja zrakoplova, uzima se utjecaj performansa zrakoplova, uvjeta u kojima zrakoplov leti i strukture zračnog prostora [40] [41].

Konceptom se predviđa strukturiranje zračnog prostora kojim se omogućuju raznovrsne aktivnosti i vrijednosti prometa pod raznolikim uslugama i pravilima. Dinamično i fleksibilno upravljanje zračnim prostorom zasniva se na zahtijevanim uslugama s organizacijskim granicama, cjelinama i kategorijama koje su prilagođene prometnoj potražnji te podrazumijevaju optimiziranje i sprječavanje ili umanjenje ograničenja i kašnjenja. Ono ne može dokinuti potrebu za ustrojavanjem određenih volumena zračnog prostora s ograničenjima uporabe tijekom određenog vremenskog razdoblja, a koji su zahtijevani nacionalnim interesima država. Pritom se poštuje načelo minimaliziranja volumena i trajanja segregiranosti kao i pravodobnosti planiranja i najavljivanja, kad god je to moguće [40] [41].

Čimbenici koji sputavaju proces odlučivanja su ograničeno dostupne informacije koje se neprekidno mijenjaju, a na kojima počiva odlučivanje u limitiranom, nerijetko kratkom, vremenskom razdoblju s nemogućnošću točnog predviđanja budućeg stanja sustava. Predvidivost je zasnovana isključivo na trenutačno dostupnim podacima i to u izraženo kompleksnom i stohastičkom sustavu zračnog prometa. Vrijeme raspoloživo za donošenje odluka smanjuje se od strateške prema taktičkoj razini na način da je nužno potrebno procesom CDM-a (engl. Collaborative Decision Making) unaprijed razraditi procedure postupanja u uvjetima bez raspoloživog vremena za elaboriranje i odlučivanje [40].

Kolaborativno donošenje odluka poboljšava zajedničko djelovanje sudionika ATM-a dijeljenjem informacija na svim organizacijskim razinama, pružanjem uvida u ispravne podatke i informacije nužne za donošenje kvalitetnih odluka osobi na odgovarajućoj dužnosti. CDM na svim razinama odlučivanja, od dugoročnog planiranja do operacija u stvarnom vremenu, omogućava svim sudionicima ATM procesa, s posebnim naglaskom na korisnike zračnog prostora, sudjelovanje u iznalaženju prihvatljivih rješenja i donošenju odluka koje se reflektiraju na njihovo funkcioniranje. Ovakvim pristupom ostvaruje se svjesnost sudionika procesa o ograničenjima i mogućnostima ostalih sudionika [40] [41].

ATM sustav obuhvaća i vojne misije dokumentom Doc 9854, Global Air Traffic Management Operational Concept s ciljem ostvarenja globalne interoperabilnosti korisnika zračnog prostora. Predviđa operativne principe operacija korisnika zračnog prostora osiguranjem dostupnosti relevantnih operativnih informacija svih korisnika zračnog prostora i fuzioniranje relevantnih ATM podataka s ciljem postizanja situacijske svjesnosti i upravljanja konfliktima. Iako je za uspješan proces CDM pretpostavljena razmjena podataka, ona sama po sebi nije dostatna. U provedbi ATM-a pokazuje se kako je CDM uspješan provodi li se transparentno i prema prethodno dogovorenim procedurama. CDM se pokazao vrijednim u situacijama kada je potrebno donijeti odluke koje utječu na više od samo jednog sudionika ATM-a te kada je jedan ili više sudionika sposobno provesti vrednovanje učinaka odluke na vlastito funkcioniranje. Nužan preduvjet za CDM je dostatno raspoloživo vrijeme [39].

Upravljanje protokom zračnog prometa omogućava se učinkovitost i djelotvornost ATM-a te se doprinosi sigurnosti, ekonomičnosti i održivosti ATM sustava. Implementacija standardiziranog ATFM-a (engl. Air Traffic Flow Management) na lokalnoj razini u konačnici stvara globalni sustav CDM-a svih sudionika procesa. Odlika je tog pristupa ne samo utjecanje na maksimiziranje kapaciteta ATC-a (engl. Air Traffic Control), nego i na kompatibilnost prometnih zahtjeva s kapacitetom ATC-a. Preduvjet za globalno usvajanje tog

pristupa skupovi su pravila i pravnih normi usuglašenih između država i svih relevantnih sudionika prometnog procesa [39].

Ciljevi ATFM-a prema *Doc 9971, Manual on Collaborative Air Traffic Flow Management* [39] sadrže, uz ostale, i povećanje sigurnosti sustava ATM-a, optimiziranje prometnih tokova u svim fazama operacija zrakoplova usklađivanjem prometne potražnje i kapaciteta te kolaborativan pristup sudionika prometnog procesa. Ti ciljevi bazirani su na principima optimizacije dostupnih kapaciteta bez ugrožavanja sigurnosti, maksimiziranja dobitaka i koordinacije i kolaborativnog pristupa uz naglašenu činjenicu da je zračni prostor zajednički resurs s jednakim i transparentnim pravom pristupa svih korisnika. Usluga ATFM-a mora uvažiti raspoložive kapacitete zračnog prostora, prometnu potražnju i dinamično stanje prometa kao i status i dostupnost te utjecaj rezerviranog ili ograničenog zračnog prostora na zračni promet [39].

Pravovremena i uobičajena međusobna koordinacija i informiranost svih sudionika prometnog procesa na najmanje dnevnoj bazi, a u odnosu na trenutačnu situaciju i češće, kako preporuča *Doc 9971, Manual on Collaborative Air Traffic Flow Management*, trebaju rezultirati dnevnim planovima ATFM-a koji se završavaju u skladu s izmjenama situacije. Ti planovi sadrže ATFM rješenja pripremljena od strane ATFM cjeline u skladu s inputima svih sudionika procesa. Nastavno, po proteku predmetnih događaja provodi se raščlamba u cilju razjašnjavanja učinkovitosti procesa ATFM-a i samih sudionika kako bi se osigurala povratna informacija i utjecalo na sveukupnu učinkovitost procesa [39].

Izdvajanje dijelova zračnog prostora nužnog za provedbu određenih zadataka vojnih zrakoplova iziskuje blisku suradnju vojnih korisnika i ATFM cjelina kako bi se optimiziralo uporabu zračnog prostora. Koristi od civilno-vojne koordinacije podrazumijevaju uštede vremena leta i potrošnje goriva kao i optimizaciju prometne mreže i uz to povezane sektorizacije te poboljšani pristup zračnom prostoru kao i povećani kapacitet prostora uz optimalno zadovoljenje operativnih zahtjeva. Ova usklađena suradnja koja je ključna za ATFM sustav uspostavlja se kao nacionalna politika i osnova je fleksibilne uporabe zračnog prostora. Kolaborativni se proces institucionalizira i dokumentira putem sporazuma i procedura fleksibilne uporabe zračnog prostora u kojima se specificiraju granice i klasificiraju predmetni dijelovi zračnog prostora kao i nadležne službe i uvjeti, ograničenja i razdoblja njihove uporabe [39] [42].

Planiranje ATM počiva na ciljanim performansama i predviđenom zračnom prometu. U ATM planiranju revidira se i poboljšava dizajn zračnog prostora, kao i tehnička infrastruktura. Provode se prilagodbe procedura uvjetovane nastalim izmjenama te se obučava osoblje za

primjenu takvih procedura. Izlazne vrijednosti tog procesa kao i ciljane performanse i predviđeni zračni promet ulazne su vrijednosti za ATFM. ATFM se provodi na strateškoj, predtaktičkoj i taktičkoj razini [39].

Strateška razina obuhvaća mjere koje se poduzimaju do jednog tjedna prije provedbe. Rješenja koja iznalaze u toj fazi podložna su revidiranju u svjetlu izmjena predviđanja prometne potražnje. U toj fazi neprekidno se prikupljaju i interpretiraju podatci i sustavno se proučavaju i znavljaju procedure i mjere kao i dostupni kapaciteti. Izlazni dokument te faze plan je s predviđanjima kapaciteta i mjerama za nepredviđene situacije [39].

Predtaktička faza poteže se od jednog tjedna do jednog dana prije operacije. U toj se fazi, s ciljem optimizacije kapaciteta, raščlanjuje prometna potražnja za odgovarajući dan i uspoređuje se s predviđenim kapacitetima. Na temelju toga revidira se plan razvijen u strateškoj fazi s ciljem učinkovite organizacije dostupnih resursa. Tijekom ove faze određuju se dostupni kapaciteti i prometna potražnja i proučava se utjecaj na zračni promet te se priprema skup ATFM mjera za raspravu sudionika kolaborativnog odlučivanja u ATFM zajednici. ATFM mjere primjenjive u predtaktičkoj fazi su GDP (engl. Ground Delay Programme) i re-rutiranje. Po provedenim konzultacijama relevantnih sudionika na koje mjere utječu konačne mjere donesene kolaborativno, objavljuju se odgovarajućim ATFM sustavom prijenosa poruka. Konačni izlazni format ove faze je ADP (engl. ATFM Daily Plan) koji opisuje resurse i mjere upravljanja prometom ukoliko su predviđene [39].

Taktička faza obuhvaća upravljanje prometnim tokovima i kapacitetima u stvarnom vremenu prilagodbama ADP-a u skladu s događajima koji na njega utječu, poput izmijenjenog statusa osoblja ili izmijenjenih planova leta, odnosno promjenama u raspoloživim kapacitetima ili pak u nepredviđenim kriznim situacijama. U toj fazi posebno se ističe nužnost pravodobne, cjelovite i točne informacije. ATFM mjere primjenjive u taktičkoj fazi su, uz GDP, i re-rutiranje: MINIT/MIT (engl. Minutes-in-trail/Miles-in-trail), MDI (Minimum departure intervals) zadržavanje zrakoplova na zemlji, preusmjeravanje na alternativne fix-eve i ograničenje razine leta [39].

Završna faza ATFM planiranja raščlamba je koja, nakon operacija, predstavlja osnovu za daljnji razvoj i usavršavanje sustava kroz poboljšanje djelovanja i usvajanje naučenih lekcija. Kolaborativna provedba ove faze unutar cjelokupne ATFM zajednice, a ne samo ograničeno u nadležnoj ATFM cjelini, omogućava cjelovitije i svrhovitije preinake u načinu funkcioniranja sustava [39].

2.2 Europski zakonodavni okvir upravljanja zračnim prostorom

Inicijativa Jedinstveno europsko nebo pokrenuta je s namjerom poboljšanja sigurnosti letenja, unaprjeđenja performansa sustava i restrukturiranja zračnog prostora prema prometnim tokovima, umjesto prema nacionalnim granicama. Tom inicijativom uvodi se zajedništvo prometne politike, sigurnosti upravljanja zračnim prometom, pružanja usluga upravljanja zračnim prometom, pružanja usluga upravljanja zračnim prostorom i interoperabilnosti u mreži. Uvođenje inicijative djeluje na fragmentarnost i kapacitet europskog zračnog prostora povećavajući sigurnost, interoperabilnost i transparentnost te osnažuje ekonomsku regulativu, prijeko potrebnu u monopolističkim strukturama državnih europskih ANSP-ova. Legislativni paket kojim se inicijativa uređuje na odgovarajući način, implementira se i od strane vojnih korisnika. Interes vojnih korisnika zračnog prostora u implementaciji SES (engl. Single European Sky) inicijative ukorijenjen je u potrebi pristupa europskom zračnom prostoru bez zastoja, za operativne i vježbovne potrebe po principima FUA (engl. Flexible Use of Airspace), ali i nastojanju minimaliziranja ulaganja u opremanje zrakoplova po SESAR normama ili čak i pribjegavanju drugim prihvatljivim rješenjima [43] [44].

Ova inicijativa nije uspjela polučiti jedinstveni sustav upravljanja zračnim prostorom i prometom i to zbog brojnih ekonomskih i političkih zapreka, fragmentarnosti zračnog prostora i monopolističkog okružja koje počiva na poistovjećivanju kontrole zračne plovidbe sa suverenitetom, odnosno korelacijom priljeva sredstava sa zračnim rutama [45] [19].

Procedure usklađivanja civilnih i vojnih korisnika zračnog prostora utemeljene su na pravilima i normama kako bi se osigurala učinkovitost uporabe zračnog prostora. Suverenost država članica nad zračnim prostorom i javna sigurnost i obrana su neupitni te se „...*sadržaj, opseg ili izvođenje vojnih operacija i obuke...*“ [46] ne nalaze pod nadležnosti Europske zajednice. Civilno-vojna suradnja unaprjeđuje se u onoj mjeri u kojoj to sve države drže potrebnim s naglaskom na činjenici da je zračni prostor ograničen resurs i pri njegovoj upotrebi moraju se uvažiti zahtjevi svih korisnika. Pri tome primjena zajedničkih načela ne smije ugrožavati sigurnost ili djelotvornost vojnih operacija i obuke. Pravo članica da poduzimaju mjere zaštite interesa, poput nadzora i zaštite zračnog prostora te provedbe vojnih operacija i obuke, nije predmet razmatranja uredbi kojima se uređuje ustrojavanje i funkcioniranje jedinstvenog europskog neba, FAB-ova (engl. Functional Airspace Block) ili FUA [46] [47] [48].

Fleksibilna uporaba zračnog prostora provodi se usklađeno na trima odvojenim, no međuovisnim razinama: strateškoj, predtaksičkoj i taktičkoj [48]. Preporučena je praksa

uvršćavanja civilnih i vojnih predstavnika ili organizacija na svakoj razini ASM-a (engl. Airspace Management). Osoblje u svim razinama ASM-a, od strateške preko predtaksićke u AMC-u (engl. Airspace Management Cell) do taktiće u provedbenim jedinicama, civilno i vojno, mora biti pripremljeno i obučeno za provedbu zadaća [49].

FUA koncept u Republici Hrvatskoj implementiran je:

- na strateškoj razini putem Nacionalnog povjerenstva za upravljanje zraćnim prostorom,
- na predtaksićkoj razini uvođenjem AMC Croatia,
- na taktićej razini koordinacijom kontrolora zraćne plovibde i vojnih časnika za navođenje zrakoplova u praksi [50].

Na strateškoj razini ASM-a neprekidno se vrednuje nacionalni zraćni prostor i strukture te se oduređuju strukture zraćnog prostora. Također, izdaje se ovlast i propisuju procedure i prioriteti dodbje struktura zraćnog prostora drugoj i trećoj razini za provedbu zadaća na njihovim razinama [51]. Strateška razina strukturira se od predstavnika civilnih i vojnih vlasti nadležnih za upravljanje zraćnim prostorom u vidu nacionalnog visokog tijela za upravljanje zraćnim prostorom. To tijelo osigurava okvir za implementaciju i primjenu koncepta FUA na sve tri razine [49]. Strateška razina upravljanja zraćnim prostorom odobrava djelatnosti za koje je potrebna rezervacija ili ogranićenje zraćnog prostora i definira za to predvićdene privremene strukture zraćnog prostora i operativne postupke [48]. Ad-hoc strukture kreiraju se, zbog operativnih potreba, u vremenu kraćem no što traje proces stvaranja u strateškoj razini, na predtaksićkoj ili taktićej razini uz poštivanje kriterija za dizajniranje i upravljanje sigurnošću [49].

Dizajniranje struktura zraćnog prostora mora odgovoriti na zahtjev provedivosti mjera upravljanja zraćnim prostorom te transparentno zadovoljiti korisniće potrebe postizanjem kompromisa i ostvarivanjem maksimalne zaštite komercijalnog prometa, slobode pristupa općoj avijaciji te slobodu pristupa i maksimalnu fleksibilnost vojnih korisnika [52].

Esencijalna načela za dizajniranje ovih struktura zraćnog prostora prema EUROCONTROL Manual for Airspace Planning Volume 2 Common Guidelines su:

- definiran je odgovorni autoritet za dizajniranje zraćnog prostora i pružanje ATS,
- velićina struktura mora zadovoljiti apsolutni minimum za provedbu operacija,
- objavljene granice strukture moraju osigurati da aktivnosti unutar nje ne ugrožavaju zrakoplove u njezinoj blizini,

- zaštićeni zračni prostori se ne preklapaju,
- zasebne granice susjednih struktura poželjne su, a u slučaju da su nužne zajedničke granice, trebaju se uspostaviti procedure, odnosno taktička pravila postupanja zrakoplova tijekom provedbe operacija u njihovoj blizini,
- objavljene granice ovih struktura moraju biti opisane u skladu sa Annexima 4 i 15 i Doc 8126,
- pravila uporabe moraju biti izrađena i objavljena.

Predtaktičku razinu provodi jedinica upravljanja zračnim prostorom. Čine ju predstavnici civilnih i vojnih tijela. Ona dodjeljuje zračni prostor u skladu s uvjetima i postupcima koje propisuje strateška razina. Na predtaktičkoj razini ASM-a, u razdoblju od D-6 putem združenog civilno-vojnog AMC-a koji predstavlja civilno-vojno žarište, provode se u djelo usklađivanje potreba i dodjeljivanje struktura zračnog prostora prema pravilima i procedurama propisanim na strateškoj razini. Na D-1 objavljuje se AUP (engl. Airspace Use Plan), a koji naknadno može biti publiciran putem UUP-a (engl. Updated Airspace Use Plan) [51].

Taktičko upravljanje zračnim prostorom predstavlja propisanu i normiranu koordinaciju i komunikaciju između vojnih i civilnih jedinica kontrole zračnog prometa i omogućuje aktiviranje, deaktiviranje ili naknadnu dodjelu zračnog prostora čiji je preduvjet pravovremena i učinkovita razmjena relevantnih informacija o promjenama u planiranoj uporabi i statusu zračnog prostora. AMC uspostavljen od strane strateške razine predstavlja stožernu točku za usklađivanje na dnevnoj bazi. Zahtjevi za zračnim prostorom slijevaju se i raščlanjuju u toj točki u odnosu na dostupnost i očekivane kapacitete zračnog prostora. Na toj se instanci provodi dekonflikcija zahtjeva za TSA (engl. Temporary Segregated Area)/ TRA (engl. Temporary Reserved Area) i CDR (engl. Conditional Route) prioritiziranjem i pregovaranjem, preraspoređivanjem. AMC do 1400 UTC (engl. Universally Time Coordinated) odnosno 1500 UTC objavljuje AUP za razdoblje od 0600 UTC sljedećeg dana do 0600 UTC dana iza, te u slučaju potrebe izmjena tijekom valjanosti AUP-a objavljuje UUP ne manje od jednog sata prije početka izmjena u dostupnosti relevantnog dijela zračnog prostora [49] [51] [48].

FUA strukture zračnog prostora su CDR, TRA, TSA, CBA (engl. Cross-Border Area), RCA (engl. Reduced Coordination Airspace) i PCA (engl. Prior Coordination Airspace) [51].

CDR je ATS ruta objavljena u AIP-u koja se može planirati i koristiti samo pod određenim uvjetima, a utvrđuje se na strateškoj razini ASM-a i to kroz područja koja mogu biti

privremeno rezervirana ili kao odgovor na određene ATC uvjete. CDR 1 mogu se planirati u vremenu koje je objavljeno. CDR 2 mogu biti dostupne za planiranje leta, u skladu s uvjetima koji se objavljuju u AUP, odnosno UUP, ali i uvjetima koji nisu objavljeni u AUP/UUP, a na temelju dogovora nadležnih civilnih i vojnih ATS jedinica. CDR 3 ne mogu se koristiti za planiranje, no nadležna ATC jedinica može odobriti njihovu uporabu na temelju taktičke situacije i dostupnosti struktura zračnog prostora u uporabi vojnih korisnika [51].

Koncept FUA prepoznaje dvije inačice privremene alokacije zračnog prostora ovisno o vrsti aktivnosti i mogućnosti prolaska kroz područje. U inačici TRA privremena je rezervacija za specifičnu uporabu jedne ustanove, a ostali promet može dobiti odobrenje za prolazak. U TSA inačici je to privremena segregacija i ne može se ostalom prometu odobriti prolazak kroz to područje [53]. U procesu TAA (engl. Temporary Airspace Allocation) uspostavljaju se TSA odnosno TRA na strateškoj razini i dodjeljuju se na predtaktičkoj razini dok se aktivacija provodi na taktičkoj razini u vremenu koliko je moguće bliskijem stvarnom vremenu uporabe. Kada se unutar zračnog prostora odvijaju aktivnosti čije je provoditelje potrebno zaštititi od ostalog prometa i obratno, koristi se TSA i nije moguće ostvariti prolaz kroz to područje tijekom razdoblja aktiviranosti. Ukoliko se radi o aktivnostima koje ne iziskuju takav pristup, koristi se TRA i u tom slučaju moguće je ostvariti prolaz kroz to područje u skladu s taktičkom situacijom, odnosno potrebom zaštite korisnika i ostalog prometa međusobno. TRA i TSA u mjeri u kojoj je to primjenjivo zamjenjuju strukture zračnog prostora poput DA (engl. Danger Area) i RA (engl. Restricted Area). To u određenim slučajevima nije primjenjivo, primjerice, kad se upozorenje o statusu područja ne može ostvariti [51]. CBA je u pravilu TSA ili TRA koji se uspostavlja u prekograničnoj suradnji [51]. PCA je dio zračnog prostora u kojemu je GAT-u (engl. General Air Traffic) omogućeno letenje izvan ruta, ali nakon provedene koordinacije GAT i OAT (engl. Operational Air Traffic) kontrolora. Takav zračni prostor namijenjen je za ad-hoc vojne aktivnosti i moguć je prolaz GAT zrakoplova pod uvjetima koji se dogovaraju i definiraju sporazumima dviju jedinica koje su nadležne za taj prostor. RCA je dio zračnog prostora u kojemu GAT može letjeti izvan ruta bez koordinacije nadležnih kontrolora [51]. ATS ruta jest ruta određena za kretanje GAT i za pružanje ATS. Permanentna ruta je ATS ruta koja nije CDR i nije predmetom dnevnog upravljanja na drugoj razini, ali može biti zatvorena u određenim uvjetima što se određuje na strateškoj razini ASM-a i objavljuje putem NOTAM-a (engl. Notice to Airmen) [51].

EUROCONTROL po mandatu Europskog vijeća provodi planiranje i upravljanje europskom ATM mrežom kao upravitelj mreže [54]. Upravljanje mrežom povećalo je naglasak ne samo na nastojanje k povećanju kapaciteta mreže, nego i prema povećanju učinkovitosti. Upravitelj

mreže, prema EUROCONTROL-ovom Capacity assessment and planning guidance document, godišnje izrađuje NOP (engl. Network Operations Plan) kojim se daje kvalitativna i kvantitativna prosudba utjecaja djelovanja upravitelja mreže i ostalih dionika procesa na funkcioniranje europske ATM mreže. Struktura NOP-a, kako propisuje Provedbena Uredba Komisije (EU) 2019/123 od 24. siječnja 2019. o utvrđivanju detaljnih pravila za provedbu mrežnih funkcija za upravljanje zračnim prometom (ATM) i stavljanju izvan snage Uredbe Komisije (EU) br 677/2011, sadrži deset cjelina od kojih osma cjelina „Vojni zahtjevi za zračnim prostorom“ obvezuje vojnu stranu da u skladu s nacionalnim pravilima razmjenjuje s upraviteljem mreže informacije o raspoloživosti zračnog prostora u obliku unaprijed određenog dana i vremena, ad hoc zahtjeve za neplaniranu upotrebu zračnog prostora i oslobađanje rezerviranog zračnog prostora za civilnu upotrebu što je moguće više unaprijed [55] [56].

AFUA (engl. Advanced Fua) koncept u cilju poboljšavanja ASM/ATFCM (engl. Air Traffic Flow and Capacity Management)/ATS kooperativnog planiranja uvodi poboljšane procedure, organizaciju zračnog prostora, procese koordinacije na bazi poboljšanog CDM-a i optimalnih konfiguracija zračnog prostora koristeći nove strukture zračnog prostora. Ovim konceptom nastoji se razvijati proaktivno partnerstvo svih ATM sektora i osigurati optimalna upotreba zračnog prostora uz zadovoljenje potreba i civilnih i vojnih korisnika zračnog prostora. AFUA koncept zasniva se na intenzivnim CDM procesima horizontalno – svih sudionika koncepta „gate to gate“ i vertikalno – između mreže FAB i lokalne razine. Zasniva se i na intenzivnoj upotrebi konfiguracija zračnog prostora FRA (engl. Free Route Operations Airspace) uz dinamično i proaktivno upravljanje sektorima višesektorskim planiranjem širim od lokalnih ATS jedinica te upotrebi fleksibilnih ad hoc struktura utemeljenih na konceptu VPA (engl. Variable Profile Area). Operativna poboljšanja proistekla iz SESAR-a usmjeravaju prema razmjeni podataka o statusu zračnog prostora između civilnih i vojnih zrakoplova, a implementacija koncepta DMA (engl. Dynamic Mobile Area) iziskuje razmjenu podataka između svih korisnika zračnog prostora [57].

AFUA koncept uvjetuje bliskiju suradnju strateške, predtaktičke i taktičke razine te bezzastojne procese koji rezultiraju koherentnim NOP-om dostupnim korisnicima s informacijama o zračnom prostoru i planovima leta s planiranim i stvarnim podacima. ATM sustav mora moći unakrsno provjeravati konzistentnost planova leta i konfiguracija zračnog prostora u određenom vremenskom intervalu i određenom volumenu zračnog prostora. Svaka potencijalna izmjena dogovorene strukture zračnog prostora procesira se na lokalnoj, sub-regionalnoj i mrežnoj razini kako bi se CDM procesom zanovalo konfiguraciju zračnog

prostora. S ciljem omogućavanja te sposobnosti, predviđeno je združivanje funkcija na lokalnoj i sub-regionalnoj razini integriranjem AMC, FMP (engl. Flow Management Position) i ATS [57].

AFUA predviđa upotrebu CDR, visoku modularnost i dinamičnost ATS ruta, CDR, TRA, TSA po mogućnosti dizajniranih po načelu VPA, uvođenje ad hoc struktura i procedura dodjeljivanja struktura na temelju zahtjeva kao i intenzivnu uporabu FRA. VPA omogućava fleksibilno dodjeljivanje malih predefiniраниh fiksnih modula zračnog prostora kojim se ostvaruje bolje civilno-vojno usklađivanje posebno u uvjetima različitih neplaniranih scenarija [57].

DMA se uvode u cilju smanjenja utjecaja vojnih operacija na mrežu uz zadovoljenje potreba vojnih korisnika. Postoje tri vrste DMA. DMA Tip 1 predviđa promjenjivu poziciju strukture zračnog prostora prethodno definiranih izmjera ovisno o prometnoj potražnji i utjecaju na tokove zračnog prometa uz zadovoljenje dogovorene najveće udaljenosti od matične zračne luke. DMA Tip 2 predviđa lociranje struktura zračnog prostora određenih izmjera na određenim pozicijama uzduž predviđene trajektorije koje se aktiviraju u određenom vremenskom slijedu. DMA Tip 3 je svojevrsni mjehur određenih izmjera i kolocirana je sa zrakoplovom koji se kreće u zračnom prostoru [57].

Uspostavljanje FAB-ova uvažavajući i civilne i vojne zahtjeve označava holistički pristup i to na međunarodnoj razini gdje se izmjene usvojene na nacionalnoj razini provode kompatibilno s europskim zračnim prostorom. Bez zajedničkih smjernica prijeti razvoj daljnje fragmentacije paneuropske ATM mreže. Europska Komisija povjerila je EUROCONTROL-u mandat za potporu državama članicama i ANSP-ovima u uspostavi FAB-ova. Odgovornost za implementaciju FAB-ova je na državama i njihovim ANSP dok je EUROCONTROL koordinacijsko tijelo [11]. Uredbom (EZ) br. 551/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 10. ožujka 2004. o organizaciji i korištenju zračnog prostora u jedinstvenom europskom nebu [47] u cilju maksimalnog iskorištenja i djelotvornosti mreže za upravljanje zračnim prometom, gornji zračni prostor uređuje se u funkcionalne blokove zračnog prostora. Granična razina leta između donjeg i gornjeg zračnog prostora prema Uredbi (EZ) br. 551/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 10. ožujka 2004. o organizaciji i korištenju zračnog prostora u jedinstvenom europskom nebu [47] je 285. Funkcionalni blokovi zračnog prostora uspostavljeni na osnovu operativnih potreba, umjesto na nacionalnim granicama, uz zadovoljenje zahtjeva vojnih korisnika, alat su kojim se nastoji optimizirati funkcioniranje prometnog sustava putem suradnje nacionalnih pružatelja usluga u zračnoj plovidbi [58] [27]. Implementacija centraliziranih strategija u pojedinačnom bloku i razvoj suradnje između

blokova predstavlja izazov. Optimizacija prometnog toka unutar jednog bloka zračnog prostora bez uvažavanja zahtjeva ostalih blokova, osnova je za izgradnju distribuiranog modela upravljanja tokom zračnog prometa s ciljem generiranja strateških 4D putanja i smanjenja međudjelovanja letova u trodimenzionalnom prostoru i vremenu [59]. FAB-ovi su, umjesto omogućavanja rada centara oblasne kontrole zračnog prometa optimalne veličine, postali mehanizmi suradnje susjednih država, odnosno njihovih pružatelja usluga u zračnoj plovidbi. Koncept poboljšane suradnje zamijenio je inicijalno zamišljeno integrirano upravljanje. Od devet uspostavljenih FAB-ova:

- FABCE: Austrija, Češka Republika, Slovačka, Mađarska, Hrvatska, Slovenija te Bosna i Hercegovina
- FABEC: Francuska, Njemačka, Luksemburg, Belgija, Nizozemska i Švicarska
- Danube FAB: Bugarska i Rumunjska
- DK-SE FAB: Švedska i Danska
- NE FAB: Finska, Estonija, Latvija i Norveška
- Blue MED FAB: Grčka, Italija, Cipar i Malta
- UK-IR FAB: Ujedinjena Kraljevina i Irska
- SW FAB: Španjolska i Portugal
- Baltic FAB: Poljska i Litva .

niti jedan nije riješio problem rascjepkanosti zračnog prostora [19].

2.3 Zakonodavni okvir upravljanja zračnim prostorom u Republici Hrvatskoj

Zakon o zračnom prometu propisuje provedbu upravljanja zračnim prostorom s ciljem maksimalnog korištenja raspoloživoga zračnog prostora prema odredbama tog zakona i propisa donesenih na temelju njega te u skladu s odgovarajućim EU propisima i međunarodnim ugovorima koji obvezuju Republiku Hrvatsku. Upravljanje zračnim prostorom u području letnih informacija u nadležnosti je resornog ministra uz prethodnu suglasnost ministra nadležnog za poslove obrane. Radi učinkovitoga strateškog upravljanja zračnim prostorom, Vlada Republike Hrvatske osniva Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom. U sastav povjerenstva imenuju se civilni predstavnici iz nadležnog ministarstva, Agencije za civilno zrakoplovstvo i imenovanog pružatelja usluga u zračnoj plovidbi te vojni predstavnici iz ministarstva nadležnog za poslove obrane [60].

Za potrebe dnevnog upravljanja zračnim prostorom imenovani pružatelj usluga u zračnoj plovidbi ustrojava civilno-vojnu Jedinicu za upravljanje zračnim prostorom u čijem radu sudjeluju i predstavnici ministarstva nadležnog za poslove obrane [61].

Upravljanje zračnim prostorom u stvarnom vremenu provode imenovani pružatelj usluga u zračnoj plovidbi i ministarstvo nadležno za poslove obrane u skladu s postupcima za civilno-vojnu suradnju [60].

Privremene rezervacije zračnog prostora i/ili privremena ili stalna ograničenja u zračnom prostoru s ciljem sigurnosti zračne plovidbe i sprječavanja štetnih utjecaja zračne plovidbe, za potrebe potrage i spašavanja te u slučaju velikih prirodnih nepogoda, utvrđuje ministar nadležan za zračni promet uz suglasnost ministra nadležnog za poslove obrane. Ukoliko se radi o interesu obrane države, nadležan postaje ministar obrane uz suglasnost ministra nadležnog za zračni promet. Jednako vrijedi za uvjete pod kojima se mogu obavljati letovi kroz ta područja [60].

Uspostavom Funkcionalnog bloka zračnog prostora Središnje Europe, u kojemu je i nacionalni zračni prostor Republike Hrvatske, ne dovodi se u pitanje potpun i isključivi suverenitet svake države nad nacionalnim zračnim prostorom kao niti ostvarivanje isključivih prava države u odnosu na sigurnost i obranu u nacionalnom zračnom prostoru. Svaka država ima pravo zaštititi vojne operacije i obuku, odnosno operativni zračni promet u skladu s nacionalnim pravilima i propisima ukoliko bi provedba sporazuma o uspostavi funkcionalnog bloka zračnog prostora utjecala na njihovo sigurno i učinkovito provođenje [62].

Iako zračnim prostorom Funkcionalnog bloka zračnog prostora Središnje Europe upravljaju države ugovornice, to ne utječe na pravo država da primijene koncept fleksibilnog korištenja dijelova zračnog prostora koji se ne protežu izvan njihovog primjenjivog zračnog prostora u slučaju njegove uporabe od strane vojnih korisnika, odnosno operativnog zračnog prometa. Ta ograničenja i rezervacije zračnog prostora moraju se uskladiti jer značajno utječu na protoke civilnog zračnog prometa [62].

Pravo obustave sporazuma o uspostavi Funkcionalnog bloka zračnog prostora Središnje Europe u slučaju potrebne zaštite „...*prijeko potrebnih interesa javnog reda, javne sigurnosti i obrane ili u drugim slučajevima*...“ prestaje „...*čim prestanu postojati razlozi te obustave*...“ [62].

Hrvatsko ratno zrakoplovstvo operator je vojnih zrakoplova i korisnika zračnog prostora s temeljnom zadaćom zaštite suvereniteta zračnog prostora Republike Hrvatske [63].

Republika Hrvatska je kao stranka Čikaške konvencije preuzela obvezu i odgovornost pridržavanja standarda i preporučene prakse ICAO-a. Republika Hrvatska članica je Europske

unije od 1. srpnja 2013. godine te su propisi Europske unije i provedbena pravila implementirani nacionalnim propisom ukoliko je to zahtijevano pravnim aktima Europske unije [63].

Pravilnikom o uvjetima i načinu pružanja usluga u zračnoj plovidbi utvrđuje se okvir za provedbu pojedinih odredbi uredbi Europske unije, a za potrebe rada izdvojeno je sljedeće:

- Uredba (EZ) 549/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 10. ožujka 2004. o definiranju pravnog okvira za stvaranje jedinstvenog europskog neba (Okvirna uredba) i Izjava država članica o vojnim pitanjima u svezi jedinstvenog europskog neba (u daljnjem tekstu: Uredba (EZ) 549/2004);
- Uredba (EZ) 550/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 10. ožujka 2004. o pružanju usluga u zračnoj plovidbi unutar jedinstvenog europskog neba (Uredba o pružanju usluga) (u daljnjem tekstu: Uredba (EZ) 550/2004);
- Uredba (EZ) 1070/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 21. listopada 2009. o izmjenama i dopunama Uredbe (EZ) br. 549/2004, (EZ) br. 550/2004, (EZ) br. 551/2004 i (EZ) br. 552/2004 radi poboljšanja izvedbe i održivosti Europskog zrakoplovnog sustava (u daljnjem tekstu: Uredba (EZ) 1070/2009) [64].

Pravilnik o uvjetima i načinu pružanja usluga u zračnoj plovidbi definira da se način pružanja pojedinih usluga u zračnoj plovidbi za operativni zračni promet, odnosno za potrebe oružanih snaga Republike Hrvatske, određuje posebnim ugovorima između ministarstva nadležnog za poslove obrane i pružatelja usluga u zračnoj plovidbi, uz prethodnu suglasnost Vlade Republike Hrvatske [64].

Pravilnikom o upravljanju zračnim prostorom propisan je način upravljanja zračnim prostorom Republike Hrvatske u skladu s Uredbom Komisije (EZ-a) br. 2150/2005 od 23. prosinca 2005. o utvrđivanju zajedničkih pravila za fleksibilno korištenje zračnog prostora [65].

Upravljanje zračnim prostorom jamči civilnim i vojnim korisnicima zračnog prostora uvažavanje ekonomskih, sigurnosnih i obrambenih zahtjeva na temelju utvrđenih pravila prioriteta i temelji se na načelu civilno-vojnog usklađivanja subjekata odgovornih za upravljanje zračnim prostorom Republike Hrvatske. Upravljanje se provodi na strateškoj, predtaktičkoj i taktičkoj razini [65].

Upravljanje na strateškoj razini provodi Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom kroz civilno-vojnu koordinaciju. Povjerenstvo, pored ostalih poslova propisanih u Pravilniku o upravljanju zračnim prostorom [65]:

- planira i predlaže uspostavu i modifikaciju fleksibilnih struktura zračnog prostora u gornjem i donjem zračnom prostoru; fleksibilne strukture zračnog prostora koje prepoznaje Pravilnik o upravljanju zračnim prostorom [65] su: TSA, TRA, CBA, CDR 1, CDR 2 i CDR 3, te određena RA i DA upravljiva na ASM razini 2;
- inicira i predlaže odobravanje izmjena DA i RA u TSA i TRA;
- inicira i predlaže uspostavu, izmjene i modifikacije kontroliranog zračnog prostora i klasifikacije zračnog prostora uzimajući u obzir koncept fleksibilne uporabe zračnog prostora i fleksibilne strukture zračnog prostora;
- usuglašava i predlaže opća pravila prioriteta u korištenju zračnog prostora na sve tri razine;
- obavlja periodičnu procjenu struktura zračnog prostora s ciljem planiranja fleksibilnih struktura zračnog prostora i postupaka u gornjem i donjem zračnom prostoru;
- procjenjuje i predlaže aktivnosti koje zahtijevaju rezervaciju zračnog prostora s obzirom na razine rizika za druge korisnike zračnog prostora;
- primjenjuje elemente dinamičkog upravljanja zračnim prostorom gdje je to moguće;
- uspostavlja rutne liste za dane kad se vojne letачke operacije smanjuju, tako da se omogućiti privremena zamjena određenih CDR 2 u CDR 1 rute, te osigurava objavu promjene tog statusa na način uobičajen u zračnom prometu;
- nalaže izradu i procjenjuje periodičnu reviziju postupaka i efikasnosti letачkih operacija na ASM razini 2, podnošenje zahtjeva za korištenjem zračnog prostora od strane ovlaštenih subjekata, te postupaka pregovaranja i pravila prednosti za dodjelu zračnog prostora od strane Jedinice za upravljanje zračnim prostorom (AMC);
- nalaže izradu i procjenjuje periodičnu reviziju postupaka i efikasnosti letачkih operacija na ASM razini 3, žurnu izmjenu i dinamičko ažuriranje svih potrebnih podataka o planovima leta i radarskih podataka, kao i uporabu odgovarajućih sredstava za civilno-vojnu koordinaciju;
- koordinira upravljanje zračnim prostorom sa susjednim državama među kojima postoji interes za zajedničkom uporabom prekograničnog zračnog prostora;
- sudjeluje i koordinira u uspostavi struktura zračnog prostora i osigurava njihovu dostupnost korisnicima u bliskoj suradnji sa susjednim državama gdje navedene strukture zračnog prostora (iako nisu prekogranične) mogu imati značajan utjecaj na obavljanje zračnog prometa s ciljem optimalne uporabe zračnog prostora za sve korisnike;

- utvrđuje mehanizme za konzultacije između osoba ili organizacija koje obavljaju određene poslove u upravljanju zračnim prostorom, s ciljem pravilnog usmjeravanja zahtjeva korisnika;
- dostavlja DCMAC-u (EUROCONTROL-ov direktorat za civilno/vojnu koordinaciju ATM-a u ECAC-u (engl. European Civil Aviation Conference)) preliminarne podatke o planiranim vojnim aktivnostima i vojnim vježbama vezanim za zračni prostor FIR-a Republike Hrvatske na godišnjoj razini ili, prema potrebi, češće [65].

Upravljanje zračnim prostorom na predtaktičkoj razini provodi Jedinica za upravljanje zračnim prostorom, ustrojena kao dio imenovanog pružatelja usluga u zračnoj plovidbi s ciljem dnevnog upravljanja zračnim prostorom. Poslovi jedinice za upravljanje zračnim prostorom obavljaju se u skladu s odredbama Pravilnika o upravljanju zračnim prostorom i EUROCONTROL-ovog Priručnika za upravljanje zračnim prostorom. Zadaće AMC-a, u skladu s odredbama Pravilnika o upravljanju zračnim prostorom, su sljedeće:

- djeluje kao nacionalna i, prema potrebi, međunarodna fokusna točka za upravljanje zračnim prostorom na ASM razini 2;
- prikuplja i analizira sve zahtjeve za zračnim prostorom koji mogu zahtijevati privremenu rezervaciju zračnog prostora, uključujući i odluke o dodjeli zračnog prostora koje su donesene na ASM razini 1 u pogledu velikih vojnih vježbi, zrakoplovnih priredbi, itd;
- analizira zahtjeve za dostupnošću CDR-ova zajedno sa zahtjevima zračnog prometa, anticipiranim problemima kapaciteta kontrole zračnog prometa te informacija o očekivanim kašnjenjima primljenih od lokalnog FMP-a;
- rješava konfliktne zahtjeve za dodjelu TSA/TRA i CDR-ova koristeći sve relevantne informacije;
- rješava konflikte između inkompatibilnih ili konfliktnih zahtjeva za zračnim prostorom primjenom odobrenih pravila prednosti, ponovnim pregovaranjem, pomicanjem vremena korištenja ili rezervacijom zračnog prostora;
- koordinira sa susjednim AMC-ovima usklađenu dostupnost prekograničnih CDR-ova i identificira u AUP-u u dijelu „remarks“ one CDR-ove koji su dostupni u FIR-u Republike Hrvatske, ali nisu međunarodno koordinirani;
- odlučuje o dodjeli nacionalnih TSA/TRA područja i CBA područja nakon kompletiranja procesa, uspoređivanja zahtjeva, koordinacije, analize, pregovaranja i zaključenja postupka;

- aktivira CDR-ove 2 sukladno uspostavljenim postupcima za vremenski period od najmanje dva sata, odnosno bez ograničenja kad je u pitanju produženje dostupnosti za istu rutu sa statusom CDR 1;
- odlučuje sukladno kriterijima uspostavljenima na ASM razini 1 o privremenom zatvaranju CDR 1 ruta kojima će biti upravljano na ASM razini 3 s objavom aktivnosti u pridruženom TSA/TRA području i/ili AMC-upravljivom DA ili RA;
- temeljem sporazuma i planiranog letenja, objavljuje dodjelu zračnog prostora prosljeđivanjem AUP-a na način predviđen u EUROCONTROL-ovom ASM priručniku. AUP se objavljuje u jedinstvenom/propisanom formatu što je prije moguće, a najkasnije do 14.00 sati UTC tijekom ljetnog, odnosno 15.00 sati UTC tijekom zimskog računanja vremena, s ciljem pokrivanja razdoblja između 06.00 sati UTC do 06.00 sati UTC sljedećeg dana (D 06.00 h do D+1 06.00 h);
- usuglašeni AUP AMC dostavlja na objavu na način uobičajen u zračnom prometu;
- nakon distribucije AUP-a osigurava dodatna pojašnjenja i provjere u skladu s EUROCONTROL-ovim ASM priručnikom;
- prikuplja i analizira dodatne ažurirane informacija na dan aktivnosti od strane ovlaštenih subjekata (AAs), a koje se odnose na poništenje TSA/TRA objavljenih u tekućem AUP-u;
- objavljuje na dan aktivnosti, ako je potrebno, UUP koji sadrži poništenje restrikcija u zračnom prostoru za vrijeme razdoblja važenja tekućeg AUP-a;
- sudjeluje u kasnijim analizama o dodjeli zračnog prostora;
- obavlja, ako je ovlaštena, neke od poslova koordinacije na ASM razini 3.

Upravljanje zračnim prostorom na ASM razini 3 provode kontrolori zračnog prometa nadležni za vođenje GAT zračnog prometa i kontrolori zračnog prometa nadležni za vođenje OAT zračnog prometa te središta i postrojbe Hrvatskog ratnog zrakoplovstva. Upravljanje zračnim prostorom na ASM razini 3 mora svim sudionicima upravljanja zračnim prostorom na ASM razini 3 osigurati pravovremenu i djelotvornu izmjenu podataka o modifikaciji planiranih aktivnosti u zračnom prostoru te o statusu zračnog prostora [65].

3 PROCES PLANIRANJA I PROVEDBE LETENJA VOJNIH AVIONA VISOKIH PERFORMANSA U PILOTSKOJ OBUCI

Upravljanje vojnim letenjem obuhvaća skup postupaka i mjera koje se planiraju i poduzimaju radi sigurne i cjelovite provedbe letenja te radi raščlambe uspjeha i poduzimanja mjera za uklanjanje nedostataka [66]. Planiranje vojnog letenja dio je upravljanja vojnim letenjem i provodi se u svrhu dostizanja zadanih sposobnosti. Te sposobnosti ogledaju se kroz obučenost i uvježbanost pojedinca i letačke postrojbe kao cjeline. Zadane sposobnosti nužne za ispunjenje zadaća eskadrili dodjeljuje viša zapovjedna razina [66] [67]. Nužne pretpostavke u procesu planiranja vojnog letenja su:

- dostupnost usluga pružatelja usluga u zračnoj plovidbi,
- dostupnost postrojbi za navođenje zrakoplova,
- uporabljivost zrakoplovnih radio-navigacijskih sredstava,
- operativnost zračnih luka stalnog razmještaja,
- operativnost alternativnih zračnih luka te
- dostupnost poligona za obuku i provedbu određenih zadaća kako je uvjetovano programom letačke obuke [66].

3.1 Sastavnice procesa planiranja i provedbe letenja vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci

Proces planiranja vojnog letenja radi ostvarivanja dodijeljene misije u zadanom vremenskom okviru određuju interakcije, uvjetovanosti i ograničenja sastavnica:

- programa letačke obuke,
- letačkog sastava,
- zrakoplova i pripadajućih službi koje su u potpori letenja, održavanja i opsluživanja te
- upravljanja zračnim prometom i strukturama zračnog prostora [66].

3.1.1 Program letačke obuke

Planiranje vojnog letenja počiva na programu letačke obuke koji predstavlja dokument kojim se „...za određeni tip vojnog zrakoplova utvrđuje cilj, zadaće, uvjete za početak obuke, organizaciju, strukturu i standarde letačke obuke...” [68]. Program letačke obuke pojedinaca i postrojbe u određenom vremenu predviđenom za provedbe određene razine obuke postaje plan letačke obuke.

Program letačke obuke dokument je kojim se propisuje struktura letačke obuke i svojevrsni je predložak na temelju kojeg se usmjerava tijek procesa letačke obuke pilota i eskadrile. Specifično za vrstu i opseg određenih zadaća koje se postavljaju pred postrojbu opremljenu određenim tipom zrakoplova, obuka pilota tog tipa zrakoplova ne mora u cijelosti biti istovjetna pa čak niti unutar jedne države. Štoviše, u Comparative Analysis of the USAF F-16 and RAAF Training programs [69] ističe se trend decentraliziranja i prepuštanja eskadrilama određene slobode manipuliranja i upravljanja procesom pa čak i programom obuke. Obuka vojnih pilota očekivano se mijenjala i prilagođavala prema postojećim uvjetima i okolnostima, stoga je, tijekom vremena, u obuci došlo do značajnijih izmjena. Međutim, opsežna priprema za izvršavanje predstojećih zadaća ostala je permanentni zahtjev u planiranju i provođenju procesa letačke obuke. Kao primjer dijametralno suprotnih obuka pilota uzimaju se zahtjevi u pripremama za Vijetnamski rat naspram obuke pilota za Pustinjsku oluju što se uvelike pripisuje tehnološkim napretkom, kako samih borbenih aviona, tako i strukturiranosti njima suprotstavljenih ugroza [70]. Potreba za adekvatnim odgovorom na zahtjeve stvarnog okružja i uvažavanje pouka iskustava iz primjene postojećih programa razlog je kontinuiranim modifikacijama programa letačke obuke pilota vojnih aviona visokih performansa. Uz to, modifikacijama se ostvaruje učinkovitiji pristup uz potencijalno smanjene troškove [69].

Programom obuke pilota lovačkih aviona [71] referenca je na temelju koje su nastale suvremenije inačice programa obuke pilota borbenih aviona. Njime je definirana eskadrila kao osnovna taktička cjelina. Namjena eskadrile je djelovanje po ciljevima u zraku na svim operativnim visinama aviona. U tu svrhu piloti i eskadrila u cjelini osposobljavaju se za presretanja u svim meteorološkim uvjetima, danju i noću na svim operativnim visinama aviona. Presretanje raznovrsnih ciljeva provodi se u širokom rasponu kako veličine tako i brzine ciljeva. Sekundarna zadaća eskadrile je djelovanje po površinskim ciljevima na kopnu i moru te izviđanje iz zraka, stoga se pretpostavlja osposobljenost pilota za protu-površinsko djelovanje po ciljevima na kopnu i moru cjelokupnim naoružanjem kojim je avion opremljen. S ciljem stjecanja kompetencija za provedbu letačkih zadaća raznovrsne strukturiranosti, obuka pilota provodi se raznovrsnim kombinacijama sljedećih sastavnica:

- broja aviona u grupi,
- naoružanja,
- doba dana,
- dnevnog i noćnog letenja,
- meteoroloških uvjeta,
- letenja u oblacima ili iznad oblaka,
- visina provedbe zadaća,
- objekata djelovanja,
- ciljeva i
- taktičkih radnji koje se primjenjuju.

Pored borbenog obučavanja program prepoznaje i tečajeve:

- osnovna preobuka,
- preobuka na namjenski tip,
- tečaj nastavnika letenja i
- tečaj zapovjednika voda [71].

Program letačke obuke strukturiran je u metodičke cjeline, tzv. vježbe, određene metodičkim parametrima. Dio ovih parametara od interesa za ovaj rad izdvojen je kako slijedi:

- alfanumerička kombinacija označava pojedinu vježbu,
- broj letova određuje broj ponavljanja letova istovjetnog sadržaja unutar pojedine vježbe,
- trajanje leta od polijetanja do slijetanja izraženo u minutama,
- sastav grupe kodiran prvim slovima engleskog nazivlja za sastav grupe aviona - tako S označava pojedinačni avion (engl. single), P označava dvojac (engl. pair), F označava

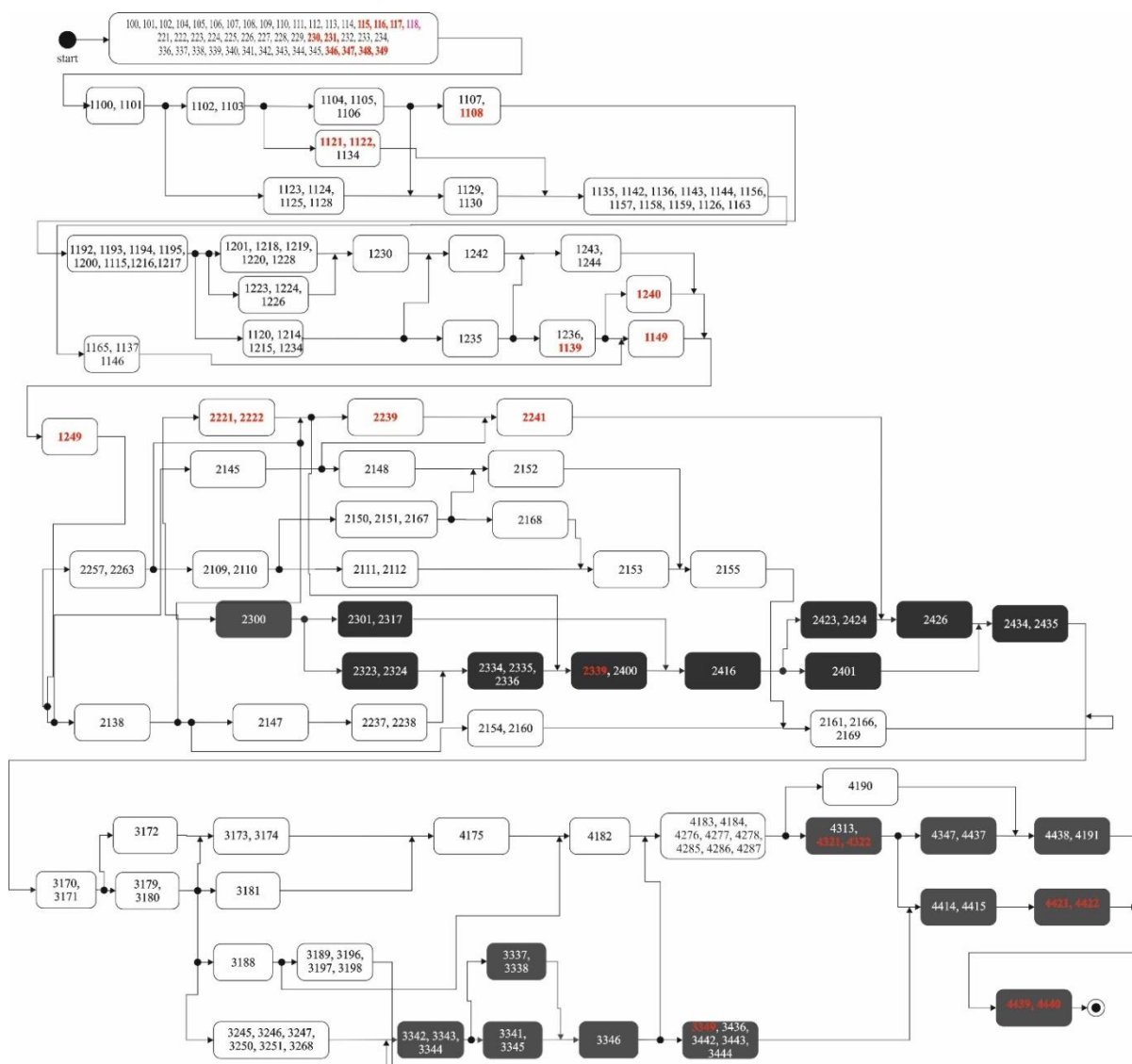
vod, odnosno četiri aviona (engl. flight), dok se avion u ulozi mete označava slovom T (engl. target),

- uloga u letu kodirana prvim slovima engleskog nazivlja, stoga se rabi L za vođu (leader), odnosno W za pratitelja (engl. wingman),
- inačica aviona označena kao BiS za jednosjede, a UM za dvosjede,
- nužni uvjet za pristupanje vježbi - alfanumerička kombinacija koja označava pojedinu vježbu,
- vrsta zračnog prostora označena s R za letenje po ruti, sa Z za letenje u fleksibilnim strukturama zračnog prostora, odnosno ŠK za školski krug,
- broj fleksibilnih struktura zračnog prostora potrebnih za provedbu vježbe,
- raspon visina na kojima se izvršavaju zadaće izražen kao L za visine do 10.000 m i H za visine od 10 000m do 15 000m.

U prilogu 1 prikazan je pregled letova u postojećem programu letačke obuke [71] s uvjetovanošću pojedinih letova. U prilogu su za svaki let prikazani parametri od značaja za ovaj rad: let koji mu let(ovi) prethode kao uvjet koji je nužno zadovoljiti da bi se pristupilo letu, provodi li se let u fleksibilnim strukturama zračnog prostora na velikim visinama, dakle na FL 300 - FL 450, doba dana provedbe leta (noćno ili dnevno letenje) te potrebni broj izvršitelja pilota po kategorijama student pilot, instruktor pilot i pilot.

Dijagram toka programa letačke obuke prikazuje Slika 1. Dijagramom je prikazana struktura letačke obuke prema Smithu [71]. Provedba određene pojedinačne vježbe preduvjet je za pristupanje provedbi jedne ili nekoliko vježbi u skladu sa sadržajem Tablice 1. Grane dijagrama toka, odnosno pripadajuće vježbe, mogu se razlikovati po određenim značajkama letova koje sadrže. Te različitosti mogu biti sadržaj letova - poput letova za uvježbavanje zadaća protu-površinskog djelovanja ili letova za uvježbavanje zadaća za djelovanje po ciljevima u zraku. Pored toga, letove pojedinih grana toka mogu razlikovati meteorološki uvjeti letenja ili doba dana, dakle dnevno ili noćno letenje. U dijagramu su tamno osjenčane kućice vježbi koje se provode noću. Jedan od parametara koji je od izravnog interesa ovog rada, a po kojemu se pojedini letovi razlikuju ili pak spadaju u skupinu istovrsnih letova, jest potrebna visina za provedbu letova. U dijagramu crvenim su brojevima označene vježbe koje se provode na razinama leta između FL 300 i FL 450.

Takvom strukturom omogućena je provedba alternativnih vrsta letova u skladu s potrebama i ograničenjima pred kojima se nalaze planeri pilotske obuke poput raspoloživosti obučnih infrastruktura ili broja aviona raspoloživih za obuku.



Slika 1 Dijagram toka programa letačke obuke

3.1.2 Raspoloživost pilotskog sastava

Pilotski sastav eskadrile osposobljen za određenu vrstu zadaća raspoređuje se za njihovu provedbu. Letačka obuka pilota u eskadrili provodi se s ciljem dostizanja potrebnog broja pilota obučenih za zadaće koje eskadrila provodi. Proces letačke obuke u eskadrili provodi se kroz sljedeće vrste obuke:

- osnovnu - za stjecanje temeljne letačke obučenosti na određenom tipu aviona, bez obzira na misiju postrojbe,
- inicijalnu - za osnovne zadaće na tipu aviona,
- za misiju postrojbe,
- za održavanje dostignute razine obučenosti,
- obuku po isteku razdoblja trenaže te

- za posebne misije i napredne obuke poput obuke za zapovjednika voda ili nastavnika letenja koju prolaze samo odabrani pojedinci [72] [67].

Po dostizanju ciljane razine osposobljenosti pilota provodi se ciljano održavanje dostignute razine osposobljenosti provedbom propisanih odnosno predviđenih letova u određenom vremenskom razdoblju. Razdoblje trenaže interval je od zadnjeg provedenog leta po određenoj vježbi iz programa letačke obuke u kojem je vojni pilot spreman za provedbu neke specifične zadaće [66] .

Raspoloživost pilota za provedbu zadaća eskadrile ovisi o provedenoj letačkoj obuci, odnosno o uspješnom završetku određene vježbe koja je završna vježba određene vrste obuke i predstavlja preduvjet za provedbu određenih zadaća. Po dostignutoj razini osposobljenosti, pilot može stagnirati i održavati dostignutu razinu obučenosti za namjenske zadaće ili nastaviti s letačkom obukom usporedno s provedbom namjenskih zadaća eskadrile. Pilot može sudjelovati u obuci drugih pilota u odgovarajućoj ulozi u letovima za koje je osposobljen. Ovisno o prioritetima eskadrile i upravljanja procesom obuke, kao i provedbe zadaća eskadrile, obuka pilota može se provesti do krajnje razine obučenosti bez sudjelovanja u namjenskim zadaćama eskadrile s ciljem minimaliziranja razdoblja dostizanja pune obučenosti.

Struktura i broj sati letenja predviđenog za održavanje dostignute razine uvježbanosti svojevrsni je izazov. Ne postoje objektivne mjere uvježbanosti za određivanje minimalne uvježbanosti i optimalnog broja letova. Određivanje optimalnog omjera letova u avionu i vježbi na simulatoru nema uporište u znanstvenim istraživanjima iako je nedvojbeno korist uporabe simulatora u procesu obuke. Udio od 55 % iskusnih u ukupnom broju pilota u postrojbji prepoznat je kao oslonac za funkcioniranje borbene eskadrile ispod kojeg je obuka eskadrile degradirana [67] [70].

U smislu dostupnosti pilota za obuku, osim statusa obučenosti i trenaže, od utjecaja su letačka dužnost i letačka pripravnost. Pilotu osposobljenom za provedbu određenih zadaća može se dodijeliti odgovarajuća letačka dužnost vezano za pripremu i provedbu letačke zadaće. Ako su te dužnosti druge naravi od letova za obuku, taj pilot za vrijeme trajanja takvih dužnosti nedostupan je za letove za obuku bilo u ulozi nastavnika bilo u ulozi obučavanog. Primjer angažiranja osposobljenih pilota letačka je pripravnost tijekom koje se nalaze u pripravnosti za provedbu zadaće. U pripravnosti su piloti koji su osposobljeni za predviđenu zadaću. Propisano razdoblje pripravnosti i razdoblje letačke dužnosti kao najduže dopušteno trajanje tih aktivnosti, kao i propisano vrijeme trajanja odmora nakon njih, određuje dostupnost pilota kako za provedbu zadaća eskadrile tako i za obuku [73] [66].

Nastavnici letenja čine okosnicu provedbenog aspekta procesa obuke vojnih pilota. Oni su vojni piloti osposobljeni za provedbu letačke obuke na određenom tipu vojnog aviona s vojnim pilotima. Dostupnost nastavnika letenja nužna je za provedbu obuke i na nju utječe angažiranost na drugim zadaćama eskadrile [68]. Jedan od parametara propisanih za svaku pojedinu vježbu je i broj aviona u letu, a uz njega se povezuje i uloga pilota u letu. Obuka na avionima visokih performansa provodi se u različitim omjerima naleta ostvarenog na jednosjednim ili dvosjednim inačicama aviona. Potencijalna korist obuke na dvosjednim inačicama u smislu moguće sigurnije i izazovnije, agresivnije obuke omogućene iskusnim drugim pilotom ima za protutežu umanjen mentalitet borbenog pilota jednosjeda i povećane troškove kao i potrebu za većim brojem raspoloživih pilota [70] .

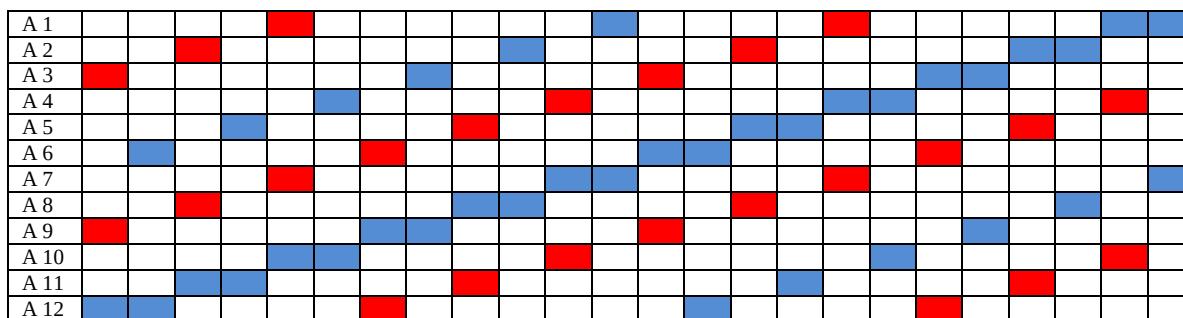
3.1.3 Raspoloživost zrakoplova

Ukupni broj sati rada, odnosno resurs, ciljano se raspoređuje kroz razdoblje predviđeno za cjelokupni vijek uporabe zrakoplova. Preventivno i korektivno održavanje zrakoplova planira se i provodi u kontinuitetu tijekom cjelokupnog vijeka uporabe zrakoplova. Planirane aktivnosti preventivnog održavanja temelje se na programu vezanom uz satni ili vremenski resurs kao povremeni ili periodični pregledi. Na temelju programa održavanja i planiranog utroška resursa kroz određeno razdoblje sačinjavaju se planovi održavanja. Određene neispravnosti neminovne tijekom uporabe zrakoplova saniraju se u okviru korektivnog održavanja i predstavljaju neplanirane aktivnosti održavanja koje se provode u cilju otklanjanja funkcionalne neispravnosti ili kvara. Održavanje vojnih zrakoplova, ovisno o odredbama dokumentacije zrakoplova, odnosno postavki proizvođača, može se provoditi po modelu održavanja prema resursima ili prema stanju [74] [75].

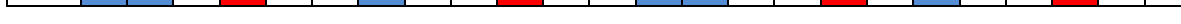
Za model održavanja prema resursima karakteristična je provedba radova na određenom utrošenom resursu zrakoplova. Model održavanja prema stanju uvažava stanje zrakoplova. Održavanje prema resursima podrazumijeva tri razine, odnosno tri stupnja održavanja. Model održavanja zrakoplova prema stanju oslanja se na linijsko i bazno održavanje. Prema oba modela održavanja tijekom određenog vremenskog razdoblja zrakoplov je predmet planske provedbe preventivnih radova i nedostupan je za uporabu, odnosno provedbu letačkih zadaća [75].

Ukupni nalet zrakoplova raspodijeljen je na cjelokupan vijek trajanja. Raspodjela naleta u životnom vijeku nije ravnomjerna, promjenjiva je kategorija u skladu s operativnim potrebama i usredotočenjem na određene letačke zadaće u određenom razdoblju. Za određeno razdoblje definira se potrebni resurs raspoloživ za provedbu zadaća. S ciljem ravnomjernog i

Model preventivnog održavanja zrakoplova koje je strukturirano prema intervalima prikazuje Slika 2. Razdoblja u kojima se provode radovi preventivnog održavanja u određenim intervalima predočena su zatamnjanim poljima (crvenim jedna vrsta radova, a plavim druga vrsta radova). Model se temelji na broju od 12 zrakoplova čije se održavanje provodi u (nekom) vremenskom razdoblju. U promatranom vremenskom razdoblju preventivnog održavanja provode se radovi najzahtjevnijeg i najopsežnijeg održavanja istovremeno samo na jednom zrakoplovu te je neprekidno operativno jedno radno mjesto u radionici. Periodična provedba radova osigurava se slijednim dolaskom zrakoplova na radove. Pored tih radova na manje zahtjevnim radovima kraćeg trajanja pojavljuju se jedan ili najviše dva zrakoplova. U skladu s navedenim, u tom organizacijskom modelu upravljanja resursima zrakoplova i preventivnih radova održavanja, istovremeno se na radovima nalaze najviše tri, a najmanje dva zrakoplova čime se osigurava najveća dostupnost zrakoplova od 75%, odnosno 83% dakle, od ukupno 12 zrakoplova dostupno je 9-10 zrakoplova.



Kao odgovor na pojavu potrebe za radovima na zrakoplovima koji nisu za to planirani, a uslijed uočenih neispravnosti, tijekom eksploatacije moguće je provesti preusmjeravanje ljudskih potencijala s preventivnog na korektivno održavanje ili raspolaganje dodatnim ljudskim potencijalima i materijalnim resursima. U slučaju potrebe za preusmjeravanjem ljudskih i materijalnih resursa s preventivnog na korektivno održavanje, što ovisi o učestalosti i opsegu radova korektivnog održavanja, moguć je utjecaj na vremenske rokove preventivnog održavanja. U slučaju korektivnog održavanja u opsegu koji prelazi raspoloživo vrijeme



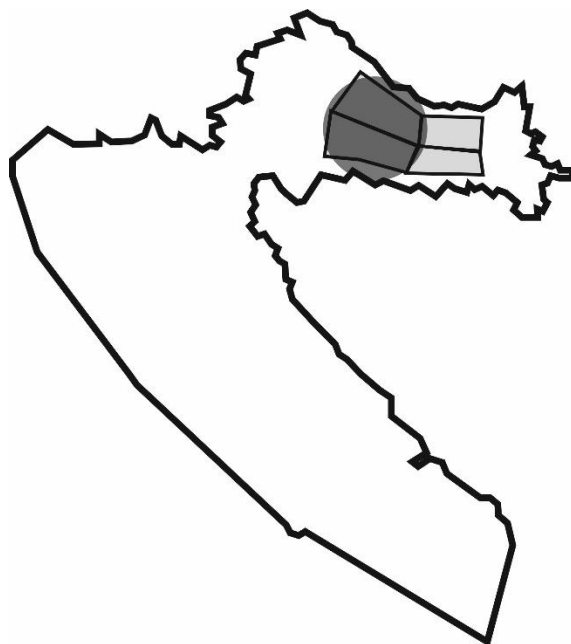
9. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$



$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$

1

letovima kojima prijeti nezakonito ometanje, odnosno predmet su takvog ometanja. Vježbovni letovi hrvatskih vojnih aviona u svrhu presretanja imaju oznaku „tango scramble“ i imaju status kao i letovi hrvatskih vojnih aviona u svrhu zaštite suvereniteta Republike Hrvatske [66] [76] [60] [61]. Bilo koji zrakoplov koji leti u određenom području, a nije utvrđen njegov identitet, pripada kategoriji neidentificirani zrakoplov dok je „renegade“ kod koji se označava civilni zrakoplov koji se smatra oružjem provedbe terorističkog napada [77].



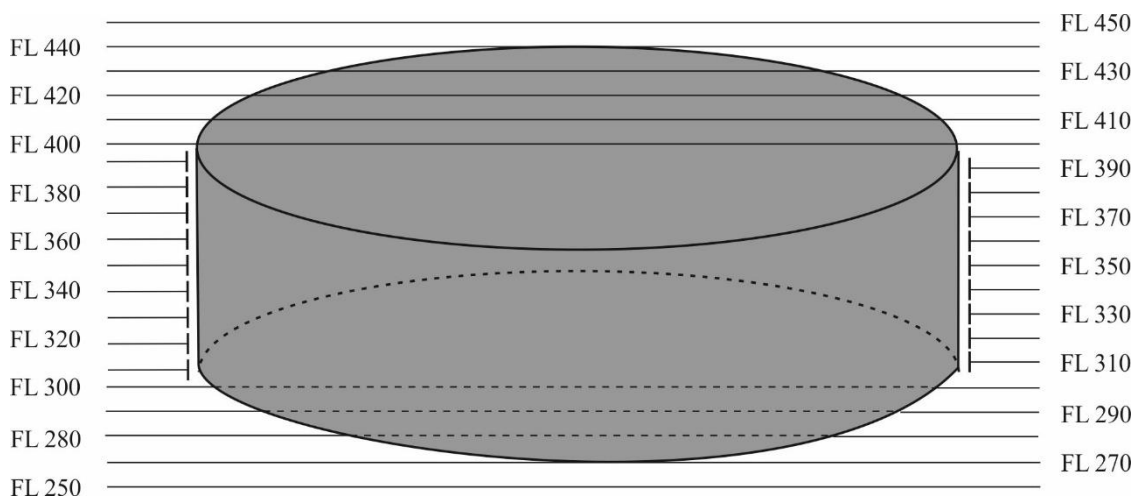
Slika 5 Dinamičko područje za presretanje zrakoplova unutar FIR Zagreb

Presretanje civilnih zrakoplova uređuje se posebnim propisima država u skladu s Konvencijom o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu [78]. Postupci jedinice za usluge zračnog prostora u čijem području odgovornosti je presretan zrakoplov propisani su *Pravilnikom o mjerama za prisilno slijetanje zrakoplova* [78].

Specifičnost provedbe tih letova presretanja iziskuje posebno vođenje, vektoriranje presretača do presretnutog zrakoplova, i provodi ga nadležna jedinica za navođenje Hrvatskog ratnog zrakoplovstva što se uređuje sporazumom između Ministarstva obrane i pružatelja operativnih usluga u zračnom prometu [61] [64] [77]. Za potrebe osiguranja razdvojenosti ostalog zračnog prometa od presretnutog zrakoplova ostvaruje se vertikalno i horizontalno razdvajanje od ostalog zračnog prometa uporabom dinamičkog područja. Dinamičko područje predstavlja zračni prostor oko presretnutog zrakoplova unutar kojega se provodi navođenje od strane časnika za navođenje [66]. Slika 5 prikazuje dinamičko područje smješteno na poziciji LDTR 1 i LDTR 2.

Vertikalna separacija od 1500m od ostalog zračnog prometa prikazuje Slika 6. Utjecaj dinamične prirode tog područja, dakle pomicanja u prostoru brzinom presretnutog zrakoplova

te horizontalne i vertikalne izmjere, specifičan je i postavlja odgovarajuće zahtjeve te predstavlja izazov za kontrolore leta kao i za proces usklađivanja civilnih i vojnih cjelina nadležnih za kontrolu leta.



Slika 6 Primjer vertikalnog zauzimanja razina leta dinamičkog područja

Uvježbavanje pilota vojnih zrakoplova provodi se u skladu s paradigmom „uvježbava se kako se bori, bori se kako se uvježbava“. Taktičko-tehničke značajke suvremenih aviona visokih performansa i njihovih oružnih sustava omogućavaju provedbu raznovrsnih zadaća. Specifično za definirane zadaće potreban je određeni volumen zračnog prostora – pilotažne zone unutar koje se provodi osposobljavanje i usavršavanje vojnih pilota iz elemenata upravljanja vojnim avionom ili druge letačke zadaće u skladu sa zahtjevima za manevrom u provedbi pojedine zadaće i zahtjevom za ostvarivanjem sigurnog razdvajanja aviona angažiranih na zadaći od ostalih zrakoplova [66].

Pilotažne zone uvježbavanja definiraju se na način da udovoljavaju prostornim zahtjevima manevara imanentnim zadaćama koje se u njima provode. Letenje koje se provodi na namjenskom tipu aviona može biti u rasponu od usvajanja vještine upravljanja i vođenja aviona do punog opsega složenosti višenamjenskog aviona [79]. Osnovni letovi koncipirani su za stjecanje osnovnih letačkih i operativnih vještina dok se u namjenskim realistično oponašaju borbeni uvjeti [80]. Ovisno o vrsti oružnih sustava koji se koriste ili čija se uporaba simulira u pilotažnoj zoni, radnoj visini i taktičkim supozicijama variraju zahtjevi za izmjerama zone. Za avion F-16 prema Šumanovcu [80], dimenzije zone za temeljno protu-površinsko djelovanje su približno 22x31 km, a za uvježbavanje taktičkih postupaka za djelovanje po objektima djelovanja na zemlji te su dimenzije 28x56 km.

Pilotažne zone pozicioniraju se na udaljenosti od matične zračne luke koja osigurava optimalno korištenje resursa zrakoplova i predviđeno vrijeme efektivnog rada unutar zone

koje je usklađeno s ukupnim vremenom trajanja leta. Prema Šumanovcu [80] najveća prihvatljiva udaljenost zone od matične zračne luke za avion F-16 za zadaće uvježbavanja naprednog upravljanja avionom iznosi 318 km, a u zadaćama zračne borbe iznosi 163 km. Za isti taj avion za zadaće protu-površinskog djelovanja u bliskoj zračnoj potpori i potiskivanja neprijateljske protuzračne obrane najveća prihvatljiva udaljenost od matične zračne luke je 185 km, a u zadaći konvencionalnog potiskivanja neprijateljske protuzračne obrane ta udaljenost je 646 km. Za temeljno protu-površinsko djelovanje udaljenost iznosi 457 km. Vrijeme trajanja leta za avion F-16 prema Šumanovcu [80] za zadaće uvježbavanja naprednog upravljanja avionom je 30 minuta, a u zadaćama zračne borbe 35 minuta. Vrijeme trajanja leta za zadaće djelovanja po objektima djelovanja na zemlji u bliskoj zračnoj potpori, potiskivanja neprijateljske protuzračne obrane i konvencionalnog potiskivanja neprijateljske protuzračne obrane ta udaljenost je 50 minuta, dok je za temeljno djelovanje po objektima djelovanja na zemlji ta udaljenost 60 minuta.

3.2 Organizacija letenja vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci

Dnevno planiranje letenja provodi se u skladu s programom letačke obuke, raspoloživim brojem obučениh pilota i raspoloživim brojem aviona koji ovisi o dostupnim resursima. Dnevno planiranje letenja vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci uvjetovano je strukturom letačkog dana koja osigurava startno vrijeme zaštićeno od izvanjskih ometača procesa provedbe letenja. Organiziranje aviona u startnom vremenu provodi se po izlazima, vremenskim intervalima u kojima više aviona provodi letove kako bi se optimiziralo kontinuirano funkcioniranje sustava potpore i osiguranja letenja.

3.2.1 Struktura letačkog dana u pilotskoj obuci

U procesu planiranja i provedbe letenja vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci potrebno je uskladiti ograničenja pojedinih sastavnica procesa i ispoštovati zahtjeve odgojno-obrazovnog procesa te strukturirati jedinstveni radni proces izradom odgovarajuće strukture radnog dana u postrojbi [81]. Struktura letačkog radnog dana uvjetovana je, prema Jokoviću [81], sljedećim čimbenicima:

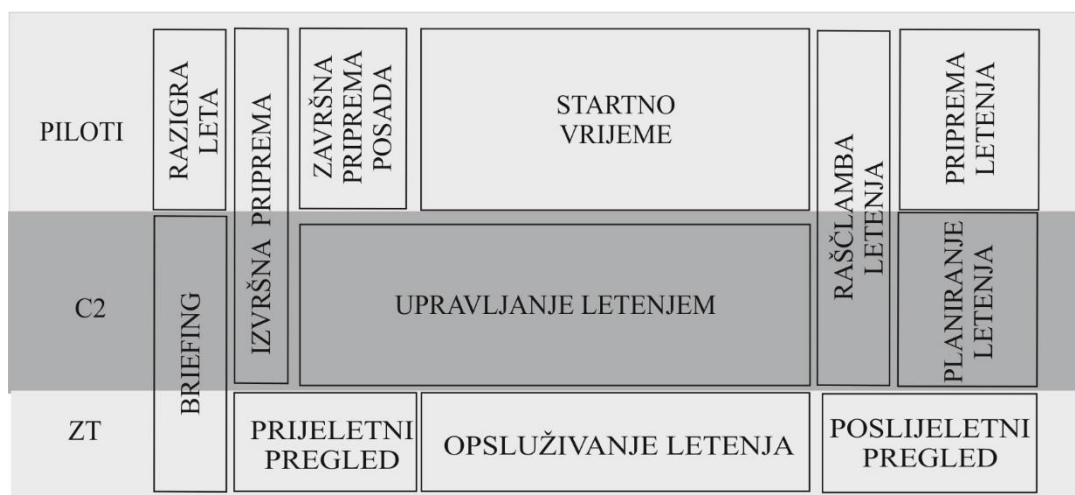
- vrstom obuke i vrstom letenja,
- organizacijom pripreme posada, aviona i odgovarajućih potpornih aktivnosti letenju,
- dobom dana u kojem se izvodi obuka,
- ljudskim potencijalima raspoloživim za provedbu procesa pilotske obuke te

- općom organizacijom rada u zračnoj luci.

Strukturiranjem letačkog dana omogućava se optimalan rad svih sudionika procesa, kako letačkog, tako i potpornog sastava.

Slika 7 prikazuje aktivnosti pilotskog sastava, zapovjedne strukture – C2 (engl. Command & Control) i zrakoplovno-tehničkog sastava.

Usporedno odvijanje pojedinih procesa usklađuje se u jedinstvenu cjelinu. Osigurava se vrijeme potrebno letačkom sastavu za pripremu, provedbu letenja i raščlambu, a zrakoplovno-tehničkom sastavu i potpori letenja osigurava se vrijeme potrebno za pripremu i opsluživanje zrakoplova. Zapovjednoj strukturi osigurava se vrijeme potrebno za planiranje i upravljanje procesom pilotske obuke. Usklađivanje u vremenu i prostoru provodi se s prelascima između pojedinih aktivnosti bez zastoja i bez međusobnog ometanja proveditelja aktivnosti. Poseban aspekt strukturiranja letačkog dana je proces rada ostalih sustava poput alternativnih zračnih luka, kontrole zračne plovidbe i postrojbi za zračno motrenje i navođenje zrakoplova [81].



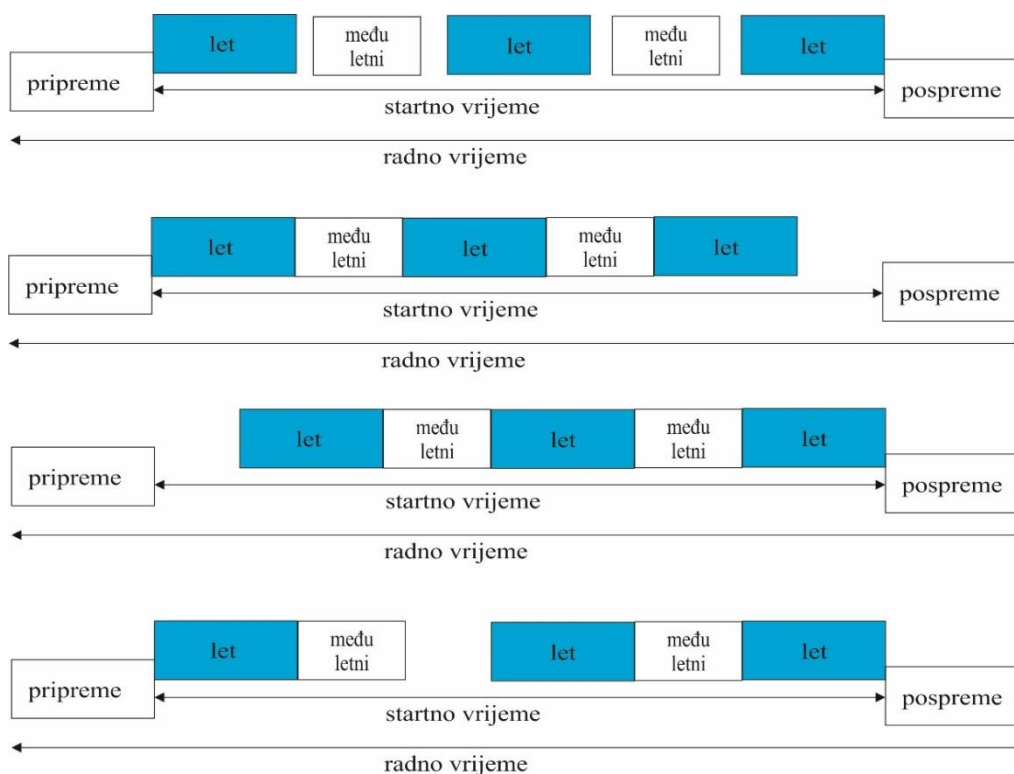
Slika 7 Struktura letačkog dana [81]

3.2.2 Startno vrijeme

U startnom vremenu koje predstavlja interval, a predviđenom za provedbu letova [81] moguće je smjestiti određeni broj letova s određenim brojem zrakoplova. Trajanje pojedinog leta propisano je programom letačke obuke. Početak i završetak startnog vremena reguliran je u okviru strukture letačkog dana. Raspoloživo vrijeme dostatno je za provedbu letova kao i za potrebne radnje između pojedinih letova. Ovisno o trajanju letova i vremenu potrebnom za međuletne radove, opsluživanje te provjere i preglede zrakoplova, postoji određeni međuinterval u kojemu je moguće pomicati vrijeme pojedinog leta.

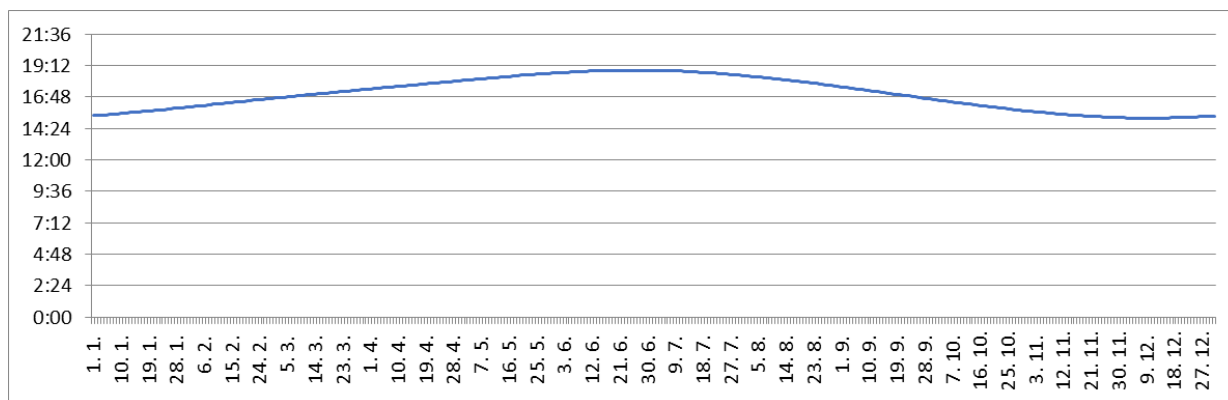
Slika 8 prikazuje startno vrijeme unutar radnog vremena s tri serije provedbe letova karakteristično za provedbu letačke obuke na zrakoplovima s letovima u trajanju između 30 i 40 minuta. U primjeru a) na Slici 8 letovi su ravnomjerno raspoređeni u startnom vremenu. U primjerima b) i c) letovi su pomaknuti prema početku, odnosno kraju startnog vremena. Primjer d) na Slici 8 predočava letove u startnom vremenu raspoređene u krajnjim terminima startnog vremena te središnji let neposredno uz zadnji let.

Termini startnog vremena usklađeni su s radnim vremenom i dobom godine. U pravilu, startno vrijeme za dnevno letenje traje četiri sata i smješta se u intervalu između 10.00 i 14.00 sati po lokalnom vremenu. Za razdoblje ljetnog računanja vremena to je od 08.00 UTC (Universal Time Coordinated – vrijeme po Greenweech-u) do 12.00 UTC. Tijekom zimskog računanja vremena startno vrijeme za dnevno letenje je od 09.00 UTC do 13.00 UTC.



Slika 8 Aktivnosti letačkog dana i startno vrijeme

Provedba letenja u uvjetima noćnog letenja uvjetuje usklađivanje radnog vremena, a time i startnog vremena s vremenom zalaska sunca. Zalazak sunca za Zagreb 45°49'N 15°59'E određuje se za slobodni ravni obzor poput onog na oceanu uz iznos refrakcije od 34' i zalazak se odnosi na trenutak kada gornji rub Sunčeve ploče prividno dodirne obzor. Slika 9 prikazuje vremena zalaska sunca tijekom godine za grad Zagreb.



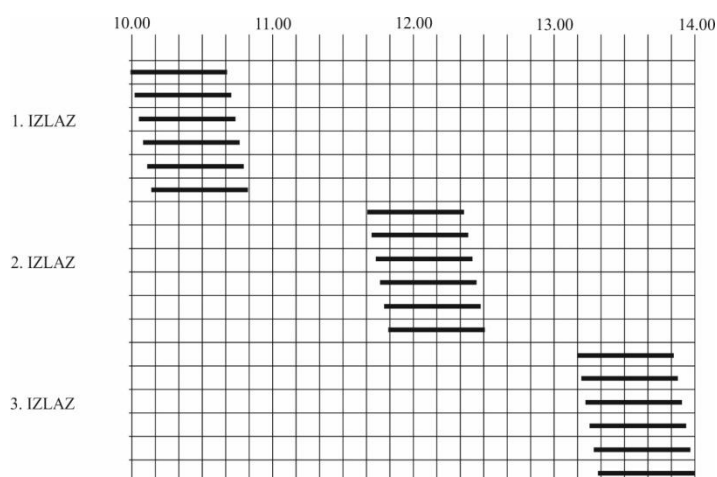
Slika 9 Vrijeme zalaska sunca za Zagreb tijekom godine

Startno vrijeme, odnosno letenje noću može početi 30 minuta po zalasku sunca. Kako se vrijeme zalaska sunca neprekidno pomiče tijekom godine, provodi se usklađivanje startnog vremena s aktualnim vremenom zalaska sunca u određenim intervalima. Za potrebe radnje početak startnog vremena definiran je na mjesečnoj razini.

3.2.3 Struktura planiranja izlaza unutar startnog vremena

Radi učinkovitijeg korištenja resursa, tijekom provedbe programa letačke obuke planiraju se operacije s više zrakoplova u istom danu. Te operacije se u planu nazivaju izlazi. Unutar jednog izlaza više od jednog zrakoplova provodi letove s usklađenim vremenima polijetanja uz najkraći mogući vremenski interval između dvaju slijednih polijetanja.

Slika 10 prikazuje strukturiranost izlaza prema letovima u startnom vremenu od 10.00 do 14.00 sati. Letovi su strukturirani u tri izlaza u kojima se letenje provodi sa šest zrakoplova. Letovi svakog zrakoplova u izlazima na Slici 10 jednakog su vremenskog trajanja od 40 minuta.



Slika 10 Izlazi u startnom vremenu

3.3 Proces kreiranja dnevnog plana letenja za eskadrilu

Dnevno planiranje letenja rezultira izradom dnevnog plana letenja u kojemu su određeni piloti, letačke zadaće i zrakoplovi. Proces pridruživanja pilota, zrakoplova i zadaća odvija se u skladu sa statusom, odnosno dostignutom razinom osposobljenosti i ciljevima obuke.

Broj zrakoplova raspoloživih za letačke zadaće u postrojbi u osnovi je ograničen ukupnim brojem zrakoplova. Na osnovnoj floti u kontinuitetu se provode i određeni radovi održavanja te je dostupni broj zrakoplova za letenje u pravilu manji od ukupnog broja zrakoplova. Sustavnost u planiranju, kako pri opremanju postrojbe zrakoplovima i zrakoplovno-tehničkim potpornim sustavima za održavanje zrakoplova, tako i u osiguranju dostupnosti potrebnih materijalnih resursa, ogleda se u stalnoj razini ispravnosti i dostupnosti zrakoplova za letenje. Dugoročno planiranje letenja, odnosno letačke obuke u eskadrili, provodi se s predviđenim brojem zrakoplova i vremenskim resursom, odnosno satima letenja predviđenim za provedbu letenja. U dnevnom planiranju polazni čimbenik na osnovu kojeg se izrađuje plan broj je raspoloživih zrakoplova i broj izlaza u letačkom danu. Za potrebe istraživanja provedenog u ovom radu uzeta je pretpostavka da je broj zrakoplova stalan, a letenje u letačkom danu se planira i provodi u tri izlaza.

Pilotski sastav eskadrile strukturiran je u zapovjedne strukture koje nisu predmet ovog istraživanja. Za potrebe istraživanja provedenog u radu bitna je osposobljenost pojedinog pilota za odgovarajuću ulogu u letu u skladu sa zahtjevima programa letačke obuke. Prema tome piloti mogu biti:

- studenti piloti, odnosno piloti koji se obučavaju za zadaće eskadrile,
- piloti osposobljeni za provedbu zadaća eskadrile, ali neosposobljeni za provedbu letačkih zadaća u ulozi instruktora i
- instruktori piloti osposobljeni za provedbu letačkih zadaća u ulozi instruktora.

Zahtjev za svakom od ove tri kategorije pilota pridružen je svakom letu u prilogu 1.

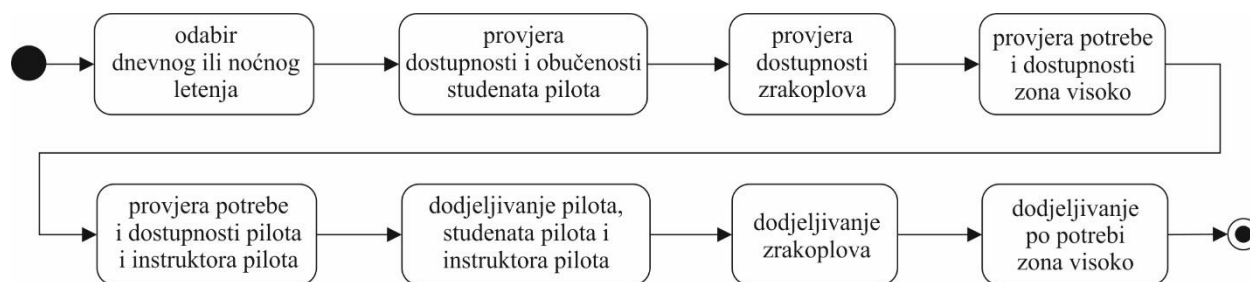
Pored provedbe letačkih zadaća u procesu obuke studenata pilota, piloti i instruktori piloti provode i određene letačke zadaće s ciljem održavanja dostignute razine osposobljenosti. Ove zadaće predstavljaju vrhunac određene vrste obuke i ukupno ih je značajno manje od zadaća, odnosno vježbi, propisanim programom letačke obuke studenata pilota. Zapovjednik eskadrile određuje vrstu i učestalost provedbe tih zadaća u određenom razdoblju. Tablica 1 prikazuje vježbe koje provode piloti i instruktori piloti radi održavanja postignute razine osposobljenosti. Potrebno je istaknuti da se ukupni nalet u određenom vremenskom razdoblju studenata pilota, pilota i instruktora pilota razlikuje po strukturi, ali ne i po količini.

Tablica 1 Vježbe za održavanje dostignute razine osposobljenosti pilota i instruktora pilota

VJEŽBA	DAN	NOĆ	ZONA SLAVONIJA VISOKO	JEDNOSJED	VJEŽBA	DAN	NOĆ	ZONA SLAVONIJA VISOKO	JEDNOSJED
5144	1	0	0	3	6144	0	1	0	3
5149	1	0	0	3	6149	0	1	0	3
5163	1	0	0	3	6163	0	1	0	3
5195	1	0	0	2	6195	0	1	0	2
5244	1	0	0	3	6244	0	1	0	3
5249	1	0	0	3	6249	0	1	0	3
5148	1	0	0	3	6148	0	1	0	3
5166	1	0	0	3	6166	0	1	0	3
5181	1	0	0	3	6181	0	1	0	3

U Tablici 1 u stupac „VJEŽBA“ upisane su kodirane jedinstvene oznake pojedine vježbe. U stupcu „DAN“ upisane su ili oznaka „1“ za vježbe koje se provode danju ili oznaka „0“ za vježbe koje se provode noću. U stupcu „NOĆ“ upisane su ili oznaka „1“ za vježbe koje se provode noću ili oznaka „0“ za vježbe koje se provode danju. U stupcu „ZONA SLAVONIJA VISOKO“ oznaka „0“ upisuje se za vježbe za čiju provedbu nije potrebna uporaba fleksibilnih struktura zračnog prostora na FL 300 – FL 450. Stupac „JEDNOSJED“ prikazuje broj jednosjedne inačice zrakoplova potrebnih za provedbu te vježbe.

Dnevno planiranje, odnosno izrada plana letenja, slijedi algoritam kako ga prikazuje Slika 11.



Slika 11 Opći algoritam dnevnog planiranja letenja

Prikazanim algoritmom opisuje se opći proces dnevnog planiranja letenja. Letenje se provodi u jednom danu ili u uvjetima dnevnog ili noćnog letenja te se u skladu s tim odabiru letovi po tim uvjetima iz programa letačke obuke. Dostupnost pilota određuje se na temelju angažiranosti u tom letačkom danu i u neposredno prethodnom letačkom danu na letačkim zadaćama. Jedno od ograničenja je angažiranost u izlazu prema čemu jedan pilot ne može biti dodijeljen na dva različita leta u jednom izlazu. Pored tog ograničenja postavlja se i uvjet

ograničenja broja letova u jednom letačkom danu pa tako student pilot može provoditi najviše jedan let u jednom letačkom danu ili najviše tri leta u dva uzastopna letačka dana. To ograničenje ne mora biti isto za pilote različite razine osposobljenosti te planiranje letenja studenata pilota može biti podložno restriktivnijim ograničenjima od planiranja letenja pilota ili instruktora pilota.

Kako se isti zrakoplov ne može dodijeliti na dva različita leta u istom izlazu s angažiranjem zrakoplova za letove, mijenja se i dostupnost za planiranje i to u skladu s potrebama za svaki let definiranim u programu letačke obuke. Zrakoplov angažiran na jednom letu nedostupan je za daljnje planiranje u tom izlazu.

U algoritmu dnevnog planiranja letenja za istraživanje provedeno u ovom radu uvažava se potreba za uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora. U provedbi programa letačke obuke fleksibilne strukture zračnog prostora na FL 300 - FL 450 naziva se „zona Slavonija visoko.“

U skladu s raščlanjenim značajkama zračnog prostora FIR Zagreb i fleksibilnim strukturama zračnog prostora, na raspolaganju je samo jedan ukupni volumen zračnog prostora koji ispunjava uvjete za provedbu određenih letova te je u skladu s tim moguće planirati samo jedan takav let u jednom izlazu.

Po provedenoj proceduri dodjeljivanja pilota (studenata, instruktora i pilota) i zrakoplova te potencijalno zone Slavonija visoko za provedbu određenog leta, proces se ponavlja do angažiranja ili svih raspoloživih pilota ili svih raspoloživih zrakoplova kada se resetira izlaz planiranja. Po provedenom dodjeljivanju u sva tri izlaza u jednom danu planiranja dnevnog ili noćnog letenja resetira se dan planiranja.

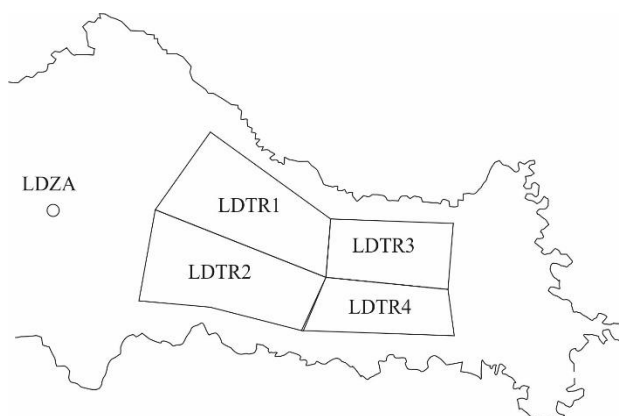
Detaljan algoritam planiranja letenja predložen je u Prilogu 2.

4 UTJECAJ UPORABE FLEKSIBILNIH STRUKTURA ZRAČNOG PROSTORA NA CIVILNI ZRAČNI PROMET

Istraživanje utjecaja operacija aviona visokih performansa na civilni zračni promet provedeno je na fleksibilnim strukturama zračnog prostora na istočnom toku zračnog prometa FIR-a Zagreb.

Fleksibilne strukture zračnog prostora namijenjene su za privremenu dodjelu vojnim ili civilnim korisnicima prema prethodnim rezervacijama. Dodjela se provodi na način da rezervacija zračnog prostora u najvećoj mogućoj mjeri odgovara realnom vremenu obavljanja operacija vojnih zrakoplova zbog kojih je to područje uspostavljeno. Fleksibilne strukture zračnog prostora utvrđene Pravilnikom o upravljanju zračnim prostorom su: TSA, TRA, CBA, tri tipa CDR ruta (CDR 1, 2 i 3), i određena R i D područja koja mogu biti upravljiva na ASM razini 2 [65].

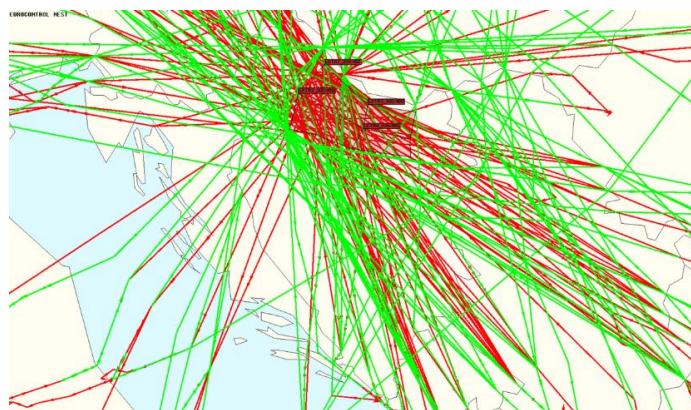
Specifično vrijeme, vrstu i uvjete rezervacije tog zračnog prostora kao i načela uporabe modularnih i podesivih granica područja, utvrđuje ministar nadležan za zračni promet uz suglasnost ministra obrane.



Slika 12 Fleksibilne strukture zračnog prostora Zagreb FIR: LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4

Specifični oblik, pozicija i veličina FIR Zagreb i u njemu fleksibilnih struktura zračnog prostora LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 čini ova područja reprezentativnim primjerom utjecaja operacija vojnih aviona visokih performansa na civilni zračni promet. Utjecaj se pored smanjenja kapaciteta zračnog prostora ogleda i u preusmjeravanju civilnog zračnog prometa izvan FIR Zagreb. Na slici 12 prikazani su oblik i pozicija fleksibilnih struktura zračnog prostora LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 unutar FIR Zagreb. Ova područja prema potrebi i prethodnoj rezervaciji od strane vojnih korisnika mogu biti aktivirana ili kao TRA ili TSA.

Na Slici 13 crvenim crtama prikazane su putanje civilnih zrakoplova kada LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 nisu u uporabi od strane vojnih korisnika. Zelenim crtama prikazane su putanje civilnih zrakoplova kada se LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 koriste i to u rasponu razina leta od FL 300 do FL 450. Vidljivo je preusmjeravanje civilnog zračnog prometa i izvan FIR Zagreb.



Slika 13 Prikaz utjecaja uporabe LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 na putanja letova civilnih zrakoplova

Vrijeme zatvaranja fleksibilnih struktura zračnog prostora za civilne korisnike povezano je s vremenom provedbe leta vojnih aviona visokih performansa. Međutim, početak vremena zatvaranja fleksibilne strukture zračnog prostora ne podudara se s početkom leta aviona. Za provedbu letova vojnih aviona potrebno je osigurati da unutar fleksibilne strukture nema civilnih letova. Stoga se fleksibilna struktura zračnog prostora aktivira 15 minuta ranije u odnosu na vrijeme polijetanja vojnog aviona.

U provedenom istraživanju analizirao se utjecaj operacija vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora na operacije civilnih korisnika zračnog prostora. Istraživanje se provelo na fleksibilnim strukturama zračnog prostora na istočnom toku zračnog prometa FIR Zagreb. Utjecaj na putanje civilnih zrakoplova ogleda se u preusmjeravanju civilnih letova u područja nadležnosti susjednih pružatelja usluga u zračnoj plovidbi. Za definirana vremena provedbe izlaza vojnih aviona, koji provode letačku obuku, provedena je simulacija prometne potražnje na cjelokupnoj europskoj rutnoj mreži u programu NEST. Simulacijom su određene najkraće rute ovisno o prometnoj potražnji u definiranim razdobljima, što je uzorak civilnog zračnog prometa koji će se koristiti kao referenca za razvoj modela proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Model će omogućiti definiranje parametara za vrednovanje utjecaja planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona na civilni zračni promet.

4.1 Definiranje vremena izlaza vojnih aviona u pilotskoj obuci

U skladu sa strukturom letačkog dana tijekom trajanja startnog vremena raspoređuju se izlazi. Radi provedbe simulacija prometne potražnje, potrebno je definirati vremena izlaza u kojima se provode letovi vojnih aviona. Vremena početka i trajanja intervala izlaza fiksna su u odnosu na dnevno ili noćno letenje u određenom dobu godine. Uzorak civilnog zračnog prometa u tim intervalima poslužit će kao referenca za razvoj modela proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona. Kako bi taj uzorak bio reprezentativan, tako su intervali nepromjenjivi u okviru startnog vremena.

Početak izlaza pomaknut je za 15 minuta u odnosu na početak startnog vremena (10.00 prema lokalnom vremenu za dnevno letenje) kako je navedeno u 3.2.2. Noćni izlazi su po jednakom principu raspoređeni u odnosu na vrijeme zalaska sunca i vremena početka noćnog startnog vremena.

Razlog tomu oslobađanje je fleksibilnih struktura od civilnog zračnog prometa. Analogno, nakon završetka uporabe fleksibilnih struktura, potrebno je određeno vrijeme za ponovnu uspostavu civilnog zračnog prometa unutar njih. Vremena početka i završetka izlaza, dnevnih i noćnih prema UTC-u, prikazana su u Tablici 2.

Tablica 2 Vremena izlaza za dnevno i noćno letenje tijekom godine

	D1		D2		D3		N1		N2		N3	
SIJEČANJ	8.45	9.45	10.30	11.30	12.15	13.15	16.15	17.15	18.00	19.00	19.45	20.45
VELJAČA	8.45	9.45	10.30	11.30	12.15	13.15	16.55	17.55	18.40	19.40	20.25	21.25
OŽUJAK	8.45	9.45	10.30	11.30	12.15	13.15	17.40	18.40	19.25	20.25	21.10	22.10
TRAVANJ	7.45	8.45	9.30	10.30	11.15	12.15	18.15	19.15	20.00	21.00	21.45	22.45
SVIBANJ	7.45	8.45	9.30	10.30	11.15	12.15	18.55	19.55	20.40	21.40	22.25	23.25
LIPANJ	7.45	8.45	9.30	10.30	11.15	12.15	19.05	20.05	20.50	21.50	22.35	23.35
SRPANJ	7.45	8.45	9.30	10.30	11.15	12.15	19.05	20.05	20.50	21.50	22.35	23.35
KOLOVOZ	7.45	8.45	9.30	10.30	11.15	12.15	18.40	19.40	20.25	21.25	22.10	23.10
RUJAN	7.45	8.45	9.30	10.30	11.15	12.15	17.40	18.40	19.25	20.25	21.10	22.10
LISTOPAD	7.45	8.45	9.30	10.30	11.15	12.15	16.40	17.40	18.25	19.25	20.10	21.10
STUDENI	8.45	9.45	10.30	11.30	12.15	13.15	16.00	17.00	17.45	18.45	19.30	20.30
PROSINAC	8.45	9.45	10.30	11.30	12.15	13.15	15.35	16.35	17.20	18.20	19.05	20.05

Stupci D1, D2 i D3 predočavaju vremena početka i završetka izlaza za dnevno letenje u prvom, drugom i trećem izlazu, a stupci N1, N2 i N3 u noćnom. To su referentni intervali uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora, odnosno razdoblja u kojima je uporaba fleksibilnih struktura onemogućena civilnom zračnom prometu. Za simulaciju kojom se utvrđuje prometna potražnja razmatrana su razdoblja 2017., 2018. i 2019. godine. Pritom nisu uključeni neradni dani niti mjesec srpanj, što je u skladu s planiranom dinamikom provedbe obuke u eskadrili.

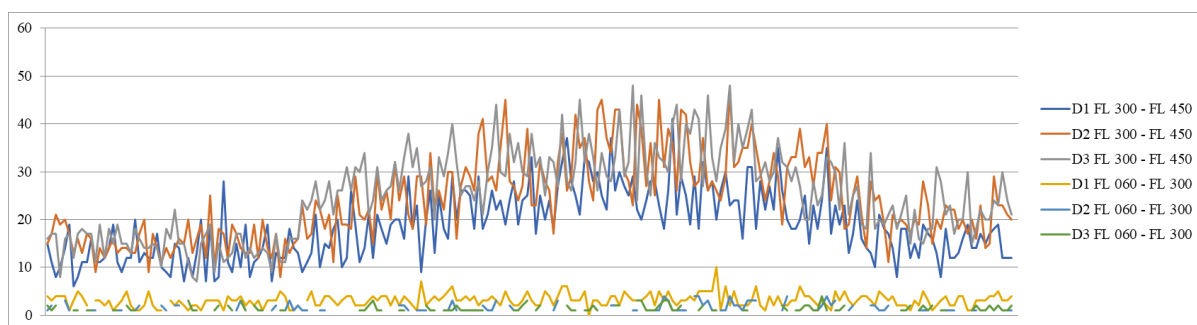
4.2 Prometna potražnja u fleksibilnim strukturama zračnog prostora

Podaci o stvarnom civilnom zračnom prometu kroz fleksibilne strukture zračnog prostora LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 tijekom 2017., 2018. i 2019. godine dani su u prilogu 3 prema fiksnim vremenima izlaza vojnih aviona u provedbi pilotske obuke.

Promet je analiziran radi definiranja prometne potražnje i razdiobe zračnog prometa tijekom dana, kroz godinu i po razinama leta. To će se koristiti kao referenca za razvoj modela proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

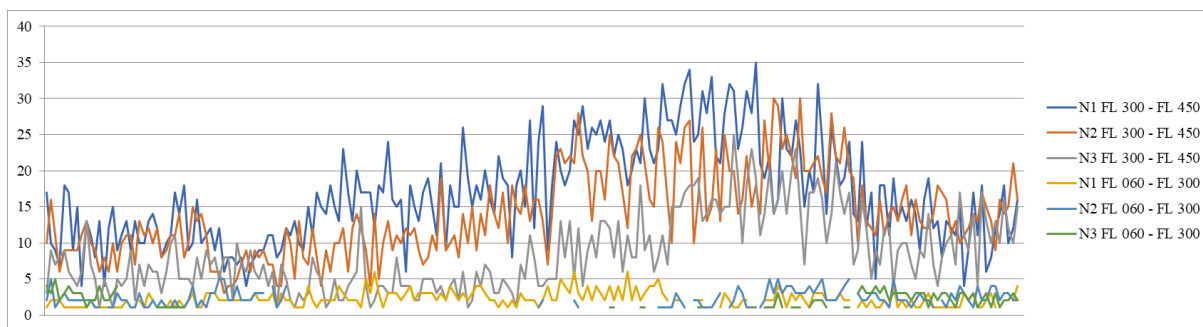
Analiza prometa provedena je prema definiranim vremenima prvog, drugog i trećeg izlaza dnevnog i noćnog letenja, kako je to navedeno u Tablici 2.

Podaci o stvarnom prometu u fleksibilnim strukturama zračnog prostora LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog letenja u 2017. godini na FL 300 - FL 450 i FL 060 - FL 300 prikazani su na Slici 14.



Slika 14 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog letenja u 2017. godini

Podaci o stvarnom prometu u fleksibilnim strukturama zračnog prostora LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu noćnog letenja u 2017. godini na FL 300 - FL 450 i FL 060 - FL 300 prikazani su na Slici 15.

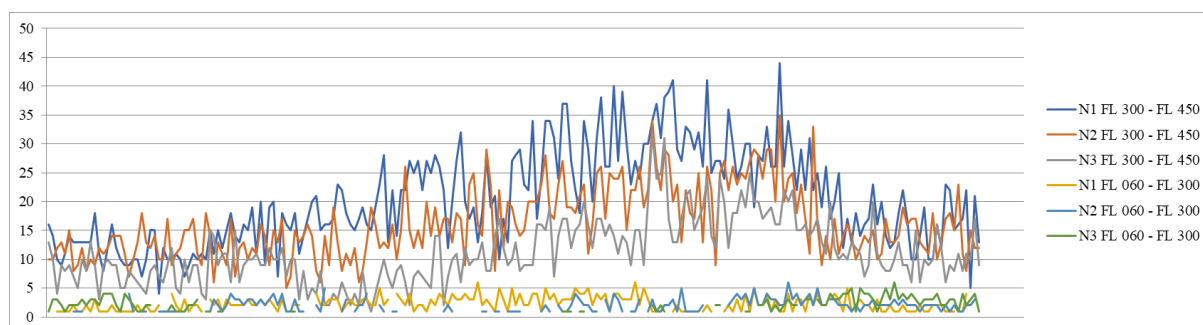


Slika 15 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu noćnog letenja u 2017. godini

Prosječno opterećenje u jednom satu na FL 060 - FL 300 za dnevno letenje u 2017. godini iznosi 3,06 letova za prvi izlaz, 0,93 leta za drugi izlaz i 0,95 letova za treći izlaz.

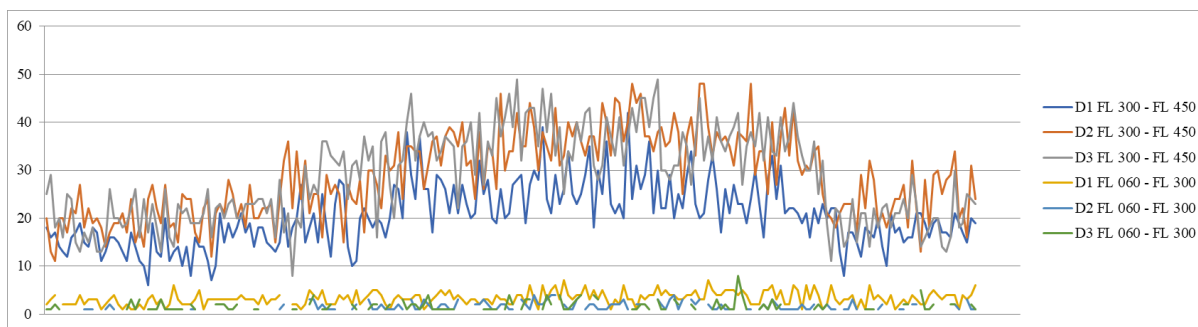
Prosječno opterećenje u jednom satu na FL 060 - FL 300 za noćno letenje u 2017. godini iznosi 2,05 letova za prvi izlaz, 1,51 letova za drugi izlaz i 0,88 letova za treći izlaz.

Podaci o stvarnom prometu u fleksibilnim strukturama zračnog prostora LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog letenja u 2018. godini na FL 300 - FL 450 i FL 060 - FL 300 prikazani su na Slici 16.



Slika 16 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog letenja u 2018. godini

Podaci o stvarnom prometu u fleksibilnim strukturama zračnog prostora LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu noćnog letenja u 2018. godini na FL 300 - FL 450 i FL 060 - FL 300 prikazani su na Slici 17.

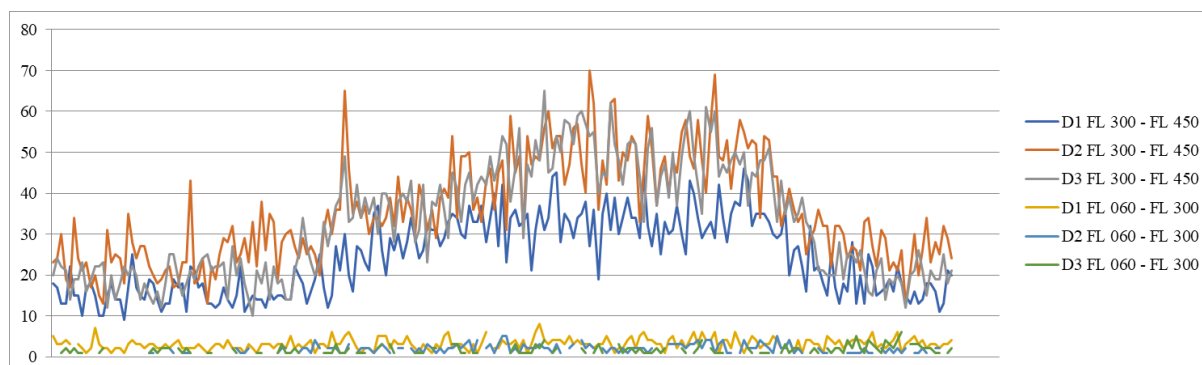


Slika 17 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu noćnog letenja u 2018. godini

Prosječno opterećenje u jednom satu na FL 060 - FL 300 za dnevno letenje u 2018. godini iznosi 3,23 leta za prvi izlaz, 1,09 letova za drugi izlaz i 1,09 letova za treći izlaz.

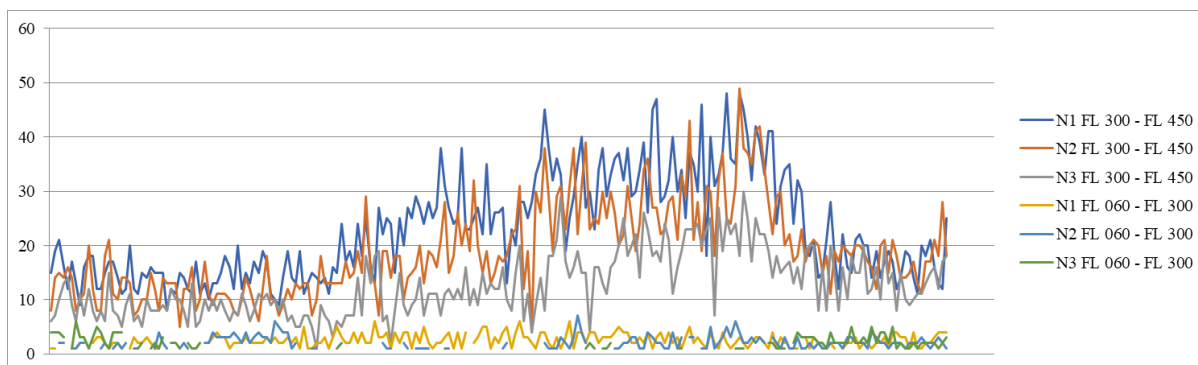
Prosječno opterećenje u jednom satu na FL 060 - FL 300 za noćno letenje u 2018. godini iznosi 2,13 letova za prvi izlaz, 1,50 letova za drugi izlaz i 1,18 letova za treći izlaz.

Podaci o stvarnom prometu u fleksibilnim strukturama zračnog prostora LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog letenja u 2019. godini na FL 300 - FL 450 i FL 060 - FL 300 prikazani su na Slici 18.



Slika 18 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog letenja u 2019. godini

Podaci o stvarnom prometu u fleksibilnim strukturama zračnog prostora LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu noćnog letenja u 2019. godini na FL 300 - FL 450 i FL 060 - FL 300 prikazani su na Slici 19.



Slika 19 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu noćnog letenja u 2019. godini

Prosječno opterećenje u jednom satu na FL 060 - FL 300 za dnevno letenje u 2019. godini iznosi 3,03 letova za prvi izlaz, 1,4 leta za drugi izlaz i 1,18 letova za treći izlaz.

Prosječno opterećenje u jednom satu na FL 060 - FL 300 za noćno letenje u 2019. godini iznosi 2,29 letova za prvi izlaz, 1,54 leta za drugi izlaz i 0,98 letova za treći izlaz.

Usporedbom podataka o broju civilnih letova u fleksibilnim strukturama LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR 4 moguće je uočiti značajno manji broj civilnih letova na FL 060 – FL 300 na koje se utječe aktivacijom fleksibilnih struktura zračnog prostora u odnosu na letove koji se provode na FL 300 – FL 450. U Tablici 3 prikazane su prosječne vrijednosti stvarnog civilnog zračnog prometa kroz LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 na FL 060 - FL 300 i na FL 300 - FL 450 tijekom 2017., 2018. i 2019. godine za dnevne i noćne izlaze (D1-D3 i N1-N3).

Tablica 3 Prosječni broj civilnih letova kroz LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 na FL 060 - FL 300 i na FL 300 - FL 450 tijekom 2017., 2018. i 2019. godine

Razine leta	FL 300 – FL 450						FL 060 – FL 300					
Izlazi	D1	D2	D3	N1	N2	N3	D1	D2	D3	N1	N2	N3
Prosječan broj civilnih letova na koje utječe aktivacija fleksibilnih struktura zračnog prostora	24	34	33	24	19	12	3,1	1	1	2,2	2	1

Prosječne vrijednosti broja civilnih letova u jednom satu na koje se utječe aktivacijom fleksibilnih struktura na FL 060 – FL 300 jednake su broju vojnih aviona (u rasponu od 1 do 3) koji koriste predmetne fleksibilne strukture. Stoga scenariji na FL 060 - FL 300 nisu uzeti u obzir za daljnje istraživanje u radu.

Od ukupno 459 letova u programu letačke obuke iz priloga 1, ukupno 41 let provodi se na FL 300 – FL 450 što predstavlja relativni udio od 9 %, stoga su scenariji na FL 300 - FL 450 predmet daljnjeg istraživanja u radu.

4.3 Vrednovanje i učinkovitost planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora

4.3.1 Performanse civilno-vojnog ATM-a

Pristup upravljanju zračnim prometom utemeljen na performansama obavezan je za države članice EU. Ovaj pristup utemeljen je na usredotočenju na rezultate, donošenju odluka na temelju informiranosti o tim rezultatima i oslanjanju na činjenice i podatke u donošenju odluka. Civilno-vojno partnerstvo u primjeni upravljanja zračnim prometom utemeljenog na performansama odnos je civilnih i vojnih sudionika obilježen međusobnom suradnjom i odgovornošću. S ciljem stvaranja potpore za civilne i vojne sudionike za konzistentan i usklađen pristup i partnerstvo u upravljanju zračnim prometom EUROCONTROL-ov Civil-Military Interface Standing Committee donio je Civil Military ATM Performance Framework [82]. Taj dokument sadrži okvir za konzistentan nadzor upravljanja zračnim prometom na nacionalnoj i međunarodnoj razini uz održavanje nenarušene nacionalne sigurnosti i obrambenih potreba. Okvir za nadziranje civilno-vojnih performansa potreban je kako bi se djelotvorno i reprezentativno istaknuli civilno-vojni zahtjevi performansa. Okvirom se predviđa daljnje prilagođavanje i preinačivanje u skladu sa sazrijevanjem implementacije civilno-vojnog partnerstva utemeljenog na performansama. [82]

Performansa je mjera kako sustav upravljanjem zračnim prometom ispunjava očekivanja svojih sudionika. Ključna područja performansa kako ih ICAO donosi: sigurnost, osiguranje, održivost okoliša, troškovna učinkovitost, kapacitet, djelotvornost (u kojoj je kao područje učinkovitosti misije inkorporirana učinkovitost vojne misije, engl. Military Mission Effectiveness – MME), fleksibilnost, predvidljivost, pristup i jednakost, sudjelovanje i interoperabilnost. Vojno orijentirana ključna područja performansa trebaju biti predstavljena u svim područjima u kojima civilni i vojni korisnici ostvaruju međudjelovanje, ali nisu ograničena onim područjima navedenim u Jokovićеvoj *Organizaciji letačke obuke u pilotskoj školi* [82]. Ključna područja performansa navedena u *Organizaciji* [82] su: kapacitet, troškovna učinkovitost, djelotvornost i fleksibilnost.

Ključno područje performansa – kapacitet - odnosi se na sposobnost ATM sustava za zadovoljavanje prometne potražnje izraženo u brojevima zrakoplova i distribucijom u vremenu i prostoru. Vojna projekcija potreba za kapacitetom opisuje se u *Organizaciji* [82] kao kapacitet SUA (engl. Special Use Airspace) dostatan za neometano i neprekidno planiranje i provedbu obuke i zadaća. Potrebni kapacitet planira se po godišnjim intervalima na temelju postojećih planova obuke za određenu vrstu obučnih aktivnosti. Taj kapacitet ne bi

trebao prelaziti dizajnirani kapacitet SUA. Cilj ključnog područja – kapacitet, optimizacija je kapaciteta SUA u skladu sa stvarnim potrebama korisnika.

Ključno područje performansa - troškovna učinkovitost - odnosi se na omjer stvarne i optimalne cijene preleta vojnih zrakoplova između zračne baze i SUA po najkraćoj putanji i po optimalnom profilu leta. Razlika između stvarne i optimalne cijene predstavlja trošak nepovezan s obukom. Usredotočenost vojnih korisnika vojnih zrakoplova, za razliku od civilnih, nije na cijeni goriva vrijeme trajanja preleta te se i proračuni trebaju temeljiti na cijeni sata leta. Ujednačeni pristup izračunu zbog neujednačenih nacionalnih metodologija uvjetuje mjerenje cijene preleta na nacionalnoj razini. Cilj ovog ključnog područja neostvarivanje je dodatnih troškova preleta zbog upravljanja zračnim prometom [82].

Ključno područje performansa – djelotvornost - odnosi se na operativnu i ekonomsku djelotvornost polijetanja do slijetanja i to s aspekta pojedinačnog zrakoplova. Cilj područja djelotvornost jest osigurati vojnim zrakoplovima dodjeljivanje SUA optimalne veličine na prihvatljivoj lokaciji i udaljenosti od zračne baze [82]. Učinkovitost misije područje je usredotočenja unutar ključnog područja djelotvornost koje se, na nižim razinama, javlja kao provedba obuke unutar SUA i dimenzije i pozicija tih područja. Djelotvornost zračnog prostora drugo je područje usredotočenja ključnog područja djelotvornost. Ono se na sljedećoj nižoj razini prepoznaje kao uporaba SUA. Unutar toga četiri su područja usredotočenja na sljedećoj nižoj razini: dodjeljivanje SUA, uporaba SUA, planiranje dostupnih SUA od strane GAT-a i uporaba slobodnih SUA od strane GAT-a. Cilj dodjeljivanja SUA je maksimiziranje dodjeljivanja SUA putem Plana uporabe zračnog prostora (engl. Airspace Use Plan). Cilj uporabe SUA za obuku je dodjeljivanje u skladu sa stvarnim potrebama. Cilj posljednjih dvaju područja je slijedno, maksimiziranje učinkovitosti planiranja dostupnih SUA i uporabe slobodnih SUA od strane GAT-a [82].

Ključno područje performansa – fleksibilnost - ključno je područje performansa i definira se kao sposobnost korisnika zračnog prostora da dinamično preinače putanje leta i prilagode vremena odlazaka i dolazaka te tako iskoriste operativne prilike kako se one pojave. Fleksibilna uporaba zračnog prostora u središtu je interesa tog civilno-vojnog područja usredotočenja. To područje se na nižoj razini prepoznaje kao primjena FUA i upravljanje SUA. Na sljedećoj nižoj razini područja usredotočenja su: primjena FUA u SUA kojem je cilj osigurati konzistentnu primjenu FUA unutar SUA, dodjeljivanje SUA u kratkom roku kojem je cilj osigurati dodjeljivanje i premještanje SUA u kratkom roku te SUA dodijeljen GAT-u kojem je cilj oslobađanje alociranih SUA po otkazivanju leta prije početka planiranog vremena uporabe [82].

4.3.2 Pokazatelji performansa civilno-vojnog ATM-a

Ključne pokazatelje performansa rabi se za postavljanja ciljeva performansa. Pokazatelj performansa omjer je trenutanih i prošlih performansa, očekivane buduće performanse i kvantitativno izražen napredak u ostvarivanju ciljeva [81]. Kako je naglašeno u *Organizaciji* [82], pokazatelji performansa prikazani u tom dokumentu nisu konačni i svaka država može koristiti vlastiti sustav indikatora i nadzora performansa civilno-vojnog ATM-a.

Traženi kapacitet SUA – SCr (engl. SUA Capacity Requested) (izraz 1) pokazatelj je performansa za ključno područje performansa - kapacitet. Taj pokazatelj performansa pokazuje koliko je kapaciteta SUA traženog naspram dostupnog vremena SUA za pojedinačni obučni događaj. Dizajnirani kapacitet SUA kreira se na osnovi godišnjeg plana obuke. Njime se osigurava neprekidnost planiranja i provedbe obuke zadaća. Planiranje mora uvažiti i utjecaj nesavršenosti ATM-a i samog planiranja, kao i utjecaj vremenskih uvjeta [82].

SCr predstavlja omjer traženog vremena SUA (engl. SUA Time Requested) i dostupnog vremena SUA (engl. SUA Time Available). Traženo vrijeme SUA predstavlja traženo vrijeme za obuku u SUA. Dostupno vrijeme SUA predstavlja dostupno vrijeme za planiranje u SUA.

$$SCr = \frac{\text{traženo vrijeme SUA}}{\text{dostupno vrijeme SUA}} \quad (1)$$

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora proveden je na osnovi trajanja ukupnog obučnog ciklusa za provedbu cjelokupnog programa letačke obuke. Ukupni broj letova, kao i potrebne SUA za provedbu letova iz programa letačke obuke, stalan je. Obučni ciklus provodi se s određenim brojem studenata, instruktora i pilota u eskadrili. Njihovo najveće dopušteno naprezanje u obliku provedbe letova u jednom danu ili drugom vremenskom razdoblju je nepromjenjivo. U skladu s tim, nema izmjena u traženom kapacitetu SUA u planskom vremenskom razdoblju razvojnog procesa. Vrijednost SCr stalna je i neće se koristiti kao indikator učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Cijena tranzita - CoTT (engl. Transit Cost) i **prosječna cijena tranzita – ACoT** (engl. Average Cost of Transit) (izraz 2) i (izraz 3) su pokazatelji performansa za ključno područje performansa troškovna učinkovitost [82]. CoTT je umnožak tranzitnog vremena i cijene.

$$CoTT = \text{tranzitno vrijeme} * \text{cijena} \quad (2)$$

Tranzitno vrijeme predstavlja ukupno tranzitno vrijeme izraženo u minutama za sve zrakoplove koji provode tranzit u zadaći, a cijena je cijena sata leta tih zrakoplova.

ACoT je omjer CoTT i broja zrakoplova koji provode tranzit u zadaći.

$$ACoT = \frac{CoTT}{\text{broj zrakoplova}} \quad (3)$$

Pokazatelj performansa CoTT i pokazatelj performansa ACoT indiciraju ekonomski učinak preleta između zračne baze i SUA. Pokazatelj performansa CoTT omogućava stjecanje informacije o utjecaju ATM-a na tranzitne troškove. Pokazatelj performansa ACoT može pomoći odrediti prihvatljivost udaljenosti SUA od zračne baze. Analizom standardne devijacije tranzitnog vremena može se identificirati postojanje letova sa značajnim odstupanjem. Postojanje takvih letova usmjerava se na daljnju analizu s ciljem otkrivanja uzroka devijacija [82].

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora proveden je na osnovi jedinstvene zračne baze s koje se letovi provode i jedinstvenih SUA u kojima se obuka provodi. Ukupno trajanje leta za svaki pojedini let iz programa letačke obuke nepromjenjivo je. Početak vremena zatvaranja SUA za civilni zračni promet vezan je za vrijeme polijetanja vojnih zrakoplova korisnika SUA. Kraj vremena zatvaranja SUA za civilni zračni promet vezan je za ukupno vrijeme leta vojnih zrakoplova korisnika SUA. U skladu s tim, udio tranzitnog vremena u ukupnom trajanju leta nema utjecaj na vrijeme zatvorenosti SUA za civilni zračni promet. Pokazatelj performansa CoTT i pokazatelj performansa ACoT neće se koristiti kao indikatori učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Omjer dimenzija dodijeljene SUA i optimalnih dimenzija SUA – AvsO (engl. Allocated SUA Dimensions vs Optimum SUA Dimensions) (izraz 4) i **prosječno vrijeme tranzita – AvT** (engl. Average Transit Time) (izraz 5) su pokazatelji performansa za ključno područje performansa djelotvornost u području usredotočenja učinkovitost misije/provedba obuke unutar SUA/dimenzije i pozicija SUA [82].

AvsO umnožak je minimalne vrijednosti omjera korištene i optimalne površine SUA i minimalne vrijednosti omjera dodijeljenog i optimalnog raspona razina leta.

$$AvsO = \min\left(\frac{A1}{A0}\right) * \min\left(\frac{FL1}{FL0}\right) \quad (4)$$

Pokazatelj performansa AvsO pruža indicaciju o optimiziranosti dimenzija SUA. Taj pokazatelj performansa omogućava proučavanje učinkovitosti dodijeljenih SUA [82].

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora proveden je na

osnovi jedinstvenih SUA u kojima se obuka provodi. Za svaki pojedini let programa letačke obuke optimizirane su dimenzije SUA u odnosu na vrstu zadaće koja se u tom letu provodi. Optimizacija je provedena u odnosu na sve čimbenike koji utječu na zahtjev za dimenzijama SUA za provedbu zadaće. Dimenzije i razine leta odnosno visine leta za svaki pojedini let iz programa letačke obuke nepromjenjive su. Izmjena dimenzija i visina, odnosno razina leta za pojedini let, utjecala bi na broj obuhvaćenih civilnih zrakoplova te time na konzistentnost i usporedivost rezultata simulacija. U skladu s tim, pokazatelj performansa AvSO neće se koristiti kao indikator učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

AvT omjer je tranzitnog vremena svih zrakoplova u provedbi zadaće i broja zrakoplova u provedbi zadaća.

$$AvT = \frac{\text{tranzitno vrijeme}}{\text{broj zrakoplova}} \quad (5)$$

Pokazatelj performansa AvT indicira prosječno vrijeme tranzita između zračne baze i SUA. Pokazatelj performansa AvT omogućava nadzor prosječnog vremena tranzita. Analizom standardne devijacije tranzitnog vremena može se identificirati postojanje letova sa značajnim odstupanjem. Postojanje takvih letova usmjerava se na daljnju analizu s ciljem otkrivanja uzroka devijacija [82].

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora proveden je na osnovi jedinstvene zračne baze s koje se letovi provode i jedinstvenih SUA u kojima se obuka provodi. Ukupno trajanje leta za svaki pojedini let iz programa letačke obuke nepromjenjivo je. Početak vremena zatvaranja SUA za civilni zračni promet vezan je za vrijeme polijetanja vojnih zrakoplova korisnika SUA. Kraj vremena zatvaranja SUA za civilni zračni promet vezan je za ukupno vrijeme leta vojnih zrakoplova korisnika SUA. U skladu s tim, udio tranzitnog vremena u ukupnom trajanju leta nema utjecaj na vrijeme zatvorenosti SUA za civilni zračni promet. Pokazatelj performansa AvT se neće koristiti kao indikator učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Djelotvornost dodjeljivanja AUP-a - AAE (engl. AUP Allocation Efficiency) (izraz 6) pokazatelj je performansa za dodjeljivanje SUA. AAE omjer je ukupnog dodijeljenog vremena SUA po AUP-u i ukupnog dodijeljenog vremena SUA svim načinima.

$$AAE = \frac{\text{dodijeljeno vrijeme po AUP} - u}{\text{ukupno dodijeljeno vrijeme}} \quad (6)$$

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora proveden je na osnovi jedinstvene procedure rezervacije i aktivacije SUA. U skladu s tim, pokazatelj performansa AAE se neće koristiti kao indikator učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Uporaba dodijeljenih SUA – UoA (engl. Use of Allocated SUA) (izraz 7) pokazatelj je performansa za uporabu SUA. UoA je omjer vremena uporabe SUA za obučni događaj i dodijeljenog vremena uporabe SUA za obuku.

$$UoA = \frac{\text{vrijeme uporabe SUA}}{\text{dodijeljeno vrijeme SUA}} \quad (7)$$

Pokazatelj performansa UoA koristi se za određivanje stupnja uporabe SUA. Tim pokazateljem određuje se je li SUA korišten duže ili kraće od dodijeljenog vremena. Taj pokazatelj performansa predstavlja omjer stvarnog vremena uporabe i dodijeljenog vremena za uporabu SUA [82].

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora proveden je na osnovi vremena leta vojnih aviona jedinstvenog početka i trajanja. Vrijeme uporabe SUA, u kojima se obuka provodi za pojedini let, ne utječe na vrijeme provedbe leta niti na vrijeme aktivacije SUA. U skladu s tim, pokazatelj performansa UoA neće se koristiti kao indikator učinkovitost planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Omjer planiranog vremena i vremena uporabe SUA od strane GAT-a – tPvtU (engl. Time Planned vs time Used by GAT in Available SUA) (izraz 8) pokazatelj je performansa je za planiranje dostupnih SUA od strane GAT-a. tPvtU omjer je vremena planiranog za uporabu dostupne SUA od strane GAT i vremena u kojem je dostupna SUA korištena od strane GAT.

$$tPvtU = \frac{\text{vrijeme planirano za uporabu dostupne SUA od strane GAT}}{\text{vrijeme u kojem je dostupna SUA korištena od strane GAT}} \quad (8)$$

Pokazatelj performansa tPvtU mjeri razinu učinkovitosti planiranja na D-1 i može se koristiti za optimiziranje učinkovitosti planiranja na predtaktičkoj razini ASM-a. [82].

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora proveden je na osnovi vremena leta vojnih aviona jedinstvenog početka i trajanja. Vrijeme uporabe SUA u kojima se obuka provodi za pojedini let ne utječe na vrijeme provedbe leta niti na vrijeme aktivacije SUA. U skladu s tim, pokazatelj performansa UoA neće se koristiti kao indikator učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Vrijeme uporabe slobodnih SUA od strane GAT-a – rStU (engl. Released SUA Time Used by GAT) (izraz 9) pokazatelj je performansa za uporabu slobodnih SUA od strane GAT-a. rStU je omjer vremena tijekom kojeg je oslobođena SUA stvarno korištena od strane GAT-a i vremena u kojem je SUA bila slobodna za uporabu GAT-u.

$$rStU = \frac{\text{vrijeme u kojem je oslobođena SUA stvarno korištena od strane GAT} - a}{\text{vrijeme u kojem je SUA bila slobodna za uporabu GAT}} \quad (9)$$

Vrijeme od kad su SUA slobodne za uporabu mjeri se od trenutka otkazivanja provedbe zadaće vojnih zrakoplova u SUA ili od zahtjeva civilnih tijela [82].

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora ne razmatra supoziciju otkazivanja provedbe zadaće vojnih aviona u SUA. U skladu s tim, pokazatelj performansa rStU neće se koristiti kao indikator učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Omjer SUA i razine ASM na koju se primjenjuje – ASMx (engl. Proportion of SUAs to which ASM Level X Applies) (izraz 10) pokazatelj je performansa za ključno područje performansa fleksibilnost u području usredotočenja fleksibilna FUA / primjena FUA / primjena FUA u SUA [82]. ASMx je omjer površine svih SUA na koju se odnosi određena (1., 2. ili 3.) razina ASM-a i ukupne površine svih SUA koje su podložne FUA.

$$ASMx = \frac{\text{površina SUA na koje se odnosi određena (1., 2. ili 3.) razina ASM} - a}{\text{površine svih SUA koje su podložne FUA}} \quad (10)$$

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora ne razmatra aspekt upravljanja SUA s bilo koje razine ASM-a. U skladu s tim, pokazatelj performansa ASMx neće se koristiti kao indikator učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Dodjeljivanje SUA u kratkom roku – SASn (engl. SUA Allocation at Short Notice) (izraz 11) pokazatelj je performansa za ključno područje performansa fleksibilnost u području usredotočenja fleksibilna FUA / upravljanje FUA / dodjeljivanje SUA u kratkom roku [82]. SASn je omjer zbroja dodjeljivanja SUA po zahtjevu u kratkom roku i zbroja zahtjeva za dodjeljivanje SUA u kratkom roku.

$$SASn = \frac{\text{zbroj dodjeljivanja SUA po zahtjevu u kratkom roku}}{\text{zbroj zahtjeva za dodjeljivanje SUA u kratkom roku}} \quad (11)$$

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora proveden je na osnovi postavljanja zahtjeva za uporabom SUA od strane vojnih aviona uobičajenom procedurom. U skladu s tim, pokazatelj performansa SASn neće se koristiti kao indikator učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Vrijeme otpuštanja SUA GAT-u prije planiranog početka - tGAT (engl. SUA Released to GAT prior to Scheduled Start) (izraz 12) pokazatelj je performansa za ključno područje performansa fleksibilnost u području usredotočenja fleksibilna FUA / upravljanje FUA / SUA dodijeljen GAT-u [82]. tGAT je omjer ukupnog zbroja vremena davanja SUA na uporabu GAT-u prije predviđenog početka korištenja, a po otkazivanju provedbe zadaće, i ukupnog vremena dodijeljenih SUA za sve otkazane zadaće.

$$tGAT = \frac{\text{zbroj vremena upotrebe SUA od GATa po otkazivanju prije provedbe}}{\text{ukupno vrijeme dodijeljenih SUA za sve otkazane zadaće}} \quad (12)$$

Razvoj postupka proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora ne razmatra supoziciju otkazivanja provedbe zadaće vojnih aviona u SUA. U skladu s tim, pokazatelj performansa rStU neće se koristiti kao indikator učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

4.3.3 Parametri za vrednovanje i indikatori učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora

Kako bi se omogućilo vrednovanje inačica proaktivnog planiranja potrebno je definirati parametre vrednovanja inačica. Unaprjeđenje zajedničke uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora proaktivnim planiranjem i upravljanjem operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora verificirat će se uporabom indikatora učinkovitosti.

Kako bi se omogućio razvoj novog postupka proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora sljedeće značajke modela ne mijenjaju se tijekom simulacija:

- broj studenata pilota,
- broj instruktora pilota,
- broj pilota,
- broj aviona,
- vremena izlaza,
- broj letova sa uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u ukupnom broju letova u programu letačke obuke,
- trajanje letova,
- dimenzije i razine leta fleksibilnih struktura zračnog prostora,
- razdioba prometne potražnje u fleksibilnim strukturama zračnog prostora u simuliranom razdoblju.

U procesu uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora sudjeluju sljedeći sudionici:

- vojni korisnici fleksibilnih struktura zračnog prostora,
- civilni korisnici fleksibilnih struktura zračnog prostora i
- pružatelj usluga u zračnom prostoru.

Potrebno je odrediti utjecaj planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora na svakog od sudionika. Pored toga prikladno je odrediti i utjecaj na okoliš.

Postavljenim ograničenjima planiranja i upravljanja postignuto je manifestiranje utjecaja procesa na vojne korisnike isključivo u domeni trajanja obuke.

Uticaj operacija vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora manifestira se kao izmjena putanja leta. Putanje leta mogu biti izmijenjene u

horizontalnog ravnini, ali i po visini. Poradi jednostavnosti izabran je samo jedan parametar koji se mijenja i u jednom i u drugom aspektu promjene putanje - potrošnja goriva. Dodatni razlog za odabir tog parametra i njegova je izravna korelacija s emisijom onečišćenja CO_2 i NO_x u atmosferu koje se prati u cilju praćenja utjecaja operacija vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora na okoliš.

Poseban aspekt utjecaja operacija vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora ostvaruje se zbog veličina, pozicije i razina leta fleksibilnih struktura zračnog prostora u FIR Zagreb. Taj utjecaj manifestirat će se preko izmjene ukupne duljine letova unutar FIR-a civilnih aviona na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora.

Za potrebe istraživanja provedenog u ovom doktorskom radu definirani novi parametri za vrednovanje planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora te njihovog utjecaja na civilni zračni promet su:

- **$n_{A/C}$ - broj letova civilnih zrakoplova** koji predstavlja ukupan broj zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota,
- **T_{trng} - trajanje obuke** koji predstavlja ukupan broj letačkih dana trajanja obuke vojnih pilota,
- **C_{nsm} - potrošnja goriva** koji predstavlja ukupno promjenu potrošnje goriva svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota,
- **CO_2 - emisija CO_2** koji predstavlja ukupno promjenu emisije CO_2 svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota,
- **NO_x - emisija NO_x** koji predstavlja ukupnu promjenu emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota,
- **F_{NM} - duljina letova** koji predstavlja ukupnu promjenu duljine letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota.

Kako bi se moglo pokazati unaprjeđenje zajedničke uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora civilnih i vojnih korisnika, za potrebe istraživanja provedenog u ovom doktorskom

radu definirani su novi indikatori učinkovitosti planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora:

- **$n_{A/Crel}$ - relativni broj letova civilnih zrakoplova** (izraz 13) koji predstavlja omjer broja letova civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora sa proaktivnim pristupom i bez proaktivnog pristupa,

$$n_{A/Crel} = \frac{n_{A/C} \text{ proaktivni}}{n_{A/C}} \times 100 \quad (13)$$

- **$T_{trngrel}$ - relativno trajanje obuke** (izraz 14) koji predstavlja omjer trajanja obuke vojnih pilota s proaktivnim pristupom i bez proaktivnog pristupa,

$$T_{trngrel} = \frac{T_{trng} \text{ proaktivni}}{T_{trng}} \times 100 \quad (14)$$

- **C_{nsmrel} - relativna potrošnja goriva** (izraz 15) koji predstavlja omjer potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora s proaktivnim pristupom i bez proaktivnog pristupa,

$$C_{nsmrel} = \frac{C_{nsm} \text{ proaktivni}}{C_{nsm}} \times 100 \quad (15)$$

- **CO_{2rel} - relativna emisija CO_2** (izraz 16) koji predstavlja omjer emisije CO_2 civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora s proaktivnim pristupom i bez proaktivnog pristupa,

$$CO_{2rel} = \frac{CO_2 \text{ proaktivni}}{CO_2} \times 100 \quad (16)$$

- **NO_{Xrel} - relativna emisija NO_X** (izraz 17) koji predstavlja omjer emisija NO_X civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora s proaktivnim pristupom i bez proaktivnog pristupa,

$$NO_{Xrel} = \frac{NO_X \text{ proaktivni}}{NO_X} \times 100 \quad (17)$$

- **F_{NMrel} - relativna duljina letova** (izraz 18) koji predstavlja omjer promjena duljina letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora s proaktivnim pristupom i bez proaktivnog pristupa,

$$F_{NMrel} = \frac{F_{NM} \text{ proaktivni}}{F_{NM}} \times 100 \quad (18)$$

- **$n_{A/Cday}$ - dnevni broj letova civilnih zrakoplova** (izraz 19) koji predstavlja dnevni prosjek broja letova civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u danima uporabe zone Slavonija visoko,

$$n_{A/cday} = \frac{n_{A/c}}{T} \quad (19)$$

- **C_{nsmday}** - **dnevna potrošnja goriva** (izraz 20) koji predstavlja dnevni prosjek razlike potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u danima uporabe zone Slavonija visoko,

$$C_{nsmday} = \frac{C_{nsm}}{T} \quad (20)$$

- **CO_{2day}** - **dnevna emisija CO₂** (izraz 21) koji predstavlja dnevni prosjek razlike emisije CO₂ civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u danima uporabe zone Slavonija visoko,

$$CO_{2day} = \frac{CO_2}{T} \quad (21)$$

- **NO_{xday}** - **dnevna emisija NO_x** (izraz 22) koji predstavlja dnevni prosjek razlike emisija NO_x civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u danima uporabe zone Slavonija visoko,

$$NO_{xday} = \frac{NO_x}{T} \quad (22)$$

- **F_{NMday}** - **dnevna duljina letova** (izraz 23) koji predstavlja dnevni prosjek razlike promjena duljina letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u danima uporabe zone Slavonija visoko.

$$F_{NMday} = \frac{F_{NM}}{T} \quad (23)$$

5 PROAKTIVNO PLANIRANJE I UPRAVLJANJE OPERACIJAMA VOJNIH AVIONA VISOKIH PERFORMANSA U OBUCI PILOTA U FLEKSIBILNIM STRUKTURAMA ZRAČNOG PROSTORA

5.1 Simulacija utjecaja uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora na civilni zračni promet

Simulacija i analiza učinka uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora provedena je radi definiranja utjecaja na civilni zračni promet u uvjetima prometne potražnje u definiranim vremenima prvog, drugog i trećeg izlaza dnevnog i noćnog letenja, kako je to navedeno u Tablici 2.

Scenarij uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora uključuje LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4, a koje su definirane u AIP Croatia (zbornik zrakoplovnih informacija, engl. Aeronautical Information Publication). Cilj je simulacije odrediti lokalne minimume civilnog prometa u vremenima izlaza, dnevnih i noćnih, koje će se koristiti kao referenca za razvoj modela proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Simulacija i analiza učinka aktiviranja fleksibilnih struktura zračnog prostora na civilni promet provedena je u programu NEST uz odobrenje HKZP-a. NEST je analitički alat široke primjene te se može koristiti za dizajniranje zračnog prostora, planiranje kapaciteta, organiziranje strateških tokova, raščlambe provedenih operacija, pripravu scenarija za simulacije upotrebljiv na ukupnoj mrežnoj razini i na lokalnoj razini, prilagođen korisniku i na raspolaganju i mrežnom menadžeru i nacionalnim ANSP-ovima. Skupovi podataka kojima se koristi NEST dostupni su i mogu se dosegnuti na zahtjev s web stranice DDR (engl. Demand Data Repository). DDR je nastao kao potreba za usklađenim i integriranim pregledom potražnje i raspodjele europskog zračnog prometa te omogućuje mrežni pristup podacima o prometu kao i predviđanjima prometa. DDR 1 prerastao je u DDR koji zadovoljava i potrebe planiranja u predtaktičkoj fazi i vrlo bliskog planiranja. Pristup DDR-u ograničen je na ANSP-ove i zračne prijevoznike unutar Europe. [55]

Za razdoblje 2017., 2018. i 2019. godine provedena je simulacija prometne potražnje na cjelokupnoj europskoj rutnoj mreži, čime su dobivene najkraće rute za prometnu potražnju u definiranim razdobljima. Nakon provedene simulacije, dobiven je uzorak prometa koji prolazi kroz fleksibilne strukture zračnog prostora LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4. Uzorak je

potom analiziran u sljedećem koraku, a to je uspostava zabrane letova za civilne zrakoplove kroz te fleksibilne strukture zračnog prostora.

Pri simulaciji korišteni su podaci o planiranim letovima civilnih korisnika. Za potrebe simulacije, a u skladu sa zahtjevima i ograničenjima programa letačke obuke [71], predmetne fleksibilne strukture zračnog prostora aktivirane su na FL 300 - FL 450. Potom je provedena analiza uporabe kombinacija fleksibilnih struktura zračnog prostora na istim razinama leta. Broj simuliranih letova civilnih zrakoplova koji se pojavljuju u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u intervalima dnevnih i noćnih izlaza prikazan je u Prilogu 4. Na temelju broja letova u pojedinim izlazima određeni su izlazi (dnevni i noćni) u kojima se pojavljuje lokalni minimum broja civilnih letova. Lokalni minimumi prikazani su kao 1, a ostali izlazi kao 0 (Prilog 4). Na taj su način definirani ulazni parametri modela proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Sličnost razdioba vrijednosti broja stvarnih (Prilog 3) i simuliranih letova civilnih zrakoplova (Prilog 4) u dnevnim i noćnim izlazima za 2017., 2018. i 2019. godinu dokazana je prema sljedećim koracima.

Postavljena je nulta hipoteza: Oba seta podataka raspodjele simuliranog i stvarnog prometa dolaze od iste distribucije.

U prvom koraku su razdiobe skalirane s njihovim usrednjenim maksimalnim vrijednostima. Usrednjena maksimalna vrijednost aritmetička je sredina maksimalnog uzorka i po dva njemu susjedna uzorka s obje strane čime je umanjen utjecaj šuma.

U drugom koraku određene su srednje vrijednosti skaliranih razdioba. U parovima vrijednosti razdioba simuliranog i stvarnog prometa razdiobe s većom srednjom vrijednosti korigirane su za iznos razlike srednjih vrijednosti razdioba stvarnog i simuliranog prometa.

U trećem koraku izračunata je kumulativna funkcija raspodjele (engl. CDF - Cumulative Distribution Function) normirana na završnu vrijednost 1.

U četvrtom koraku izračunate su razlike CDF-ova za svaki par simuliranog i stvarnog prometa. Time je dobiveno šest skupova podataka za svaku godinu. U svakom od tih skupova razlika vrijednosti CDF-ova (D) određena je maksimalna vrijednost $D_{\max}$. Dobiveno je po šest vrijednosti za 2017., 2018. i 2019. godinu, po jedna za svaki par razdioba simuliranog i stvarnog prometa (za prvi, drugi i treći izlaz dnevnog i noćnog letenja).

U petom koraku izračunate su vrijednosti maksimalnog dozvoljenog odstupanja za prihvaćanje nulte hipoteze za određenu razinu vjerojatnosti α (izraz 24) u skladu s Kolmogorov-Smirnovom testu za usporedbu dva seta podataka.

$$\alpha = 1 - P \quad (24)$$

Za vjerojatnost P od 95% vrijednost α je 5% ili 0,05.

Ukoliko vrijedi

$$D_{max} \leq c(\alpha) \sqrt{\frac{2}{N}} \quad (25)$$

nulta hipoteza je potvrđena. U suprotnom nulta hipoteza se odbacuje. Ako se nulta hipoteza odbacuje, smatra se da distribucija simuliranog niza odstupa od distribucije stvarnog prometa više od definirane razine vjerojatnosti α (5%).

U izrazu (25) N je broj točaka, zapisa u razdiobi, dakle broj dana sa zapisima vrijednosti prometa u promatranoj godini. Za 2017. i 2018. godinu $N=219$ dok je za 2019. godinu $N=216$.

Izraz $c(\alpha)$ računa se prema jednadžbi (Izraz 26):

$$c(\alpha) = \sqrt{-\frac{1}{2} \ln\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \quad (26)$$

vrijednost $c(\alpha)$ glasi

$$c(0,05) = 1,358102$$

Vrijednosti D_{max} za parove razdioba simuliranog i stvarnog prometa civilnih zrakoplova u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog i noćnog letenja u 2017., 2018. i 2019. godini prikazane su u Tablici 4. Vrijednosti D_{max} za 2017., 2018. i 2019. godinu za svaku godinu, za svaki par simuliranog i stvarnog prometa te za svaki izlaz dnevnog i noćnog letenja zadovoljavaju kriterij iz izraza (26). Nulta hipoteza je potvrđena. Razdiobe stvarnog i simuliranog prometa slične su za svaki izlaz dnevnog i noćnog letenja u 2017., 2018. i 2019. godini.

Tablica 4 Vrijednosti D_{max} simuliranog i stvarnog prometa civilnih zrakoplova u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog i noćnog letenja u 2017., 2018. i 2019. godini

	$c(\alpha) \sqrt{\frac{2}{n}}$	Dmax					
		D1	D2	D3	N1	N2	N3
2017.	0,129785201	0,035968	0,06205	0,019448	0,017081	0,050081	0,041677
2018.	0,129785201	0,013658	0,037593	0,0656	0,020079	0,040879	0,067457
2019.	0,130683379	0,013348492	0,039309194	0,041467038	0,017955841	0,01957576	0,059668333

5.2 Model planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota

Model planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota razvijen je radi usporedbe postojeće metodologije planiranja s predloženom proaktivnom metodologijom kojom se intervenira u plan pilotske obuke i minimalizira na dnevnoj bazi utjecaj na civilni zračni promet.

Model je razvijen kako bi se omogućilo jednostavno postavljanje osnovnih stalnih parametara broja i strukture pilotskog sastava i aviona te kako se ne bi utjecalo na ishode eksperimentiranja. Ostavlja se i mogućnost promjena kako bi program imao uporabnu vrijednost u budućim projekcijama utjecaja broja i strukture pilotskog sastava i/ili aviona na proces letačke obuke.

Kako bi se omogućila provedba eksperimentiranja s rezultatima simuliranog prometa u fleksibilnim strukturama zračnog prostora u odnosu na implementaciju postojećeg, ali i proaktivnog procesa planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota, bilo je potrebno izraditi računalni program koji je nazvan Esquire (Prilog 2).

Zahtjev u izradi programa je mogućnost izmjena ulaznog dokumenta kojim se definira struktura i uvjetovanost letova programa letačke obuke kao i dokumenta kojim se definira razdioba prometne potražnje u ciljanim fleksibilnim strukturama zračnog prostora. Tako je moguće simuliranje različitih inačica struktura tih dokumenata.

Esquire program realiziran je u Spyder okruženju [<https://github.com/spyder-ide/spyder/tree/v1.0.0>]. Spyder je razvojno okruženje otvorenog pristupa za programski jezik Python.

Radi lakše uporabe Spyder-a korištena je Anaconda distribucija [<https://docs.anaconda.com/anaconda-cloud/faq#what-is-anaconda-inc>]. Anaconda je program u kojem se mogu realizirati različite inačice Spyder programskog okruženja ovisno o specifičnoj primjeni samog okruženja kako bi se pojedina okruženja optimiziralo za rješavanje specifičnih problema. Dodatno, Anaconda olakšava osvježavanje inačica Spydera, podizanje novih okruženja i dodavanje paketa funkcija koje su se, u fazi nastanka programa Esquire, pokazale kao neophodne za testiranje i raščlambu parcijalnih rezultata.

Problemi realizacije Esquire programa bili su sljedeći:

- logička složenost Esquire programa,
- algoritam dodjeljivanja posada, aviona i slotova više je parametarski, stoga se određene specifične i zahtjevne situacije, koje involviraju posebne dijelove Esquire-a i

njegovih funkcija, događaju npr. tek u sredini ili na samom kraju algoritma dodjeljivanja posada, aviona i slotova,

- dodatni izvor parametra je više parametarska baza izlaza.

Prvi problem, Esquire-ova logička složenost, riješen je korištenjem objektno orijentiranog načina programiranja i definiranjem funkcija za svaki i najmanji dio programa koji se može izdvojiti u zasebnu cjelinu s ulazima i izlazima. Kreirano je pet različitih klasa:

- *setup* koja sadrži parametre broja pilota, aviona, parametre vremena i dostupnosti zone Slavonija visoko, dodatno sadrži funkcije za rad s pilotima i avionima,
- *setup zračnog prometa* koja sadrži podatke o datumu, trenutačnim izlazima i dodatne parametre vezane u bazi izlaza,
- *plo* – sadrži parametre vezane uz algoritam dodjeljivanja posada, aviona i slotova,
- *let* sadrži podatke o letovima prilikom planiranja (u jednom danu) i funkcije vezane uz planiranje i manipuliranje planiranjem leta i
- *pilot* sadrži sve parametre, varijable i funkcije vezane uz sve vrste pilota.

Uz prethodno navedene klase napisano je i dodatnih trideset funkcija koje realiziraju pojedine specifične probleme vezane uz realizaciju Esquire-a te zapisivanje rezultata u tablične datoteke (.xlsx format).

Drugi i treći problem prilikom realizacije Esquire-a, koji se odnose na testiranje specifičnih situacija uslijed velikog broja parametara koji se nalaze u algoritmu dodjeljivanja posada, aviona i slotova i bazi izlaza, riješen je korištenjem dodatnog programa kojim se testirala svaka funkcija i svi dijelovi koda na način da se postave (predefiniraju) parametri koji aktiviraju sva stanja pojedine funkcije ili pojedinog dijela koda. Tako je ostvarena točnost realizacije koda i kod je provjeren i u logičnom smislu i u smislu stabilnosti.

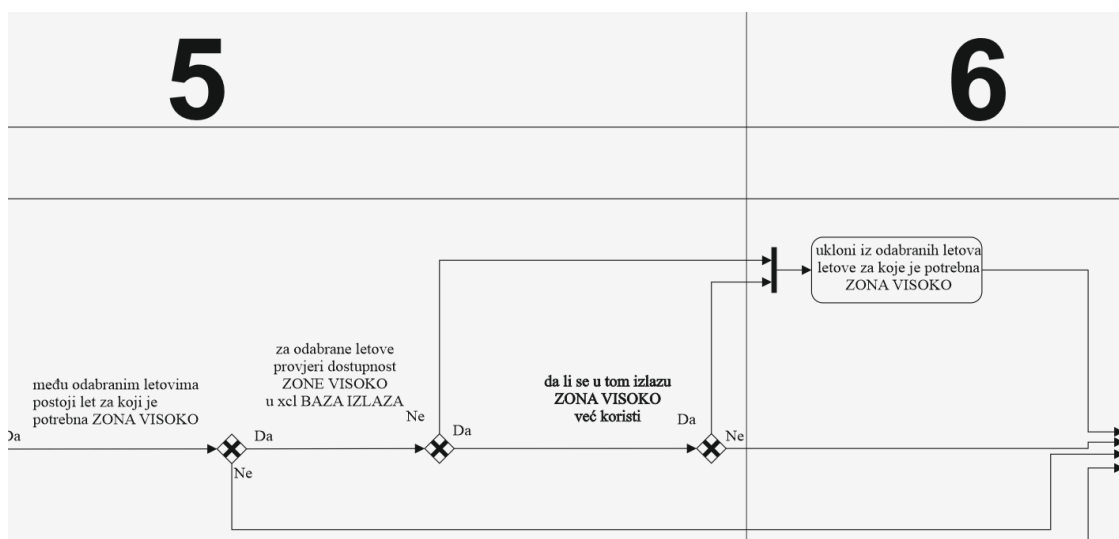
5.3 Scenariji simulacija postojećeg i proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora

Kako bi razvoj novog postupka bio neovisan o utjecaju ostalih čimbenika (izuzev samog postupka planiranja i upravljanja) vrijednosti sljedećih parametara modela stalne su u svim provedenim simulacijama. Te vrijednosti su:

- broj studenata pilota i to tri studenta pilota s ograničenjem ne više od jednog leta dnevno,
- broj instruktora pilota i to devet instruktora pilota bez ograničenja broja letova u jednom danu,
- broj pilota i to šest pilota bez ograničenja broja letova u jednom danu,
- broj aviona i to šest aviona jednosjeda i tri aviona dvosjeda dostupni za planiranje u tri izlaza dnevno ili danju ili noću,
- vremena izlaza u skladu s Tablicom 2,
- broj letova s uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u ukupnom broju letova u programu letačke obuke u skladu sa Smithom [71],
- uporaba zone Slavonija visoko ograničena na jedan let po izlazu,
- trajanje letova u skladu sa Smithom [71],
- dimenzije i razine leta fleksibilnih struktura zračnog prostora u skladu s AIP Croatia i u skladu sa Smithom [71],
- razdioba prometne potražnje u fleksibilnim strukturama zračnog prostora u simuliranom razdoblju u skladu s Prilogom 4,
- letovi za održavanje dostignute razine osposobljenosti pilota i instruktora pilota u zoni Slavonija visoko nisu simulirani kako bi se održao stalan reprezentativni uzorak letova u intervalu obuke studenata pilota.

Raščlambom rezultata dobivenih simulacijom provedenom prema postojećem modelu uočava se mogućnost za upravljanje principom uporabe izlaza u kojima se provode letovi u zoni Slavonija visoko. Predloženim novim proaktivnim (kolaborativnim) pristupom planiranju i upravljanju, uporaba zone Slavonija visoko ograničena je samo na izlaze s lokalnim dnevnim minimumom civilnog prometa. Planiranje se kontinuirano provodi pretraživanjem lokalnog minimuma civilnog prometa jedan dan unaprijed od dana planiranja čime se realno opisuje stvarna sposobnost planiranja od jednog dana unaprijed. Stoga, proaktivni model ograničava uporabu zone Slavonija visoko na lokalne dnevne minimume radi najvećeg mogućeg

smanjenja utjecaja vojnog letenja na civilni zračni promet. Lokalni dnevni minimumi civilnog zračnog prometa su ulazni dokument za provedbu simulacija za proaktivni model planiranja (Prilog 4).



Slika 20 Segment algoritma modela planiranja s ograničenjem uporabe zone Slavonija visoko na izlaze s lokalnim dnevnim minimumom civilnog zračnog prometa

Ključni segment algoritma planiranja iz Priloga 2 kojim se model proaktivnog planiranja razlikuje od postojećeg modela prikazan je na Slici 20. Ako se kao ulazni dokument koristi baza izlaza s vrijednostima 1 za svaki D1, D2 i D3 odnosno N1, N2 i N3, model planiranja postojeći je, dakle ne postoji dnevni minimum civilnog zračnog prometa te se može koristiti bilo koji od izlaza za planiranje zone Slavonija visoko.

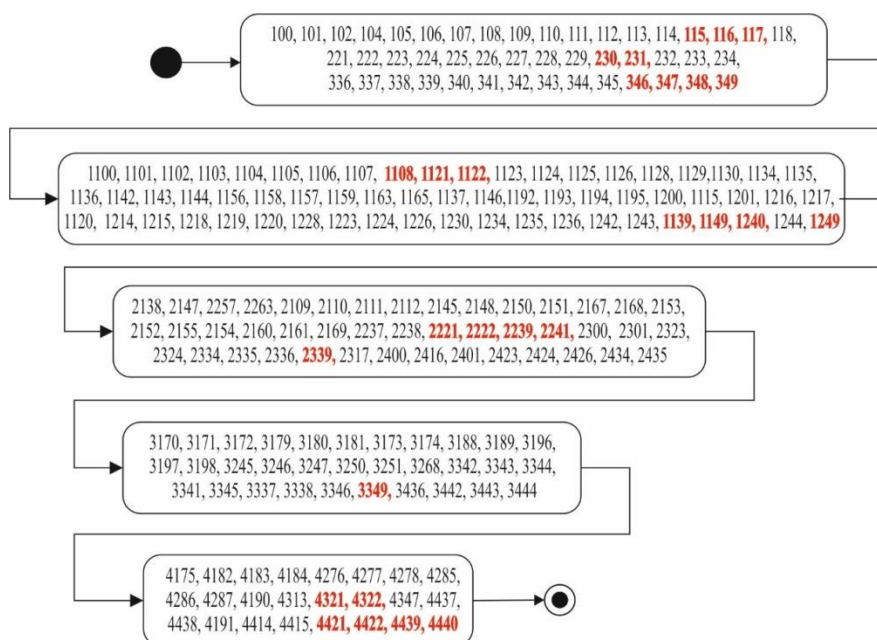
Simulacije planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora provedene su za jednostazni postojeći model te za višestazni, dvostazni i segregirani model. Te simulacije provedene su u inačici bez kolaborativnog pristupa planiranju što znači da nije uvažen utjecaj vojnog letenja na civilni zračni promet.

Nakon toga su provedene simulacije predloženog novog proaktivnog modela pristupu planiranju. Proaktivnim pristupom kolaborativno se omogućuje najveće moguće smanjenje utjecaja vojnog letenja na civilni zračni promet. To se ostvaruje primjenom principa uporabe zone Slavonija visoko u terminima lokalnih dnevnih minimuma civilnog zračnog prometa. Simulacije planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora primjenom novog proaktivnog modela provedene su također za sve navedene scenarije (jednostazni proaktivni, višestazni proaktivni, dvostazni proaktivni i segregirani proaktivni model).

5.3.1 Scenarij simulacije jednostaznog postojećeg modela

Simulacija je provedena primjenom postojećeg modela planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota. Obilježje postojećeg modela je planiranje letenja u skladu s operativnim potrebama i raspoloživim resursima aviona i iz njih proizašli termini uporabe struktura zračnog prostora. Provedba letova u letačkoj obuci odvija se neovisno o civilnom prometu te se letačka obuka za promatrani uzorak od tri studenta pilota provodi u okvirima minimalno potrebnog vremena u skladu s ograničenjima programa letačke obuke.

Slika 21 prikazuje strukturu programa letačke obuke uporabljenu za simulaciju. S obzirom na to da svi studenti piloti prolaze istom putanjom, odnosno letovi se planiraju slijedno i studenti piloti se kroz proces pilotske obuke vode slijedno u jednoj skupini, model je nazvan *jednostazni*. Struktura ulaznog dokumenta je provedbena inačica programa letačke obuke. Prilagodba te inačice u odnosu na izvornu strukturu programa letačke obuke, koji ima višestruka grananja dijagrama, dizajnirana je na način da se svi studenti piloti slijedno vode kroz letove programa letačke obuke. Takav pristup omogućuje jednostavno usklađivanje i optimiziranje uporabe potrebnih ljudskih potencijala i materijalnih te infrastrukturnih resursa. Ulazni dokument za program Esquire ovisnosti letova programa letačke obuke prikazan je u Prilogu 5.



Slika 21 Postojeći, jednostazni, model primjene programa letačke obuke u planiranju letenja
Crvenim brojevima na Slici 21 su označeni brojevi vježbi u kojima se koristi zona Slavonija visoko.

Referentne vrijednosti letova po izlazima jednako kao i u jednostaznom modelu planerima dostupne su jedan dan unaprijed. U jednostaznom postojećem modelu planiranja te se vrijednosti ne uvažavaju. U smislu provedbe simulacije ulazni dokument baza izlaza za simulacijski program Esquire za svaki izlaz u simuliranom razdoblju je pridružena vrijednost 1 te je za svaki izlaz u svakom danu simulacije zona Slavonija visoko dostupna za planiranje.

5.3.2 Scenarij simulacije višestaznog modela

U jednostaznom postojećem modelu planiranja provedba letova u letačkoj obuci odvija se neovisno o civilnom prometu u okvirima minimalno potrebnog vremena u skladu s ograničenjima programa letačke obuke. Primjenom jednostaznog proaktivnog modela uvažava se civilni zračni promet u fleksibilnim strukturama zračnog prostora i utječe na parametar trajanje obuke.

Primjenom višestaznog algoritma provedbe letova po programu letačke obuke istražiti će se utjecaj manje restriktivnog modela planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u fleksibilnim strukturama zračnog prostora u pilotskoj obuci. Značajka takvog pristupa planiranju u provedbi zahtjeva jest složeniji način planiranja i neusredotočenost uporabe raspoloživih resursa na skupinu studenata pilota kao cjelinu. Taj model fokusiran je na svakog studenta pilota ponaosob.

Obilježje višestaznog modela, jednako kao i jednostaznog postojećeg modela, planiranje je letenja u skladu s operativnim potrebama i raspoloživim resursima aviona i iz njih proizašli termini uporabe struktura zračnog prostora. Provedba letova u letačkoj obuci odvija se neovisno o civilnom prometu te se letačka obuka za promatrani uzorak od tri studenta pilota provodi u okvirima minimalno potrebnog vremena u skladu s ograničenjima programa letačke obuke.

U smislu uporabe programa Esquire izmijenjen je ulazni dokument programa letačke obuke gdje letovi nisu uniformno u slijedu, nego je moguće provoditi raznovrsne letova u skladu s ograničenjima prikazanim u Prilogu 1.

Struktura programa letačke obuke višestaznog modela koju prikazuje Slika 1 osnovna je struktura sadržana u programu letačke obuke. U tom modelu studenti piloti prolaze jednak sadržaj, ali ne nužno istim redoslijedom. To znači da se letovi ne moraju planirati slijedno i studenti piloti se kroz proces pilotske obuke ne vode slijedno u jedinstvenoj skupini. Struktura višestaznog modela predložena je moguća inačica izvornog programa letačke obuke. Zahtjevnost tog modela planiranja ogleda se u složenijem usklađivanju i manjoj mogućnosti optimiziranja ljudskih i infrastrukturnih resursa.

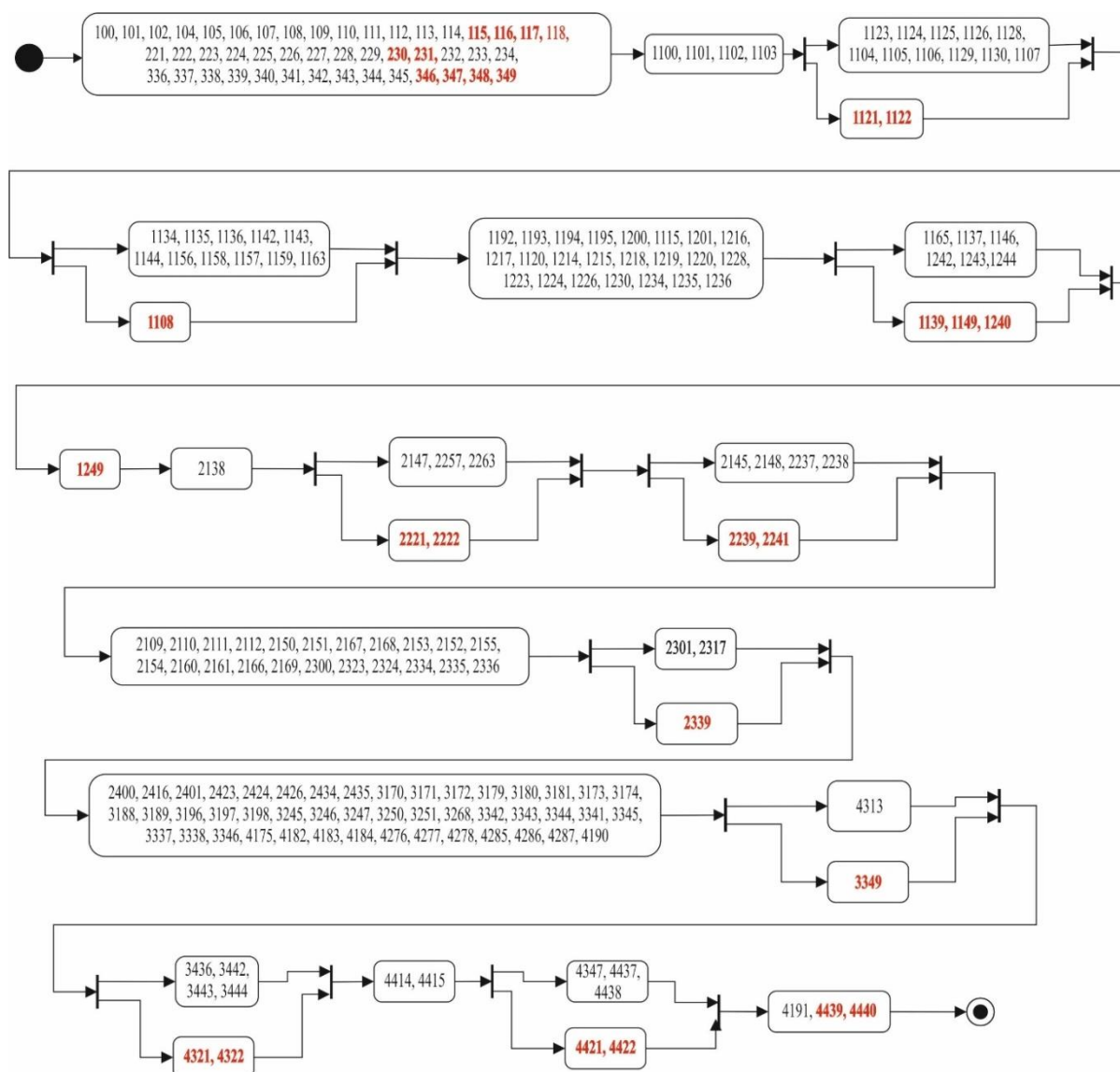
Referentne vrijednosti letova po izlazima, jednako kao i u jednostaznom modelu, planerima su dostupne jedan dan unaprijed. U višestaznom modelu planiranja te se vrijednosti ne uvažavaju. U smislu provedbe simulacije ulazni dokument baza izlaza za simulacijski program Esquire za svaki izlaz u simuliranom razdoblju je pridružena vrijednost 1 te je za svaki izlaz u svakom danu simulacije zona Slavonija visoko dostupna za planiranje.

5.3.3 Scenarij simulacije dvostaznog modela

S ciljem daljnjeg istraživanja mogućnosti poboljšanja modela proaktivnog planiranja u programu letačke obuke, restrukturiran je slijed provedbe određenih letova i međuuvjetovanost pojedinih letova. Dobivena je struktura algoritma u kojoj se u određenim segmentima omogućava usporedna provedba letova koji se provode u zoni Slavonija visoko s letovima koji se ne provode u toj zoni. Obilježje dvostaznog modela, jednako kao višestaznog i jednostaznog postojećeg modela, planiranje je letenja u skladu s operativnim potrebama i raspoloživim resursima aviona i iz njih proizašli termini uporabe struktura zračnog prostora. Provedba letova u letačkoj obuci odvija se neovisno o civilnom prometu te se letačka obuka za promatrani uzorak od tri studenta pilota provodi u okvirima minimalno potrebnog vremena u skladu s ograničenjima programa letačke obuke.

Na Slici 22 prikazana je struktura algoritma za taj dvostazni model primjene programa letačke obuke u planiranju letenja. Crvenim brojevima označeni su brojevi vježbi u kojima se koristi zona Slavonija visoko.

Ulazni dokument za program Esquire izmijenjen je na način da letovi nisu uniformno u slijedu, nego se ostavlja mogućnost provedbe raznovrsnih letova, a u skladu s ograničenjima prikazanim u Prilogu 6. Struktura programa letačke obuke dvostaznog modela prikazana je na Slici 22. Referentne vrijednosti letova po izlazima, jednako kao u jednostaznom i višestaznom modelu, planerima su dostupne jedan dan unaprijed. U dvostaznom modelu planiranja te se vrijednosti ne uvažavaju. Ulazni dokument baza izlaza za simulacijski program Esquire sadrži za svaki izlaz u simuliranom razdoblju vrijednost 1 te je za svaki izlaz u svakom danu simulacije zona Slavonija visoko dostupna za planiranje.

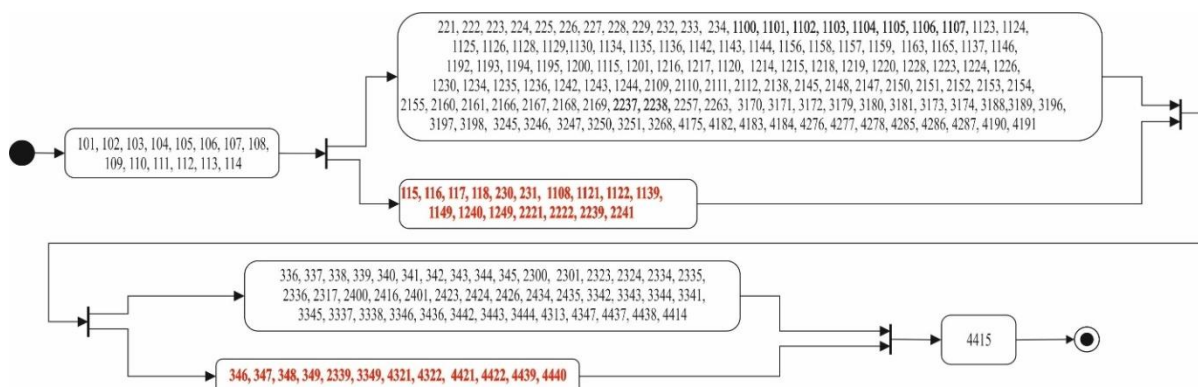


Slika 22 Dvostazni model primjene programa letačke obuke u planiranju letenja

5.3.4 Scenarij simulacije segregiranog modela

Slijedom uočenih značajki prethodno simuliranih modela planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora izrađen je algoritam segregiranog modela. Algoritam sadrži jednak broj ukupnih letova i broj letova koji se provode u zoni Slavonija visoko, kao i izvorni program letačke obuke. Međuovisnost provedbe pojedinih letova ne poštuje ograničenja izvornog programa letačke obuke. Svi ostali modeli, jednostazni postojeći, višestazni i dvostazni modeli, izrađeni su u okvirima ograničenja izvornog programa letačke obuke. U algoritmu segregiranog modela letovi su svrstani u uvodni segment kao jednostazni. U nastavku, nakon uvodnog segmenta, letovi su svrstani u segregirane staze letova za letenje danju koji se provode u zoni Slavonija visoko i letova koji se ne provode u zoni Slavonija visoko. Po provedbi letova za letenje danju

iz obje segregirane staze slijede segregirane staze letova za letenje noću koji se provode u zoni Slavonija visoko i letova koji se ne provode u zoni Slavonija visoko. Algoritam segregiranog modela prikazan je na Slici 23. Ulazni dokument za program Esquire prikazan je u Prilogu 7. Letovi čije oznake su crvene boje su oni koji se provode u zoni Slavonija visoko, letovi čije oznake počinju brojevima 3 ili 4 provode se noću, a brojevima 1 ili 2 danju.



Slika 23 Segregirani model programa letačke obuke

Obilježje segregiranog modela, jednako kao i dvostaznog, višestaznog i jednostaznog postojećeg modela, planiranje je letenja u skladu s operativnim potrebama i raspoloživim resursima aviona i iz njih proizašli termini uporabe struktura zračnog prostora. Provedba letova u letačkoj obuci odvija se neovisno o civilnom prometu te se letačka obuka za promatrani uzorak od tri studenta pilota provodi u okvirima minimalno potrebnog vremena u skladu s ograničenjima programa letačke obuke. Referentne vrijednosti letova po izlazima, planerima su dostupne jedan dan unaprijed. U segregiranom modelu planiranja te se vrijednosti ne uvažavaju. U smislu provedbe simulacije ulazni dokument baza izlaza za simulacijski program Esquire za svaki izlaz u simuliranom razdoblju je pridružena vrijednost 1 te je za svaki izlaz u svakom danu simulacije zona Slavonija visoko dostupna za planiranje.

5.3.5 Simulacije predloženim proaktivnim modelom za sve scenarije

Simulacije prema scenarijima jednostaznog postojećeg, višestaznog, dvostaznog i segregiranog modela provode se po principom planiranja letenja u skladu s operativnim potrebama i raspoloživim resursima aviona i iz njih proizašli termini uporabe struktura zračnog prostora.

Provedba letova u letačkoj obuci odvija se neovisno o civilnom prometu te se letačka obuka za promatrani uzorak od tri studenta pilota provodi u okvirima minimalno potrebnog vremena u skladu s ograničenjima programa letačke obuke.

Predloženim novim proaktivnim (kolaborativnim) pristupom planiranju i upravljanju, uporaba zone Slavonija visoko ograničava se na izlaze s lokalnim dnevnim minimumom civilnog prometa. Simulacije predloženim proaktivnim modelom za svaki od scenarija (jednostazni proaktivni, višestazni proaktivni, dvostazni proaktivni i segregirani proaktivni model) provode se po principu planiranja letenja s kontinuiranim pretraživanjem lokalnog minimuma civilnog prometa. Planiranje se provodi jedan dan unaprijed od dana planiranja, čime se realno opisuje stvarna sposobnost planiranja od jednog dana unaprijed.

U simulacijama modela s proaktivnim pristupom planiranju, ograničena je uporaba zone Slavonija visoko na lokalne dnevne minimume. Time se postiže najveće moguće smanjenje utjecaja vojnog letenja na civilni zračni promet. Lokalni dnevni minimumi civilnog zračnog prometa su ulazni dokument za provedbu simulacija (Prilog 4). Referentne vrijednosti letova po izlazima, planerima su dostupne jedan dan unaprijed.

Algoritam ovisnosti provedbe letova za scenarij jednostaznog proaktivnog modela planiranja, kao i za jednostazni postojeći model, prikazan je na Slici 21. Međuovisnost provedbe pojedinih letova, jednako kao i za jednostazni postojeći model, sadržana je u Prilogu 5.

Algoritam ovisnosti provedbe letova za scenarij višestaznog proaktivnog modela planiranja, kao i za višestazni model, prikazan je na Slici 1. Međuovisnost provedbe pojedinih letova, jednako kao i za višestazni model, sadržana je u Prilogu 1.

Algoritam ovisnosti provedbe letova za scenarij dvostaznog proaktivnog modela planiranja, kao i za dvostazni model, prikazan je na Slici 22. Međuovisnost provedbe pojedinih letova, jednako kao i za višestazni model, sadržana je u Prilogu 6.

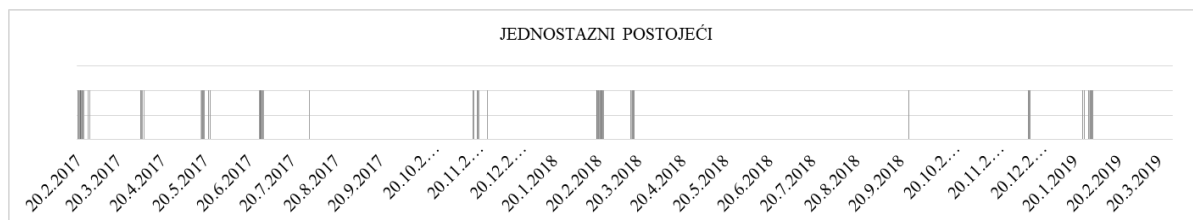
Algoritam ovisnosti provedbe letova za scenarij segregiranog proaktivnog modela planiranja, kao i za segregirani model, prikazan je na Slici 23. Međuovisnost provedbe pojedinih letova, jednako kao i za višestazni model, sadržana je u Prilogu 7.

5.4 Analiza rezultata simulacija

Nakon provedenih simulacija dobiveni su termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema jednostaznom proaktivnom modelu. Ti termini prikazani su u prilogima 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 i 15. Na temelju njih provedena je analiza u programu NEST. Terminima su pridružene vrijednosti parametara vrednovanja.

5.4.1 Rezultati simulacije jednostaznog postojećeg modela

Rezultati simulacije jednostaznog postojećeg modela prikazani su u Prilogu 8. Razdioba letova u zoni Slavonija visoko prema rezultatima simulacije u 2017., 2018. i 2019. godini prikazana je na Slici 24.



Slika 24 Razdioba letova u zoni Slavonija visoko u 2017., 2018. i 2019. godini

Od ukupno 123 leta u kojima je bilo potrebno koristiti zonu Slavonija visoko, 82 leta (67 %) nisu provedena u izlazima koji imaju dnevni minimum civilnog zračnog prometa. Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa prikazan je osjenčanim poljima u Tablici 5. U tablici je prikazan dio rezultata simulacija iz Priloga 8.

Tablica 5 Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa

Datum	broj simuliranih letova			lokalni minimum letova			zona Slavonija visoko uporabljena		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
19.2.2018.	23	25	32	+	-	-	+	+	+
20.2.2018.	23	32	35	+	-	-	+	+	+
21.2.2018.	19	32	39	+	-	-	+	+	+
22.2.2018.	18	28	33	+	-	-	+	+	+
23.2.2018.	24	32	30	+	-	-	+	+	+

Ukupan broj letačkih dana trajanja obuke vojnih pilota (T_{trng}) u simulaciji jednostaznog postojećeg modela iznosi 459 letačkih dana. To je jednako broju letova u programu letačke obuke što je minimalno trajanje obuke uz ograničenje od ne više od jednog leta dnevno za studente pilote.

Simulacijom jednostaznog postojećeg modela ukupan broj letova civilnih zrakoplova na koje se utjecalo uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u simuliranom razdoblju ($n_{A/C}$) je 3151.

Ukupno povećanje potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (C_{nsm}) u simulaciji jednostaznog postojećeg modela iznosi 82 059 kg.

Ukupno povećanje emisije CO_2 svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (CO_2) u simulaciji jednostaznog postojećeg modela iznosi 259 303 kg.

Ukupno povećanje emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (NO_x) u simulaciji jednostaznog postojećeg modela iznosi 1 402 kg.

Ukupno smanjenje duljine letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe u simulaciji (F_{NM}) jednostaznog postojećeg modela iznosi 352 604 km.

5.4.2 Rezultati simulacije jednostaznog proaktivnog modela

Rezultati simulacije jednostaznog postojećeg modela prikazani su u Prilogu 9. Razdioba letova u zoni Slavonija visoko prema rezultatima simulacije u 2017., 2018. i 2019. godini prikazana je na Slici 25.



Slika 25 Razdiobe uporabe zone Slavonija visoko za jednostazni proaktivni model

Tablica 6 prikazuje obrazac karakterističan za rezultat simulacije. Taj obrazac je izvadak iz ukupnih rezultata simulacije koji su prikazani u Prilogu 9. Iz tablice se može uočiti kako se provedbi leta u zoni Slavonija visoko može pristupiti samo u jednom izlazu u danu. Zona Slavonija visoko koristi se samo u izlazu s dnevnim minimumom prometa civilnih zrakoplova. Primjenom programa letačke obuke prikazanog na Slici 21 onemogućen je nastavak obuke pojedinog studenta pilota dok se pojedini let ne provede. Ne postoji alternativna mogućnost napredovanja po algoritmu provedbe obuke pilota. Stoga samo jedan pilot provodi samo jedan let u jednom danu kada se tijekom obuke dostigne provedba letova u zoni Slavonija visoko.

Tablica 6 Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema jednostaznom proaktivnom modelu planiranja obuke - izvadak

Datum	D1	D2	D3	N1	N2	N3	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
20/02/2017	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
21/02/2017	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
22/02/2017	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-

Ukupan broj letačkih dana trajanja obuke vojnih pilota (T_{trng}) u simulaciji jednostaznog proaktivnog modela iznosi 529 letačkih dana. To je za 70 dana (15 %) više od minimalnog trajanja obuke uz ograničenje ne više od jednog leta dnevno za studente pilote (vrijednost stalna u svim provedenim simulacijama). Uzrok tog produženja trajanja obuke je u ograničenju jednog leta u zoni Slavonija visoko dnevno u onom izlazu u kojemu je lokalni dnevni minimum civilnog prometa u zoni Slavonija visoko.

Simulacijom jednostaznog proaktivnog modela ukupan broj letova civilnih zrakoplova na koje se utjecalo uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u simuliranom razdoblju ($n_{A/C}$) je 2 439.

Ukupno povećanje potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (C_{nsm}) u simulaciji jednostaznog proaktivnog modela iznosi 63 223 kg.

Ukupno povećanje emisije CO_2 svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (CO_2) u simulaciji jednostaznog proaktivnog modela iznosi 199 774 kg.

Ukupno povećanje emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (NO_x) u simulaciji jednostaznog proaktivnog modela iznosi 1 102 kg.

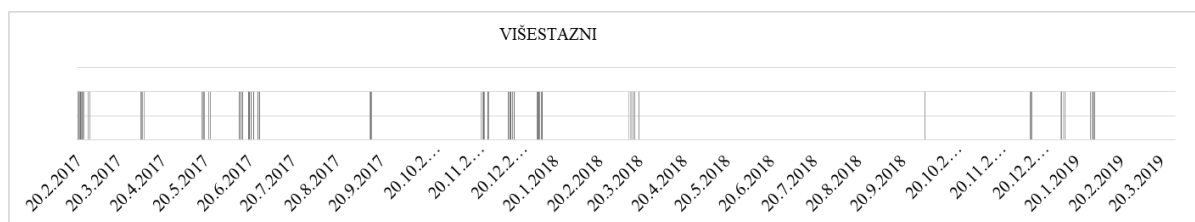
Ukupno smanjenje duljine letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe u simulaciji (F_{NM}) jednostaznog proaktivnog modela iznosi 248 551 km.

5.4.3 Rezultati simulacije višestaznog modela

Rezultati simulacije višestaznog modela prikazani su u Prilogu 10. Razdioba letova u zoni Slavonija visoko prema rezultatima simulacije u 2017., 2018. i 2019. godini prikazana je na Slici 26.

Od ukupno 123 uporabe zone Slavonija visoko 77 (62,6 %) nije provedeno u izlazima koji imaju dnevni minimum civilnog zračnog prometa. Primjer provedbe letova u zoni Slavonija

visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa prikazan je osjenčanim poljima u Tablici 7.



Slika 26 Razdioba letova u zoni Slavonija visoko za višestazni model u 2017., 2018. i 2019. godini
U tablici je prikazan dio rezultata simulacija iz Priloga 10.

Tablica 7 Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa za višestazni model

Datum	broj simuliranih letova			lokalni minimum letova			zona Slavonija visoko uporabljena		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
20.2.2017.	22	23	24	+	-	-	+	+	+
21.2.2017.	16	24	27	+	-	-	+	+	+
22.2.2017.	16	20	22	+	-	-	+	+	+
23.2.2017.	19	25	19	+	-	-	+	+	+
24.2.2017.	18	24	23	+	-	-	+	+	+

Ukupan broj letačkih dana trajanja obuke vojnih pilota (T_{img}) u simulaciji višestaznog modela iznosi 459 letačkih dana. To je jednako broju letova u programu letačke obuke što je minimalno trajanje obuke uz ograničenje ne više od jednog leta dnevno za studente pilote.

Simulacijom višestaznog modela ukupan broj letova civilnih zrakoplova na koje se utjecalo uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u simuliranom razdoblju ($n_{A/C}$) je 3 094.

Ukupno povećanje potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (C_{nsm}) u simulaciji višestaznog modela iznosi 81 954 kg.

Ukupno povećanje emisije CO_2 svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (CO_2) u simulaciji višestaznog modela iznosi 258 976 kg.

Ukupno povećanje emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (NO_x) u simulaciji višestaznog modela iznosi 1 410 kg.

Ukupno smanjenje duljine letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe u simulaciji (F_{NM}) višestaznog modela iznosi 351 337 km.

5.4.4 Rezultati simulacija višestaznog proaktivnog modela

Rezultati simulacije višestaznog postojećeg modela prikazani su u Prilogu 11. Razdioba letova u zoni Slavonija visoko prema rezultatima simulacije u 2017., 2018. i 2019. godini prikazana je na Slici 27.



Slika 27 Razdiobe uporabe zone Slavonija visoko za višestazni proaktivni model

Tablica 8 prikazuje obrazac karakterističan za rezultat simulacije. Taj obrazac je izvadak iz ukupnih rezultata simulacije iz priloga 11. Iz tablice se može uočiti kako se provedbi leta u zoni Slavonija visoko može pristupiti samo u jednom izlazu u danu. Zona Slavonija visoko koristi se samo u izlazu s dnevnim minimumom prometa civilnih zrakoplova. Višestazni proaktivni model planiranja ne omogućava daljnju progresiju u obuci dok se određeni let ne provede, ali, za razliku od jednostaznog proaktivnog modela, postoji alternativna mogućnost napredovanja po algoritmu provedbe obuke pilota što je osnova za smanjenje produženja trajanja obuke u odnosu na jednostazni proaktivni model. Uslijed ograničenih mogućnosti alternativnog napredovanja po usporednim stazama algoritma prikazanog na Slici 1, u određenim fazama simulacije samo jedan pilot provodi samo jedan let u jednom danu kada se tijekom obuke dostigne provedba letova u zoni Slavonija visoko.

Tablica 8 Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema višestaznom proaktivnom modelu planiranja obuke - izvadak

Datum	D1	D2	D3	N1	N2	N3	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
04/03/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
05/03/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
06/03/2019	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
07/03/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
08/03/2019	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
11/03/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
14/03/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+

Ukupan broj letačkih dana trajanja obuke vojnih pilota (T_{tmg}) u simulaciji višestaznog proaktivnog modela iznosi 515 letačkih dana. To je za 56 dana (12 %) više od minimalnog trajanja obuke uz ograničenje ne više od jednog leta dnevno za studente pilote (vrijednost

stalna u svim provedenim simulacijama). Kao i u primjeru jednostaznog proaktivnog modela planiranja produženje trajanja obuke uzrokovano je ograničenjem provedbe samo jednog leta dnevno u zoni Slavonija visoko u izlazu u kojemu je lokalni dnevni minimum civilnog prometa u zoni Slavonija visoko.

Simulacijom višestaznog proaktivnog modela ukupan broj letova civilnih zrakoplova na koje se utjecalo uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u simuliranom razdoblju ($n_{A/C}$) je 2230.

Ukupno povećanje potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (C_{nsm}) u simulaciji višestaznog proaktivnog modela iznosi 64 219 kg.

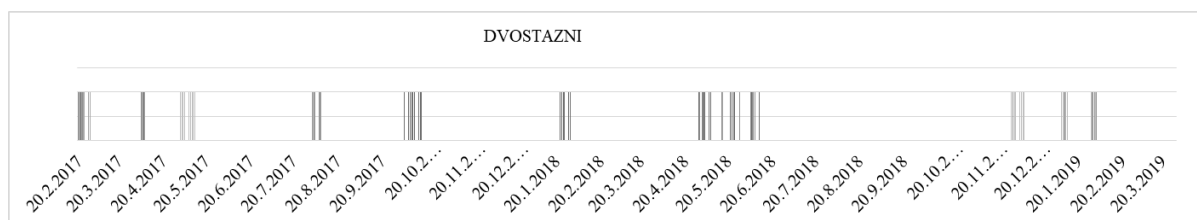
Ukupno povećanje emisije CO_2 svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (CO_2) u simulaciji višestaznog proaktivnog modela iznosi 202 933 kg.

Ukupno povećanje emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (NO_x) u simulaciji višestaznog proaktivnog modela iznosi 1 148 kg.

Ukupno smanjenje duljine letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe u simulaciji (F_{NM}) višestaznog proaktivnog modela iznosi 235 676 km.

5.4.5 Rezultati simulacije dvostaznog modela

Rezultati simulacije dvostaznog modela prikazani su u Prilogu 12. Razdioba letova u zoni Slavonija visoko prema rezultatima simulacije u 2017., 2018. i 2019. godini prikazana je na Slici 28.



Slika 28 Razdioba letova u zoni Slavonija visoko za dvostazni model u 2017., 2018. i 2019. godini
 Od ukupno 123 uporabe zone Slavonija visoko 77 (62,6 %) nije provedeno u izlazima koji imaju dnevni minimum civilnog zračnog prometa. Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa prikazan je osjenčanim poljima u Tablici 9. U tablici je prikazan dio rezultata simulacija iz Priloga 12.

Tablica 9 Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa za dvostazni model

Datum	broj letova simuliranih			lokalni minimum letova			zona Slavonija visoko uporabljena		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3	D1	D2	D3
21.2.2017.	16	24	27	+	-	-	+	+	+
22.2.2017.	16	20	22	+	-	-	+	+	+
23.2.2017.	19	25	19	+	-	-	+	+	+
24.2.2017.	18	24	23	+	-	-	+	+	+
27.2.2017.	23	25	25	+	-	-	+	+	+

Ukupan broj letačkih dana trajanja obuke vojnih pilota (T_{img}) u simulaciji dvostaznog modela iznosi 459 letačkih dana. To je jednako broju letova u programu letačke obuke što je minimalno trajanje obuke uz ograničenje ne više od jednog leta dnevno za studente pilote.

Simulacijom dvostaznog modela ukupan broj letova civilnih zrakoplova na koje se utjecalo uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u simuliranom razdoblju ($n_{A/C}$) je 3 636.

Ukupno povećanje potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (C_{nsm}) u simulaciji dvostaznog modela iznosi 102 541 kg.

Ukupno povećanje emisije CO_2 svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (CO_2) u simulaciji dvostaznog modela iznosi 324 025 kg.

Ukupno povećanje emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (NO_x) u simulaciji dvostaznog modela iznosi 1 695 kg.

Ukupno smanjenje duljine letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe u simulaciji (F_{NM}) dvostaznog modela iznosi 481 657 km.

5.4.6 Rezultati simulacije dvostaznog proaktivnog modela

Rezultati simulacije dvostaznog proaktivnog modela prikazani su u Prilogu 13. Razdioba letova u zoni Slavonija visoko prema rezultatima simulacije u 2017., 2018. i 2019. godini prikazana je na Slici 29. Tablica 10 prikazuje obrazac karakterističan za rezultat simulacije. Taj obrazac je izvadak iz ukupnih rezultata simulacije iz priloga 13. Iz tablice se može uočiti kako se provedbi leta u zoni Slavonija visoko može pristupiti samo u jednom izlazu u danu. Zona Slavonija visoko koristi se samo u izlazu s dnevnim minimumom prometa civilnih zrakoplova. Dvostazni proaktivni model planiranja omogućava alternative napredovanja po algoritmu provedbe obuke pilota što uzrokuje kraće produženje trajanja obuke u odnosu na jednostazni proaktivni i višestazni proaktivni model.



Slika 29 Razdiobe uporabe zone Slavonija visoko za dvostazni proaktivni model

Uslijed ograničenih mogućnosti alternativnog napredovanja po usporednim stazama algoritma prikazanog na Slici 22 u određenim fazama simulacije samo jedan pilot provodi samo jedan let u jednom danu kada se tijekom obuke dostigne provedba letova u zoni Slavonija visoko.

Tablica 10 Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema dvostaznom proaktivnom modelu planiranja obuke - izvadak

Datum	D1	D2	D3	N1	N2	N3	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
01/04/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
02/04/2019	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
03/04/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
04/04/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
05/04/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
08/04/2019	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
09/04/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+

Ukupan broj letačkih dana trajanja obuke vojnih pilota (T_{tmg}) u simulaciji višestaznog proaktivnog modela iznosi 507 letačkih dana. To je za 48 dana (10 %) više od minimalnog trajanja obuke uz ograničenje ne više od jednog leta dnevno za studente pilote (vrijednost stalna u svim provedenim simulacijama). Kao i u primjeru jednostaznog proaktivnog modela i višestaznog modela, produženje trajanja obuke uzrokovano je ograničenjem provedbe samo jednog leta dnevno u zoni Slavonija visoko u izlazu u kojemu je lokalni dnevni minimum civilnog prometa.

Simulacijom dvostaznog proaktivnog modela ukupan broj letova civilnih zrakoplova na koje se utjecalo uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u simuliranom razdoblju ($n_{A/C}$) je 2 841.

Ukupno povećanje potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (C_{nsn}) u simulaciji dvostaznog proaktivnog modela iznosi 81 233 kg.

Ukupno povećanje emisije CO_2 svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (CO_2) u simulaciji dvostaznog proaktivnog modela iznosi 256 686 kg.

Ukupno povećanje emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (NO_x) u simulaciji dvostaznog proaktivnog modela iznosi 1 419 kg.

Ukupno smanjenje duljine letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe u simulaciji (F_{NM}) dvostaznog proaktivnog modela iznosi 280 127 km.

5.4.7 Rezultati simulacije segregiranog modela

Rezultati simulacije segregiranog modela prikazani su u Prilogu 14. Razdioba letova u zoni Slavonija visoko po rezultatima simulacije u 2017., 2018. i 2019. godini prikazana je na Slici 30.



Slika 30 Razdioba letova u zoni Slavonija visoko za segregirani model u 2017., 2018. i 2019. godini
Od ukupno 123 uporabe zone Slavonija visoko 83 (67,48 %) nije provedeno u izlazima koji imaju dnevni minimum civilnog zračnog prometa. Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa prikazan je osjenčanim poljima u Tablici 11. U tablici je prikazan dio rezultata simulacija iz Priloga 14.

Tablica 11 Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa za segregirani model

Datum	broj letova simuliranih			lokalni minimum letova			zona Slavonija visoko uporabljena		
	N1	N2	N3	N1	N2	N3	N1	N2	N3
3.9.2018.	47	27	23	-	-	+	+	+	-
4.9.2018.	40	34	24	-	-	+	+	-	-
5.9.2018.	39	34	35	-	+	-	+	+	-
6.9.2018.	46	52	33	-	-	+	+	-	-
7.9.2018.	42	44	27	-	-	+	+	+	-

Ukupan broj letačkih dana trajanja obuke vojnih pilota (T_{img}) u simulaciji segregiranog modela iznosi 459 letačkih dana. To je jednako broju letova u programu letačke obuke što je minimalno trajanje obuke uz ograničenje ne više od jednog leta dnevno za studente pilote. Simulacijom segregiranog modela ukupan broj letova civilnih zrakoplova na koje se utjecalo uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u simuliranom razdoblju ($n_{\text{A/C}}$) je 4 378.

Ukupno povećanje potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (C_{nsm}) u simulaciji segregiranog modela iznosi 89 475 kg.

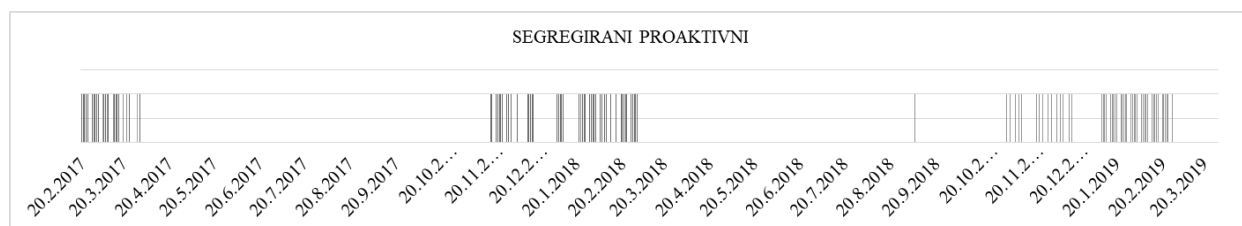
Ukupno povećanje emisije CO_2 svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (CO_2) u simulaciji segregiranog modela iznosi 282 745 kg.

Ukupno povećanje emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (NO_x) u simulaciji segregiranog modela iznosi 1 509 kg.

Ukupno smanjenje duljine letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe u simulaciji (F_{NM}) segregiranog modela iznosi 388 490 km.

5.4.8 Rezultati simulacije segregiranog proaktivnog modela

Rezultati simulacije segregiranog proaktivnog modela prikazani su u Prilogu 15. Razdioba letova u zoni Slavonija visoko prema rezultatima simulacije u 2017., 2018. i 2019. godini prikazani su na Slici 31.



Slika 31 Razdiobe uporabe zone Slavonija visoko za segregirani proaktivni model

Tablica 12 prikazuje obrazac karakterističan za rezultat simulacije. Taj obrazac je izvadak iz ukupnih rezultata simulacije iz Priloga 15. Iz tablice se može uočiti kako se provedbi leta u zoni Slavonija visoko može pristupiti samo u jednom izlazu u danu. Zona Slavonija visoko koristi se samo u izlazu s dnevnim minimumom prometa civilnih zrakoplova. Segregirani proaktivni model planiranja omogućava alternativno napredovanja po algoritmu provedbe obuke pilota što uzrokuje kraće produženje trajanja obuke u odnosu na jednostazni proaktivni i višestazni proaktivni model i dvostazni proaktivni model.

Ukupan broj letačkih dana trajanja obuke vojnih pilota (T_{tmg}) u simulaciji višestaznog proaktivnog modela iznosi 475 letačkih dana. To je za 16 dana (3 %) više od minimalnog trajanja obuke uz ograničenje od ne više od jednog leta dnevno za studente pilote (vrijednost stalna u svim provedenim simulacijama). Kao i u primjeru jednostaznog proaktivnog modela i višestaznog modela i dvostaznog modela, produženje trajanja obuke uzrokovano je

ograničenjem provedbe samo jednog leta dnevno u zoni Slavonija visoko u izlazu u kojemu je lokalni dnevni minimum civilnog prometa.

Tablica 12 Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema segregiranom proaktivnom modelu planiranja obuke - izvadak

Datum	D1	D2	D3	N1	N2	N3	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
12/02/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
13/02/2019	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
14/02/2019	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
15/02/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
16/02/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
19/02/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
20/02/2019	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+

Simulacijom dvostaznog proaktivnog modela ukupan broj letova civilnih zrakoplova na koje se utjecalo uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora u simuliranom razdoblju ($n_{A/C}$) je 2 981.

Ukupno povećanje potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (C_{nsm}) u simulaciji dvostaznog proaktivnog modela iznosi 73 547 kg.

Ukupno povećanje emisije CO_2 svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (CO_2) u simulaciji dvostaznog proaktivnog modela iznosi 232 936 kg.

Ukupno povećanje emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora (NO_x) u simulaciji dvostaznog proaktivnog modela iznosi 1 258 kg.

Ukupno smanjenje duljine letova unutar FIR Zagreb civilnih zrakoplova na koje se utječe u simulaciji (F_{NM}) dvostaznog proaktivnog modela iznosi 282 265 km.

5.5 Usporedba modela planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora

Na temelju parametara vrednovanja dobivenih u provedenim simulacijama dobivene su vrijednosti indikatora učinkovitosti za provedene simulacije. Vrijednosti parametara vrednovanja provedenih simulacija po jednostaznom postojećem i jednostaznom proaktivnom, višestaznom i višestaznom proaktivnom, dvostaznom i dvostaznom proaktivnom te segregiranom i segregiranom proaktivnom modelu prikazani su u Tablici 13.

Tablica 13 Vrijednosti parametara vrednovanja modela planiranja i upravljanja obukom

	Jednostazni postojeći	Jednostazni proaktivni	Višestazni	Višestazni proaktivni	Dvostazni	Dvostazni proaktivni	Segregirani	Segregirani proaktivni
T_{trng} [dana]	459	529	459	515	459	507	459	475
$n_{A/C}$	3 151	2 439	3 094	2 230	3 636	2 841	4 378	2 981
C_{nsm} [kg]	82 059	63 223	81 954	64 219	89 475	81 233	102 541	73 547
CO_2 [kg]	259 303	199 774	258 976	202 933	282 745	256 686	324 025	232 936
NO_x [kg]	1402	1102	1 410	1 148	1 509	1 419	1 695	1 258
F_{NM} [k]	352 604	248 551	351 337	235 676	481 657	280 127	388 490	282 265

Usporedni prikaz indikatora učinkovitosti provedenih simulacija po jednostaznom i jednostaznom proaktivnom, višestaznom i višestaznom proaktivnom, dvostaznom i dvostaznom proaktivnom te segregiranom i segregiranom proaktivnom modelu prikazani su u Tablici 14.

Tablica 14 Vrijednosti indikatora učinkovitosti modela planiranja i upravljanja obukom

	Jednostazni	Višestazni	Dvostazni	Segregirani
$T_{trngrel}$ [%]	115	112	111	104
$n_{A/Crel}$ [%]	77	72	78	68
C_{nsmrel} [%]	77	78	91	72
CO_{2rel} [%]	77	78	91	72
NO_{xrel} [%]	78	81	94	74
F_{NMrel} [%]	71	67	72	59

Vrijednost parametra vrednovanja *broj letova civilnih zrakoplova* ($n_{A/C}$) na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota u svim simuliranim modelima kreće se od 2230 do 4378.

Vrijednost indikatora *relativni broj letova civilnih zrakoplova* ($n_{A/Crel}$)- omjer broja letova civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora je 0,77 za jednostazni postojeći model i jednostazni proaktivni model, 0,72 za višestazni model i

višestazni proaktivni model, 0,78 za dvostazni model i dvostazni proaktivni model te 0,68 za segregirani model i segregirani proaktivni model. Iz toga je vidljivo da se smanjenje broja letova civilnih zrakoplova u svim modelima gdje je primijenjeno proaktivno planiranje kreće od 22 % do 32 %.

Iz navedenog se može zaključiti da se planiranjem i provedbom vojnih letova za koje je potrebna uporaba fleksibilnih struktura zračnog prostora, u izlazima s lokalnim dnevnim minimumom, ostvaruje smanjenje ukupnog broja letova civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora ($n_{A/C}$).

Simulacija jednostaznog postojećeg, višestaznog, dvostaznog i segregiranog modela daje ukupan broj letačkih dana trajanja obuke vojnih pilota koji je jednak broju letova u programu letačke obuke i koji iznosi 459 dana. To je minimalno trajanje obuke uz ograničenje od ne više od jednog leta dnevno za studente pilote (vrijednost stalna u svim provedenim simulacijama).

Vrijednost parametra *trajanje obuke* (T_{trng}) dobivene simulacijom jednostaznog proaktivnog modela je 529 dana, višestaznog proaktivnog modela je 515 dana i dvostaznog proaktivnog modela 507 dana. Ti parametri vrednovanja daju vrijednosti indikatora učinkovitosti *relativno trajanje obuke* ($T_{trngrel}$) od 1,15 za jednostazni postojeći model i jednostazni proaktivni model, 1,12 za višestazni model i višestazni proaktivni model te 1,11 za dvostazni model i dvostazni proaktivni model.

Smanjenje vrijednosti parametra *trajanje obuke* (T_{trng}) za višestazni i višestazni proaktivni model te dvostazni i dvostazni proaktivni model postignuto je promjenom uvjetovanosti provedbe pojedinih letova u obuci. Te preinake provedene su u okviru ograničenja izvornog programa letačke obuke.

Indikator *relativno trajanje obuke* ($T_{trngrel}$) za segregirani model i segregirani proaktivni model iznosi 1,04. Povećanje parametra *trajanje obuke* (T_{trng}) segregiranog proaktivnog modela za 4% u odnosu na segregirani model postignuto je primjenom uvjetovanosti pojedinih letova u obuci izvan okvira izvornog programa letačke obuke. Pritom je zadržan ukupan broj letova, kao i broj letova u zoni Slavonija visoko, što potvrđuje trajanje obuke segregiranog modela koje je istovjetno broju letova u programu letačke obuke (459 dana). To je jednako minimalnom trajanju obuke uz ograničenje ne više od jednog leta dnevno za studente pilote (vrijednost je stalna u svim provedenim simulacijama).

Vidljivo je da se proaktivnim modelom produljuje vrijeme trajanja letačke obuke (T_{trng}) u svim inačicama. Može se zaključiti da uvjetovanost pojedinih letova u obuci, propisana

programom letačke obuke, ograničava mogućnost unaprjeđenja zajedničke uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora proaktivnim planiranjem i upravljanjem utjecaja operacija vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota na civilni zračni promet.

Parametar *potrošnja goriva* (C_{nsm}) koji predstavlja ukupno promjenu potrošnje goriva svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota za sve simulirane modele kreće se u rasponu od 63 223 kg do 102 541 kg.

Indikator *relativna potrošnja goriva* (C_{nsmrel}) koji predstavlja omjer potrošnje goriva civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora, iznosi 0,77 za jednostazni postojeći model i jednostazni proaktivni model, 0,78 za višestazni model i višestazni proaktivni model, 0,91 za dvostazni model i dvostazni proaktivni model te 0,72 za segregirani model i segregirani proaktivni model. Iz toga je vidljivo da se smanjenje relativne potrošnje goriva u svim modelima gdje je primijenjeno proaktivno planiranje kreće od 9 % do 28 %.

Parametar *emisija CO₂* (CO_2) koji predstavlja ukupno promjenu emisije CO₂ svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota za sve simulirane modele kreće se u rasponu od 199 774 kg do 324 025 kg.

Indikator *relativna emisija CO₂* (CO_{2rel}) koji predstavlja ukupno promjenu emisije CO₂ svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota iznosi 0,77 za jednostazni postojeći model i jednostazni proaktivni model, 0,78 za višestazni model i višestazni proaktivni model, 0,91 za dvostazni model i dvostazni proaktivni model te 0,72 za segregirani model i segregirani proaktivni model. Ostvareno smanjenje relativne emisije CO₂ kreće se u rasponu od 9 % do 28 %.

Parametar *emisija NO_x* (NO_x) koji predstavlja ukupno promjenu emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota za simulirane modele kreće se u rasponu od 1 102 kg do 1 695 kg.

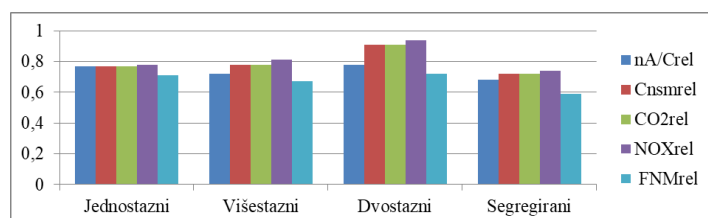
Indikator *relativna emisija NO_x* (NO_{xrel}) koji predstavlja ukupno promjenu emisije NO_x svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota iznosi 0,78 za jednostazni postojeći model i jednostazni proaktivni model, 0,81 za višestazni model i višestazni proaktivni model, 0,94 za dvostazni

model i dvostazni proaktivni model te 0,74 za segregirani model i segregirani proaktivni model. Ostvareno smanjenje relativne emisije CO₂ kreće se u rasponu od 6 % do 26 %.

Parametar *duljina letova* (F_{NM}) koji predstavlja ukupnu promjenu duljine letova unutar FIR Zagreb svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota za simulirane modele kreće se u rasponu od 282 265 km do 388 490 km.

Indikator *relativna duljina letova* (F_{NMrel}) koji predstavlja omjer promjena duljina letova unutar FIR Zagreb svih civilnih zrakoplova na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura zračnog prostora tijekom ukupnog trajanja obuke vojnih pilota iznosi 0,71 za jednostazni postojeći model i jednostazni proaktivni model, 0,67 za višestazni model i višestazni proaktivni model, 0,72 za dvostazni model i dvostazni proaktivni model te 0,59 za segregirani model i segregirani proaktivni model. Ostvarena promjena relativne duljine letova kreće se u rasponu od 28% do 41%.

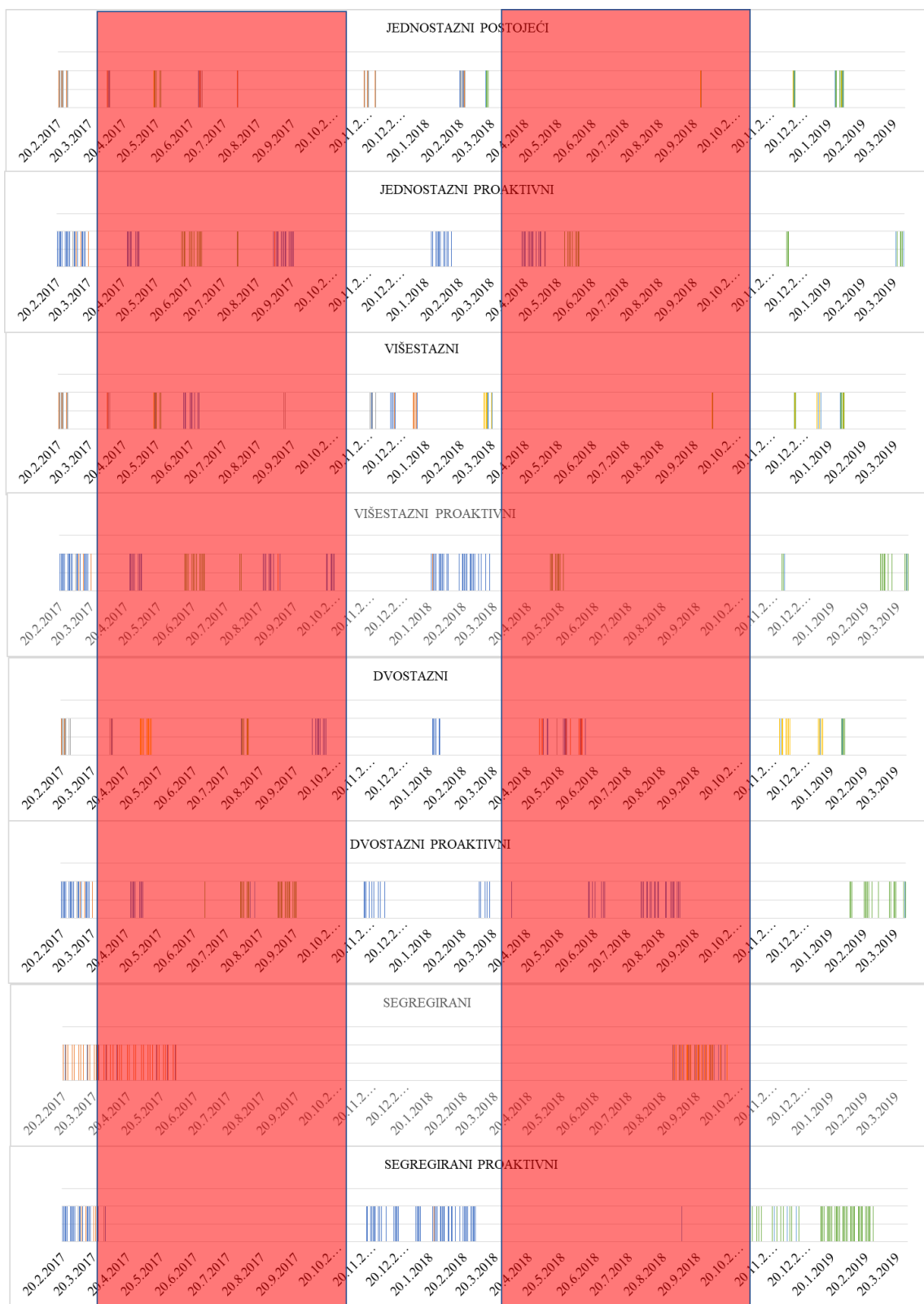
Prikaz vrijednosti svih dosad analiziranih indikatora (osim indikatora *relativno trajanje obuke* (C_{nsm})) dan je na Slici 32. Može se uočiti odstupanje vrijednosti indikatora *relativna potrošnja goriva* (C_{nsmrel}), *relativna emisija CO₂* (CO_{2rel}), *relativna emisija NO_x* (NO_{xrel}) i *relativna duljina letova* (F_{NMrel}) u odnosu na vrijednosti indikatora *relativni broj letova civilnih zrakoplova*.



Slika 32 Prikaz vrijednosti indikatora *relativni broj letova civilnih zrakoplova* ($n_{A/Crel}$), *relativna potrošnja goriva* (C_{nsmrel}), *relativna emisija CO₂* (CO_{2rel}), *relativna emisija NO_x* (NO_{xrel}) i *relativna duljina letova* (F_{NMrel})

Mogući razlog tog odstupanja jest raznovrsni sastav civilnih zrakoplova (tip i vrsta) na koje se utječe uporabom fleksibilnih struktura u pogledu njihovih specifičnih performansa kao i njihovih specifičnih putanja i profila leta. Međutim, to odstupanje ipak valja dodatno analizirati kako bi se utvrdio mogući utjecaj sezonalnosti civilnog zračnog prometa. Naime, civilni zračni promet u zoni Slavonija visoko u svim izlazima dnevnog i noćnog letenja u 2017., 2018. i 2019. godini u razdoblju ljetnog računanja vremena ima povećan intenzitet u odnosu na razdoblje zimskog računanja vremena. Razdioba civilnog zračnog prometa prikazana je na slikama 13-19. Razdiobe termina uporabe zone Slavonija visoko u

simulacijskim modelima u odnosu na ljetno i zimsko računanje vremena prikazane su na Slici 33. Crvena područja na slici prikazuju ljetno računanje vremena.



Slika 33 Vremena uporabe zone Slavonija visoko po svim inačicama modela tijekom simuliranog razdoblja

Tablica 15 prikazuje raspodjelu vojnih letova s uporabom zone Slavonija visoko i raspodjelu dnevnog broja letova civilnih zrakoplova ($n_{A/Cday}$) u ljetnim i zimskim sezonama. Vidljivo je da raspodjela broja letova vojnih zrakoplova u zoni Slavonija visoko i dnevnog broja letova civilnih zrakoplova ($n_{A/Cday}$) nije ujednačena za sve simulirane modele.

Tablica 15 Broj letova vojnih aviona u zoni Slavonija visoko i dnevni broj letova civilnih zrakoplova na koje provedba vojnih letova utječe ($n_{A/Cday}$) u zimskom i ljetnom razdoblju

	Letova u zoni Slavonija visoko				dnevni broj letova civilnih zrakoplova ($n_{A/Cday}$)			
	Zima	Ljeto	Ostvareno zimi (%)	Ostvareno ljeti (%)	Zima	Ljeto	Ostvareno zimi (%)	Ostvareno ljeti (%)
Jednostazni	81	42	0,66	0,34	1821	1330	0,58	0,42
Jednostazni proaktivni	42	81	0,34	0,66	756	1683	0,31	0,69
Višestazni	81	42	0,66	0,34	1804	1290	0,58	0,42
Višestazni proaktivni	62	61	0,50	0,50	1105	1125	0,50	0,50
Dvostazni	54	69	0,44	0,56	1256	2380	0,35	0,65
Dvostazni proaktivni	53	70	0,43	0,57	837	2004	0,29	0,71
Segregirani	30	93	0,24	0,76	667	3711	0,15	0,85
Segregirani proaktivni	63	60	0,51	0,49	900	2081	0,30	0,70

Tablica 16 prikazuje raspodjelu dnevne potrošnje goriva (C_{nsmday}), dnevne emisije CO_2 (CO_{2day}), dnevne emisije NO_x (NO_{xday}) i dnevna duljina letova (F_{NMday}) u ljetnim i zimskim sezonama. Vidljivo je da raspodjela nije ujednačena za sve simulirane modele.

Tablica 16 Dnevna potrošnja goriva (C_{nsmday}), dnevna emisija CO_2 (CO_{2day}), dnevna emisija NO_x (NO_{xday}) i dnevna duljina letova (F_{NMday}) civilnih letova na koje provedba vojnih letova utječe po zimskom i ljetnom razdoblju

	Dnevna potrošnja goriva (C_{nsmday}) [kg/dan]		Dnevna emisija CO_2 (CO_{2day}) [kg/dan]		Dnevna emisija NO_x (NO_{xday}) [kg/dan]		Dnevna duljina letova (F_{NMday}) [km/dan]	
	Zima	Ljeto	Zima	Ljeto	Zima	Ljeto	Zima	Ljeto
Jednostazni	26,13	25,93	82,56	81,92	0,45	0,43	64,42	54,95
Jednostazni proaktivni	33,41	22,56	105,60	71,27	0,65	0,19	62,45	51,69
Višestazni	27,93	24,47	27,93	77,31	0,49	0,40	66,87	53,55
Višestazni proaktivni	34,35	23,35	34,35	73,76	0,65	0,38	58,56	55,59
Dvostazni	27,93	22,86	88,26	72,22	0,49	0,37	64,94	53,87
Dvostazni proaktivni	35,33	25,78	111,65	81,46	0,68	0,42	59,43	50,66
Segregirani	30,13	22,22	95,21	70,20	0,57	0,35	60,41	59,22
Segregirani proaktivni	29,06	22,77	91,83	71,96	0,52	0,38	62,99	46,00

Odnos vrijednosti indikatora dnevni broj letova civilnih zrakoplova ($n_{A/Cday}$), dnevna potrošnja goriva, dnevna emisija CO_2 , dnevna emisija NO_x i dnevna duljina letova u ljetnom i u zimskom razdoblju u svim modelima nije moguće povezati s utjecajem sezonalnosti civilnog prometa.

6 ZAKLJUČAK

Postojeći međunarodnopravni okvir ATM-a i zakonodavni okvir upravljanja zračnim prostorom, europskim i Republike Hrvatske, daju osnovu i snažnu potporu proaktivnom pristupu i civilno-vojnoj suradnji u uporabi jedinstvenog europskog zračnog prostora.

Analizom postojećeg modela planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota koja prethodi taktičkoj razini upravljanja protokom zračnog prometa, utvrđene su sastavnice modela i međusobna povezanost i uvjetovanost.

Istraživanje utjecaja operacija vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora na civilni zračni promet provedeno je na fleksibilnim strukturama zračnog prostora na istočnom toku zračnog prometa FIR Zagreb. Računalnom simulacijom utjecaja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora stečene su spoznaje i baza podataka o utjecaju na civilni zračni promet u tim fleksibilnim strukturama zračnog prostora. Sličnost razdioba vrijednosti broja stvarnih i simuliranih letova civilnih aviona potvrđena je za cjelokupno razdoblje istraživanja.

Negativni aspekt utjecaja operacija vojnih aviona u obuci pilota u fleksibilnim strukturama ogleda se u broju letova civilnih zrakoplova na koje se utječe i na povećanju potrošnje goriva, emisije onečišćivača te smanjenja prihoda HKZP-a uslijed odvrćanja prometa civilnih zrakoplova van granica FIR Zagreb.

S ciljem upravljanja utjecajem na civilni zračni promet i unaprjeđenja zajedničke uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora, implementiran je proaktivni model planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota. Tim modelom planira se uporaba fleksibilnih struktura zračnog prostora u terminima provedbe vojnog letenja s dnevnim minimumom letova civilnih zrakoplova u fleksibilnim strukturama.

S obzirom na to da ne postoji odgovarajući alat kojim bi se provelo istraživanje predmetne problematike, na temelju analize postojećeg modela planiranja i simulacija utjecaja na civilni zračni promet razvijen je računalni simulacijski program. Program omogućava provedbu različitih scenarija s ciljem istraživanja utjecaja proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora.

Simulacija s proaktivnim modelom rezultira smanjenjem, odnosno poboljšanjem svih parametara vrednovanja izuzev parametra trajanja pilotske obuke. Trajanje obuke u

scenarijima proaktivnoga planiranja produljuje se u odnosu na trajanje obuke u simulacijama postojećeg modela planiranja.

Indikatori učinkovitosti u ukupnom razdoblju ukazuju na poboljšanje za svaku od proaktivnih inačica scenarija u odnosu na osnovne inačice. Vrijednosti relativnih indikatora učinkovitosti za ukupno trajanje pilotske obuke neujednačene su za svaku od proaktivnih inačica scenarija u odnosu na osnovne inačice. Raščlambom indikatora učinkovitosti za ljetno i zimsko razdoblje utvrđeno je kako se neujednačene vrijednosti indikatora učinkovitosti za ukupno trajanje pilotske obuke ne mogu povezati sa sezonalnošću zračnog prometa. Neujednačene vrijednosti nije moguće povezati niti s brojem zrakoplova.

Analizom rezultata proaktivnog modela planiranja identificirana je struktura programa letačke obuke kao ograničavajući čimbenik u planiranju i upravljanju operacijama vojnih aviona visokih performansa u pilotskoj obuci u fleksibilnim strukturama zračnog prostora. Struktura programa letačke obuke izravno ograničava mogućnost očuvanja trajanja procesa pilotske obuke u modelu proaktivnog planiranja.

Proaktivnim pristupom i uvažavanjem značajki zračnog prostora, civilnog zračnog prometa i interesa ostalih korisnika zračnog prostora, odnosno pružatelja usluga, moguće je ostvariti poboljšanje parametra vrednovanja na koje se utječe te ostvariti poboljšanje indikatora učinkovitosti u onoj mjeri u kojoj je to omogućeno postavkama programskih dokumenata letačke obuke.

Cilj istraživanja rada, razvoj novog postupka proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora, ostvaren je. Razvijeni novi postupak proaktivnog planiranja omogućio je, upotrebom računalnog simulacijskog programa, provjeru i potvrđivanje hipoteze. Upravljanje utjecajem na civilni zračni promet i unaprjeđenje zajedničke uporabe fleksibilnih struktura zračnog prostora proaktivnim planiranjem i upravljanjem operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota je moguće.

U istraživanju utjecaja postupka proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci pilota u fleksibilnim strukturama zračnog prostora primijenjeni su predloženi parametri za vrednovanje proaktivnog planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa u obuci.

Model proaktivnoga planiranja i upravljanja operacijama vojnih aviona visokih performansa provodi se na osnovi dodjeljivanja termina provedbe letova u fleksibilnim strukturama zračnog prostora u skladu s lokalnim dnevnim minimumom prometne potražnje na dnevnoj bazi. U skladu s trenutačno dostupnim podacima, taj je model moguće primijeniti na

planiranje jedan dan unaprijed. Izgradnja predikcijskog modela za dalekosežniju i dugoročniju optimizaciju utjecaja na civilni zračni promet pomicanjem razdoblja dosega planskih procesa predstavlja potencijalno zanimljivo područje za daljnja istraživanja.

7 POPIS KRATICA

ACC	Area Control Centre - A unit established to provide air traffic control service to controlled flights in control areas under its jurisdiction. [57]
A-CDM	Airport Collaborative Decision Making [22]
ADP	ATFM Daily Plan [39]
AFUA	Advanced FUA [57]
AMC	Airspace Management Cell - jedinica za upravljanje zračnim prostorom je jedinica koja je odgovorna za svakodnevno upravljanje zračnim prostorom u nadležnosti jedne ili više država članica. [48]
ANSP	Air Navigation Service Provider - Pružatelj usluga u zračnoj plovidbi - svaki javni ili privatni subjekt koji pruža usluge u zračnoj plovidbi za opći zračni promet. [19] [60]
ARES	Airspace Reservation - A defined volume of airspace normally under the jurisdiction of one aviation authority and temporarily reserved, by common agreement, for exclusive use by another aviation authority (ICAO). In the context of the FUA Concept, airspace reservation includes TRA and TSA. [57]
ASM	Airspace Management - upravljanje zračnim prostorom - funkcija planiranja čiji je primarni cilj maksimiziranje uporabe raspoloživoga zračnog prostora putem dinamične raspodjele vremena korištenja i, povremeno, raspodjelom zračnog prostora između različitih kategorija korisnika zračnog prostora na temelju kratkoročnih potreba [53] [60]
ATC	Air Traffic Control Service - Kontrola zračnog prometa: usluga koja se pruža u svrhu jamčenja sigurnog razdvajanja između zrakoplova i održavanja urednog protoka zračnog prometa. [19]
ATFCM	Air Traffic Flow and Capacity Management is a service established with the objective of contributing to a safe, orderly and expeditious flow of air traffic by ensuring that ATC capacity is utilised to the maximum extent possible, and that the traffic volume is compatible with the capacities declared by the appropriate ATS authority. [51]
ATFM	Air Traffic Flow Management - Upravljanje protokom zračnog prometa: funkcija uspostavljena kako bi se optimalnim iskorištavanjem kapaciteta kontrole zračnog prometa zajamčio siguran, uredan i brz

	protok zračnog prometa te kako bi količina prometa bila usklađena s kapacitetima koje su prijavili odgovarajući pružatelji usluga u zračnoj plovidbi. [19] [60]
ATM	Air Traffic Management - skup funkcija koje se obavljaju u zraku i na tlu (usluge u zračnom prometu, upravljanje zračnim prostorom i upravljanje protokom zračnog prometa) koje su potrebne kako bi se osiguralo sigurno i učinkovito kretanje zrakoplova tijekom svih faza leta. [83] [49] [60]
ATMCP	Air Traffic Management Operational Concept Panel [40]
ATS	Air Traffic Services - znači opći pojam koji ima više značenja: usluga letnih informacija, usluga uzbunjivanja, savjetodavna usluga u zračnom prometu, usluga kontrole zračnog prometa, usluga područne kontrole, usluga prilazne kontrole ili aerodromska usluga kontrole. [78] operativne usluge u zračnom prometu - različite usluge uspostavljene u svrhu prosljeđivanja letnih informacija, uzbunjivanja, savjetodavne usluge u zračnom prometu, usluge kontrole zračnog prometa (aerodromske, prilazne i oblasne kontrole) [60]
AUP	Airspace Use Plan - Plan uporabe zračnog prostora. [57] [65]
BVR	Beyond Visual Range [84]
CBA	Cross Border Area - Prekogranično područje: privremeno rezervirano područje uspostavljeno iznad međunarodnih granica za specifične operativne zahtjeve. [65] This may take the form of a Temporary Segregated Area or Temporary Reserved Area [51]
CDM	Collaborative Decision Making [40]
CDR	Conditional Route - uvjetna ruta: ATS ruta ili njezin dio koji može biti planiran za letenje i upotrijebljen sukladno unaprijed određenim uvjetima. CDR može biti uspostavljen u jednoj ili više sljedećih kategorija: Kategorija 1 (jedan) – CDR koji se može stalno planirati za letenje, Kategorija 2 (dva) – CDR koji se ne može stalno planirati za letenje i Kategorija 3 (tri) – CDR koji se ne može planirati za letenje. [49] [65]
CNS/ATM	Communications, Navigation and Surveillance/Air Traffic

	Management [40]
DA	Danger Area – Opasno područje: dio zračnog prostora utvrđenih dimenzija u kojem se tijekom određenog vremenskog razdoblja odvijaju djelatnosti ili postoje okolnosti opasne za let zrakoplova. U kontekstu FUA koncepta, neka od opasnih područja su predmet upravljanja i dodjele na ASM razini 2, uspostavljena su na ASM razini 1 kao AMC upravljiva područja i kao takva su objavljena u AIP-u [65] [78]
DCMAC	EUROCONTROL-ov direktorat za civilno/vojnu koordinaciju ATM-a u ECAC-u [65]
DDR	Demand Data Repository [55]
DMA	Dynamic Mobile Area [57]
ECAC	European Civil Aviation Conference [65]
EUROCONTROL	Europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe - organizacija utemeljena Međunarodnom konvencijom o suradnji s ciljem postizanja sigurnosti zračne plovidbe od 13. prosinca 1960. godine. [61]
FAB	Functional Airspace Block - blok zračnog prostora koji se temelji na operativnim zahtjevima i koji se uspostavlja bez obzira na državne granice, u kojem se pružanje usluga u zračnoj plovidbi i s njima povezanih usluga temelji na učinkovitosti i optimizaciji, s ciljem da se u svaki funkcionalni blok uvede poboljšana suradnja između pružatelja usluga u zračnoj plovidbi ili, ako je primjereno, integrirani pružatelj usluga. [83]
FANS	Future Air Navigation Systems [40]
FIR	Flight Information Region - Područje letnih informacija: zračni prostor određenih dimenzija unutar kojega se pružaju usluge u zračnoj plovidbi. [19]
FMP	Flow Management Position - A working position established within an ACC (engl Area Control Centre) to ensure the necessary interface with the NM on matters concerning the provision of the Air Traffic Flow & Capacity Service and the interface with national AMCs on matters concerning the Airspace Management Service. [57]
FRA	Free Route Operations Airspace - Zračni prostor slobodnih ruta:

	posebni zračni prostor unutar kojeg korisnici mogu slobodno planirati rutu između određene ulazne točke i određene izlazne točke bez uporabe mreže ruta operativnih usluga u zračnom prometu, ovisno o dostupnosti. Na letove unutar tog zračnog prostora i dalje se primjenjuje kontrola zračnog prometa. [19]
FUA	Flexible Use of Airspace - fleksibilna uporaba zračnog prostora, koncept upravljanja zračnim prostorom koji se primjenjuje u području Europske konferencije civilnog zrakoplovstva (ECAC) kako je navedeno u „Priručniku za upravljanje zračnim prostorom za primjenu koncepta fleksibilne uporabe zračnog prostora“ koji je izdao EUROCONTROL. [83] [60]
GAT	General Air Traffic - All movements of civil aircraft, as well as all movements of State aircraft (including military, custom and police aircraft) when these movements are carried out in conformity with the ICAO. [57] opći zračni promet - svi letovi civilnih zrakoplova, kao i letovi državnih zrakoplova, koji se obavljaju sukladno postupcima ICAO-a [60] [65]
GDP	Ground Delay Programme [39]
ICAO	International Civil Aviation Organisation - Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva (ICAO): specijalizirana ustanova Ujedinjenih naroda, osnovana Konvencijom o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu od 7. prosinca 1944. godine u Chicagu, u svrhu razvijanja načela, tehnologije te poticanja i razvoja međunarodnoga zračnog prometa [60]
MDI	Minimum departure intervals [39]
MINIT	Minutes-in-trail [39]
MIT	Miles-in-trail [39]
NEST	Network Strategic Tool [55]
NATO	North Atlantic Treaty Organisation [85]
NM	Network Manager - Upravitelj mreže: tijelo koje je Europska komisija imenovala 2011. kako bi se ojačale i poboljšale performanse europske mreže upravljanja zračnim prometom. Upravitelj mreže zadužen je za

	središnju funkciju upravljanja protokom zračnog prometa (ATFM) te koordinaciju uporabe oskudnih sredstava i doprinos izradi europske mreže ruta. [19]
NOP	Network Operations Plan the plan developed by the Network Manager in coordination with the operational stakeholders to organise its operational activities in the short and medium term in accordance with the guiding principles of the Network Strategic Plan. For the European route network design (ERND) specific part of the Network Operation Plan, it includes the European Route Network Improvement Plan (ERNIP). [51]
NOTAM	Notice to Airmen - žurna informacija: poruka prosljeđena putem telekomunikacija, a sadrži informacije koje se odnose na uspostavu, stanje ili promjenu na bilo kojem zrakoplovnom uređaju ili infrastrukturi, usluzi, postupku ili na opasnost u zračnom prometu, čije je pravovremeno objavljivanje bitno za osoblje povezano s letačkim operacijama. [65]
OAT	Operational Air Traffic - operativni zračni promet - svi letovi civilnih zrakoplova, kao i letovi državnih zrakoplova koji se obavljaju sukladno posebno utvrđenim postupcima koji odstupaju od pravila i postupaka za opći zračni promet (GAT) [57] [60] [65]
PCA	Prior Coordination Airspace [51]
RA	Restricted Area - dio zračnog prostora utvrđenih dimenzija iznad zemlje i teritorijalnih voda države u kojemu je letenje zrakoplova ograničeno u skladu s određenim uvjetima. [78] U kontekstu FUA koncepta, neka od uvjetno zabranjenih područja su predmet upravljanja i dodjele na ASM razini 2, a uspostavljena su na ASM razini 1 kao „AMC – upravljiva područja“ i kao takva su objavljena u AIP-u [65]
RCA	Reduced Coordination Airspace [51]
SES	Single Euroean Sky [86]
SESAR	Single European Sky ATM Research - Istraživanje i razvoj upravljanja zračnim prometom na jedinstvenom europskom nebu - projekt kojim se nastoje unaprijediti performanse upravljanja zračnim prometom na

temelju modernizacije i usklađivanja sustava upravljanja zračnim prometom, i to definiranjem, razvojem, potvrđivanjem i uvođenjem inovativnih tehnoloških i operativnih rješenja u području upravljanja zračnim prometom. [19]

SUA	Special Use Airspace – Zračni prostor definiranih dimenzija za ekskluzivnu uporabu određenog korisnika objavljen u AIP-u. Ovaj opći pojam obuhvaća sve tipove zračnog prostora u kojima aktivnosti moraju zbog svoje naravi biti ograničene. Uključuje sve tipove ograničenja zračnog prostora i rezervacija poput D, R, TSA, TRA, vojnih područja za obuku, vojnih operativnih područja itd. [82]
TAA	Temporary Airspace Allocation je proces dodjeljivanja zračnog prostora definiranih dimenzija određenog za privremenu rezervaciju (TRA), segregaciju (TSA) ili restrikciju (D/R).
TRA	Temporary Reserved Area - privremeno rezervirano područje (Temporary Reserved Area – TRA): zračni prostor utvrđenih dimenzija koji je pod nadležnošću korisnika kojeg ovlasti Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom i koji je privremeno rezerviran za specifičnu uporabu od strane određenog subjekta ili korisnika te kroz koji se može dopustiti prolazak ostalom zračnom prometu, pod uvjetima iz odobrenja kontrole zračnog prometa (ATC clearance). [57] [65]
TSA	Temporary Segregated Area - Privremeno izdvojeno područje: zračni prostor utvrđenih dimenzija koji je pod nadležnošću korisnika kojeg ovlasti Nacionalno povjerenstvo za upravljanje zračnim prostorom i koji se privremeno izdvaja za ekskluzivnu uporabu od strane određenog subjekta ili korisnika te kroz koji drugom zračnom prometu neće biti dopušten prolaz. [49] [65]
UTC	Universal Time Coordinated
UUP	Updated Airspace Use Plan - Ažurirani plan uporabe zračnog prostora: ASM poruka koja ima status NOTAM-a, a koju izdaje Jedinica za upravljanje zračnim prostorom (AMC) na dan operacija u cilju ažuriranja informacija u AUP-u. [49] [65]
VPA	Variable Profile Area - An airspace design principle based on flexible

allocation and management of small fixed predefined modules of airspace. These modules are designed to fulfil Airspace Users needs individually or as a combination of modules as an ARES (Airspace Reservation), dependent on individual mission profiles. [57]

WVR

Within Visual Range [87]

8 POPIS SLIKA

Slika 1 Dijagram toka programa letačke obuke	32
Slika 2 Strukturiranje preventivnog održavanja	35
Slika 3 Strukturiranje preventivnog održavanja, povećan tempo utroška resursa	36
Slika 4 Strukturiranje preventivnog održavanja, smanjen tempo utroška resursa	36
Slika 5 Dinamičko područje za presretanje zrakoplova unutar FIR Zagreb	37
Slika 6 Primjer vertikalnog zauzimanja razina leta dinamičkog područja	38
Slika 7 Struktura letačkog dana [81]	40
Slika 8 Aktivnosti letačkog dana i startno vrijeme	41
Slika 9 Vrijeme zalaska sunca za Zagreb tijekom godine	42
Slika 10 Izlazi u startnom vremenu	42
Slika 11 Opći algoritam dnevnog planiranja letenja	44
Slika 12 Fleksibilne strukture zračnog prostora Zagreb FIR: LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4	46
Slika 13 Prikaz utjecaja uporabe LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 na putanja letova civilnih zrakoplova	47
Slika 14 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog letenja u 2017. godini	49
Slika 15 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu noćnog letenja u 2017. godini	50
Slika 16 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog letenja u 2018. godini	50
Slika 17 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu noćnog letenja u 2018. godini	51
Slika 18 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog letenja u 2019. godini	51
Slika 19 Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 u prvom, drugom i trećem izlazu noćnog letenja u 2019. godini	52
Slika 20 Segment algoritma modela planiranja s ograničenjem uporabe zone Slavonija visoko na izlaze s lokalnim dnevnim minimumom civilnog zračnog prometa	71
Slika 21 Postojeći, jednostazni, model primjene programa letačke obuke u planiranju letenja	72
Slika 22 Dvostazni model primjene programa letačke obuke u planiranju letenja	75

Slika 23 Segregirani model programa letačke obuke	76
Slika 24 Razdioba letova u zoni Slavonija visoko u 2017., 2018. i 2019. godini.....	78
Slika 25 Razdiobe uporabe zone Slavonija visoko za jednostazni proaktivni model	79
Slika 26 Razdioba letova u zoni Slavonija visoko za višestazni model u 2017., 2018. i 2019. godini.....	81
Slika 27 Razdiobe uporabe zone Slavonija visoko za višestazni proaktivni model.....	82
Slika 28 Razdioba letova u zoni Slavonija visoko za dvostazni model u 2017., 2018. i 2019. godini.....	83
Slika 29 Razdiobe uporabe zone Slavonija visoko za dvostazni proaktivni model	85
Slika 30 Razdioba letova u zoni Slavonija visoko za segregirani model u 2017., 2018. i 2019. godini.....	86
Slika 31 Razdiobe uporabe zone Slavonija visoko za segregirani proaktivni model.....	87
Slika 32 Prikaz vrijednosti indikatora relativni broj letova civilnih zrakoplova ($n_{A/Crel}$), relativna potrošnja goriva ($C_{nsmlrel}$), relativna emisija CO ₂ (CO_{2rel}), relativna emisija NO _x (NO_{xrel}) i relativna duljina letova(F_{NMrel}).....	92
Slika 33 Vremena uporabe zone Slavonija visoko po svim inačicama modela tijekom simuliranog razdoblja	93

9 POPIS TABLICA

Tablica 1 Vježbe za održavanje dostignute razine osposobljenosti pilota i instruktora pilota.	44
Tablica 2 Vremena izlaza za dnevno i noćno letenje tijekom godine	48
Tablica 3 Prosječni broj civilnih letova kroz LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 na FL 060 - FL 300 i na FL 300 - FL 450 tijekom 2017., 2018. i 2019. godine	52
Tablica 4 Vrijednosti Dmax simuliranog i stvarnog prometa civilnih zrakoplova u prvom, drugom i trećem izlazu dnevnog i noćnog letenja u 2017., 2018. i 2019. godini	67
Tablica 5 Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa	78
Tablica 6 Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema jednostaznom proaktivnom modelu planiranja obuke - izvadak	80
Tablica 7 Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa za višestazni model.....	81
Tablica 8 Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema višestaznom proaktivnom modelu planiranja obuke - izvadak	82
Tablica 9 Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa za dvostazni model	84
Tablica 10 Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema dvostaznom proaktivnom modelu planiranja obuke - izvadak	85
Tablica 11 Primjer provedbe letova u zoni Slavonija visoko u izlazima s prometom većim od lokalnog dnevnog minimuma civilnog zračnog prometa za segregirani model.....	86
Tablica 12 Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema segregiranom proaktivnom modelu planiranja obuke - izvadak	88
Tablica 13 Vrijednosti parametara vrednovanja modela planiranja i upravljanja obukom	89
Tablica 14 Vrijednosti indikatora učinkovitosti modela planiranja i upravljanja obukom.....	89
Tablica 15 Broj letova vojnih aviona u zoni Slavonija visoko i dnevni broj letova civilnih zrakoplova na koje provedba vojnih letova utječe ($n_{A/Cday}$) u zimskom i ljetnom razdoblju ...	94
Tablica 16 Dnevna potrošnja goriva (C_{nsmday}), dnevna emisija CO_2 (CO_{2day}), dnevna emisija NO_X (NO_{Xday}) i dnevna duljina letova (F_{NMday}) civilnih letova na koje provedba vojnih letova utječe po zimskom i ljetnom razdoblju	94

10 POPIS LITERATURE

- [1] M. Hantschke i U. Weißhaar, »Measurement of the Quality of Traffic Orientation Schemes Regarding Flight Plan Efficiency,« u *Eighth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar*, Napa, 2009.
- [2] A. Cook, *European Air Traffic Management, Principles, Practice and Research*, Hampshire, England: Ashgate Publishing Limited, 2007.
- [3] M. Janić, *Sustainability of Air Transportation*, Burlington, USA: Ashgate Publishing Company, 2007.
- [4] EUROCONTROL, »Challenges of Air Transport 2030 - Survey of expert's views,« EUROCONTROL, 2009.
- [5] A. J. Williams, »Reconceptualising spaces of the air: performing the multiple spatialities of UK military airspaces,« *Transactions of the Institute of British Geographers*, pp. 253-267, 2011 NS 36.
- [6] C.-M. I. S. Committee, *Civil-Military ATM Performance Framework*, EUROCONTROL, 2015.
- [7] N. Mostarac, S. Pavlin i P. Mostarac, »Simulation Model of Civil-Military Joint Use of Zadar Airport Manoeuvring Area,« *Promet - Traffic - Traffico*, pp. 309-315, 2008.
- [8] N. Mostarac, S. Pavlin i A. Modić, »Base for Development of Prediction Tool for Civil-Military Flying Operations Planning,« u *International Scientific Conference ZIRP 2015*, Zagreb, 2015.
- [9] N. Mostarac, S. Pavlin i A. Modić, »Air Show Airspace Management Concept,« u *International Scientific Conference ZIRP 2016*, Zagreb, 2016.
- [10] SESAR Joint Undertaking, *A Proposal for the Future Architecture of the European Airspace*, Luxembourg: SESAR Joint Undertaking, 2019.
- [11] EUROCONTROL, *EUROCONTROL Final Report on European Commission's Mandate to Support the Establishment of Functional Airspace Blocks*, EUROCONTROL, 2005.
- [12] T. Mihetec, Z. Jakšić i S. Steiner, »Analysis of Expected ATM Processes Changes in Central Europe,« *Transport Problems*, Vol. 7, Issue 2, pp. 61-72, 2012.
- [13] E. Van der Vijver, B. Derudder i F. Witlox, »Air Passenger Transport and Regional Development: Cause and Effect in Europe,« *Promet – Traffic&Transportation*, Vol. 28,

No. 2, pp. 143-154, 2016.

- [14] A. Modić, T. Mihetec i S. Steiner, »Performance Scheme Implementation in Functional Airspace Block Central Europe,« u *22nd International Symposium on Electronics in Transport ISEP 2014: ITS for Seamless and Energy Smart Transport*, Ljubljana, 2014.
- [15] S. Steiner, B. Galović i Ž. Radačić, »Strategic Framework of Air Traffic Development,« *Promet - Traffic & Transportation*, Vol. 20, No. 1, pp. 157-167, 2008.
- [16] S. Steiner, T. Mihetec i Z. Rezo, »Resolution of Operational Constrains Imposed by Fragmentation of European Airspace,« u *Interntational Conference Science and Traffic Development, ZIRP 2019*, Opatija, 2019.
- [17] J. Gulding, D. Knorr, R. Marc, J. Bonn, P. Enau i H. Hegendoerfer, »US/ Europe comparison of ATM-related operational performance An initial harmonized assessment by phase of flight,« u *Eighth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development*, Napa, 2009.
- [18] N. Adler, E. Hannay i S. Proost, »Managing Change in European Air Traffic Control,« u *4th SESAR Innovation Days*, Madrid, 2014.
- [19] Europski revizorski sud, *Tematsko izvješće Jedinstveno europsko nebo: kultura je promijenjena, ali nije ostvareno jedinstveno nebo*, Luksemburg: Europska unija, 2017.
- [20] E. o. b. o. t. E. U. a. t. A. T. O. S. O. S. o. F. A. Administration, »2017 Comparison of ATM-related Performance: U.S.-Europe,« EUROCONTROL on behalf of the European Union and the Air Traffic Organization System Operations Services of Federal Aviation Administration, 2019.
- [21] G. Lulli i A. Odoni, »The European Air Traffic Flow Management Problem,« *Transportation Science*, Vol. 41, No. 4, pp. 431-443, 2007.
- [22] S. Pickup i D. Huet, »Airport – Collaborative Decision Making (A-CDM) Local and Network Impact Assessment,« u *Twelfth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar*, Washington, 2017.
- [23] S. Mondolini, S. Liu i D. Kirk, »Performance Improvements Through Trajectory Feedback in the Future Collaborative Flight Planning Environment,« u *Eleventh USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar*, Lisbon, Portugal, 2015.
- [24] I. Tereshchenko i M. Hansen, »Causal Demand Modelling for Applications in En Route Air Traffic Management,« u *Thirteenth USA/Europe Air Traffic Management Research*

and Development Seminar , Vienna, 2019.

- [25] N. V. Pourtaklo i M. Ball, »Equitable Allocation of Enroute Airspace Resources,« u *Eighth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar*, Napa, 2009.
- [26] C. Moehlenbrink, B. Parke, H.-S. Yoo, C. Brasil, N. Buckley, C. Speridakos, F. Muro, G. Hodell, P. U. Lee i N. M. Smith, »Evaluation of Integrated Demand Management looking into Strategic & Tactical Flow Management,« u *Twelfth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar*, Washington, 2017.
- [27] T. Mihetec, A. Vidović i Z. Rezo, »Assessment of Single European Sky Implementation in the Functional Airspace Block Central Europe,« *Promet - Traffic & Transportation*, Vol. 29, No. 6, pp. 643-655, 2017.
- [28] B. Juričić, Utjecaj manevarske površine i terminalnog prostora na protok zračnog prometa, doktorska disertacija, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, 2009.
- [29] B. Juričić, R. Škurla Babić i F. I. , »Zagreb Terminal Airspace Capacity Analysis,« *Promet - Traffic & Transportation*, Vol. 23, No.5, pp. 367-357, 2011.
- [30] D. Novak, T. Bucak i T. Radišić, »Development, Design and Flight Test Evaluation of Continuous Descent Approach Procedure in FIR Zagreb,« *Promet - Traffic & Transportation*, Vol. 21., No. 5, 2009.
- [31] T. Mihetec, *Utilization of the Fleksible Airapace Structure in the Flight Efficiency Optimisation, Doctoral Thesis*, Zagreb: Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb, 2012.
- [32] T. Mihetec, S. Steiner i D. Odić, »Utilization of Flexible Airspace Structure in Flight Efficiency Optimization,« *Promet - Traffic & Transportation*, Vol. 25, No. 2, pp. 109-118, 2013.
- [33] L. Delgado, »European route choice determinants Examining fuel and route charge trade-offs,« u *Eleventh USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar*, Lisbon, 2015.
- [34] S. Kirby i N. Pilon, »Minimizing the Cost of Delay for Airspace Users,« u *Twelfth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar*, Seattle, 2017.
- [35] B. Antulov-Frantulin, B. Juričić, T. Radišić i C. Çetek , »Determining Air Traffic Complexity – Challenges and Future Development,« *Promet - Traffic & Transportation*,

Vol. 32, No. 4, pp. 475-485, 2020.

- [36] T. Kistan, A. Gardi, R. Sabatini, S. Ramasamy i E. Batuwangala, »An Evolutionary Outlook of Air Traffic Flow Management Techniques,« *Progress in Aerospace Sciences*, pp. 15-42, 2017.
- [37] R. K. Çeçen i C. Çetek, »En-route Airspace Capacity and Traffic Flow Enhancement Using Genetic Algorithms,« *Anadoly University Journal of Science and Technology A - Applied Sciences and Engineering*, pp. 39-58, 2017.
- [38] R. Zelenika, Metodologija i tehnologija uzrade znanstvenog i stručnog djela, Rijeka: Sveučilište u Rijeci, 2000.
- [39] ICAO, *Doc 9971, Manual on Collaborative Air Traffic Flow Management*, Montreal: ICAO, 2018.
- [40] ICAO, *Doc 9854, Global Air Traffic Management Operational Concept*, Montreal: ICAO, 2005.
- [41] ICAO, *Doc 9882, Manual on Air Traffic Management System Requirements*, Montreal: ICAO, 2008.
- [42] ICAO, *Doc 4444 Procedures for Air Navigation Services Air Traffic Management*, International Civil Aviation Organization, 2016.
- [43] EUROCONTROL, *EUROCONTROL Guidelines for the implementation of the Single EUROPEAN Sky Legislation by the military*, EUROCONTROL, 2009.
- [44] European Commission, »Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the implementation and progress of the Single European Sky during the 2012-2014 period,« European Commission, Brussels, 2015..
- [45] Commission of the European Communities, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions SES II: Towards more Sustainable and Better Performing Aviation*, Brussels: Commission of the European Communities, 2008.
- [46] EU, *Uredba (EZ) br. 549/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 10. ožujka 2004. o utvrđivanju okvira za stvaranje jedinstvenog europskog neba*, Službeni list EU, 2004..
- [47] EU, *Uredba (EZ) br. 551/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 10. ožujka 2004. o organizaciji i korištenju zračnog prostora u jedinstvenom europskom nebu*, Službeni list EU, 2004..

- [48] EU, *Uredba (EZ) br. 2150/2005 o utvrđivanju zajedničkih pravila za fleksibilno korištenje zračnog prostora*, Službeni list EU, 2005..
- [49] EUROCONTROL, *EUROCONTROL Specification for the Application of the Flexible Use of Airspace (FUA)*, EUROCONTROL, 2009..
- [50] EUROCONTROL, *Local Single Sky Implementation Year 2019 for Croatia*, EUROCONTROL, 2020.
- [51] EUROCONTROL, *European Route Network Improvement Plan Part 3 Procedures for Airspace Management - The ASM Handbook - Airspace Management Handbook for the Application of the Concept of the Flexible Use of Airspace*, EUROCONTROL, 2019.
- [52] EUROCONTROL Network Management Directorate, *ERNIP Part 1 Airspace Design Methodology*, EUROCONTROL, 2019.
- [53] EUROCONTROL, *EUROCONTROL Manual for Airspace Planning Volume 2 Common Guidelines*, Brussels: EUROCONTROL, 2003.
- [54] EU, *Uredba Komisije (EU) br. 691/2010 od 29. srpnja 2010. o utvrđivanju plana performansi za usluge u zračnoj plovidbi i mrežnih funkcija*, Službeni list EU, 2010..
- [55] EUROCONTROL, *Capacity assessment and planning guidance document*, EUROCONTROL, 2013.
- [56] EU, *Provedbena Uredba Komisije (EU) 2019/123 od 24. siječnja 2019. o utvrđivanju detaljnih pravila za provedbu mrežnih funkcija za upravljanje zračnim prometom (ATM) i stavljanju izvan snage Uredbe Komisije (EU) br 677/2011*, Službeni list EU, 2019..
- [57] EUROCONTROL, *Advanced FUA Concept*, EUROCONTROL, 2015-.
- [58] EUROCONTROL, *EUROCONTROL Guidelines on Generic Military Requirements to be Considered When Establishing a Functional Airspace Block*, EUROCONTROL, 2011.
- [59] S. Alam, D. Delahaye, S. Chaimatanan i E. Feron, »A Distributed Air Traffic Flow Management Model for European Functional Airspace Blocks,« u *Twelfth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar*, Seattle, 2017.
- [60] Hrvatski Sabor, *Zakon o zračnom prometu*, NN 69/2009.
- [61] Hrvatski Sabor, *Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zračnom prometu*, NN 84/2011.
- [62] Hrvatski Sabor, *Zakon o potvrđivanju Sporazuma o uspostavi Funkcionalnog bloka*

- zračnog prostora središnje Europe*, NN 5/2012.
- [63] Vlada Reublike Hrvatske, *Nacionalni program sigurnsoti u zračnom prometu*, NN 141/2015.
- [64] Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, *Pravilnik o uvjetima i načinu pružanja usluga u zračnoj plovidbi*, NN 49/2013.
- [65] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, *Pravilnik o upravljanju zračnim prostorom*, NN 32/2018.
- [66] MORH, *Pravilnik o letenju vojnih zrakoplova*, Narodne novine 72/2016, 2016.
- [67] US Government Accountability Office, *Report to Congressional Committees Ready Aircrew Program Air Force Actions to Address Congressionally Mandated Study on Combat Aircrew Proficiency*, US Government Accountability Office, 2020.
- [68] MORH, *Pravilnik o letačkoj službi u Oružanim snagama Republike Hrvatske*, Narodne novine 72/2015, 2015.
- [69] J. D. Smith, *Comparative Analysis of the USAF F-16 and RAAF F-18 Training Programs*, Doctoral Dissertation, Walden University, 2017.
- [70] J. Smith, *Comparative Analysis of the USAF F-16 and RAAF*, Walden University, 2017.
- [71] *Program obuke borbenog osposobljavanja pilota lovačke avijacije*, Savezni sekretarijat za narodnu obranu, 1982.
- [72] HQ USAF, *Air Force Instruction 11-202 Vol 1 Flying Operations Aircrew Training*, Department of the Air Force USA, 2010.
- [73] D. o. t. A. Force, *Air Force Manual 11-202 Volume 3 Flight Operations*, USA Department of the Air Force, 2020.
- [74] MORH, *Pravilnik o kontinuiranoj plovidbenosti i održavanju vojnih zrakoplova*, Narodne novine 86/13, 2013.
- [75] G. L. a. C. P. George Kozanidis, »Flight and Maintenance Planning of Military Aircraft for Maximum Fleet Availability,« *Military Operations Research*, svez. 15, br. 1, pp. 53-73, 2010.
- [76] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, *Pravilnik o letenju zrakoplova*, NN 32/2018.
- [77] Ministarstvo mora, turizma, prometa i razvitka, *Pravilnik o mjerama za prisilno slijetanje zrakoplova*, NN 80/2007.
- [78] EU, *Provedbena Uredba Komisije (EU) br. 923/2012 od 26. rujna 2012 o utvrđivanju*

zajedničkih pravila zračnog prometa i operativnih odredaba u vezi s uslugama i postupcima u zračnoj plovidbi te o izmjeni Provedbene uredbe (EU) br. 1035/2011 i uredaba (EZ) br., Službeni list EU, 2012..

- [79] V. Šumanovac, *Metodika letačke obuke*, Zagreb: Duga print, 2003.
- [80] C. M. K. R. N. W. W. A. Robbert A. A., *Relating Ranges and Airspace to Air Combat Command Missions and Training*, Santa Monica, CA, Arlington, VA, USA: RAND, 1994.
- [81] S. Joković, *Organizacija letačke obuke u pilotskoj školi*, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, 2001.
- [82] Civil-Military Interface Standing Committee, *Civil-Military ATM Performance Framework*, EUROCONTROL, 2015.
- [83] EU, *Uredba (EZ) br. 1070/2009 Europskog parlamenta i vijeća o izmjeni uredaba (EZ) br. 549/2004, (EZ) br. 550/2004, (EZ) br. 551/2004 i (EZ) br. 552/2004 radi poboljšanja izvedbe i održivosti Europskog zrakoplovnog sustava*, Službeni list EU, 2009..
- [84] N. S. Agency, *AAP-15 (2013) NATO Glossary of Abbreviations Used in NATO Documents and Publications*, NATO Standardization Agency, 2013.
- [85] NATO, »NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION,« [Mrežno]. Available: https://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_17120.htm. [Pokušaj pristupa 18 11 2021].
- [86] EU, »SES,« EU, [Mrežno]. Available: https://ec.europa.eu/transport/modes/air/ses_en. [Pokušaj pristupa 07 02 2021].
- [87] N. S. Agency, *AAP-06 Edition 2013 NATO Glossary of Terms and Definitions*, NATO Standardization Agency, 2013.
- [88] F. G. B. A. C. R., *Pesimistic Sector Capacity Estimation*, Bretigny-sur-Orge: EUROCONTROL Experimental Centre, 2003..
- [89] EU, *Uredba komisije (EZ) br. 262/2009 od 30. ožujka 2009. o utvrđivanju zahtjeva u vezi s usklađenom dodjelom i uporabom Mode S upitnih kodova za jedinstveno europsko nebo*, Službeni list EU, 2009.
- [90] EU, »SESAR,« [Mrežno]. Available: https://ec.europa.eu/transport/modes/air/sesar_en. [Pokušaj pristupa 07 02 2021].
- [91] SESAR, *European Master Plan Level 3 Implementation View Progress Report 2018*,

SESAR, 2018.

- [92] CROCONTROL, »CROCONTROL,« [Mrežno]. Available:
<https://www.crocontrol.hr/UserDocsImages/AIS%20produkti/eAIP/2021-03-25-AIRAC/html/index-en-HR.html>. [Pokušaj pristupa 07 04 2021].
- [93] Hrvatski Sabor, *Zakon o potvrđivanju Mnogostranog sporazuma u o uspostavi Europskog zajedničkog zračnog*, NN 4/2008.

11 PRILOZI

11.1 Prilog 1 – Program letačke obuke - tablični prikaz uvjetovanosti letova

PRETHODI	LETOVI	DAN	ZONA SLAVONIJA VISOKO	JEDNOSJED	DVOSJED	STUDENT	INSTRUKTOR	PILOT
0	10101	1	0	0	1	1	1	0
10101	10201	1	0	0	1	1	1	0
10201	10202	1	0	0	1	1	1	0
10202	10203	1	0	0	1	1	1	0
10203	10301	1	0	0	1	1	1	0
10301	10302	1	0	0	1	1	1	0
10302	10303	1	0	0	1	1	1	0
10303	10401	1	0	0	1	1	1	0
10401	10402	1	0	0	1	1	1	0
10402	10403	1	0	0	1	1	1	0
10403	10404	1	0	0	1	1	1	0
10404	10405	1	0	0	1	1	1	0
10405	10406	1	0	0	1	1	1	0
10406	10501	1	0	0	1	1	1	0
10501	10601	1	0	1	0	1	0	0
10601	10701	1	0	1	0	1	0	0
10701	10702	1	0	1	0	1	0	0
10702	10703	1	0	1	0	1	0	0
10703	10801	1	0	1	0	1	0	0
10801	10802	1	0	1	0	1	0	0
10802	10901	1	0	0	1	1	1	0
10901	11001	1	0	1	0	1	0	0
11001	11002	1	0	1	0	1	0	0
11002	11101	1	0	0	1	1	1	0
11101	11102	1	0	0	1	1	1	0
11102	11201	1	0	1	0	1	0	0
11201	11301	1	0	1	1	1	1	1
11301	11302	1	0	1	1	1	1	1
11302	11401	1	0	2	0	1	1	0
11401	11402	1	0	2	0	1	1	0
11402	11501	1	1	0	1	1	1	0
11501	11502	1	1	0	1	1	1	0
11502	11601	1	1	0	1	1	1	0

11601	11701	1	1	0	1	1	1	0
11701	11702	1	1	0	1	1	1	0
11702	11703	1	1	0	1	1	1	0
11703	11801	1	1	1	0	1	0	0
11801	22101	1	0	0	1	1	1	0
22101	22102	1	0	0	1	1	1	0
22102	22103	1	0	0	1	1	1	0
22103	22201	1	0	0	1	1	1	0
22201	22202	1	0	0	1	1	1	0
22202	22301	1	0	0	1	1	1	0
22301	22302	1	0	0	1	1	1	0
22302	22303	1	0	0	1	1	1	0
22303	22304	1	0	0	1	1	1	0
22304	22305	1	0	0	1	1	1	0
22305	22401	1	0	0	1	1	1	0
22401	22402	1	0	0	1	1	1	0
22402	22403	1	0	0	1	1	1	0
22403	22501	1	0	0	1	1	1	0
22501	22502	1	0	0	1	1	1	0
22502	22601	1	0	1	1	1	1	1
22601	22602	1	0	1	1	1	1	1
22602	22701	1	0	0	1	1	1	0
22701	22801	1	0	1	0	1	0	0
22801	22802	1	0	1	0	1	0	0
22802	22803	1	0	1	0	1	0	0
22803	22804	1	0	1	0	1	0	0
22804	22901	1	0	1	0	1	0	0
22901	22902	1	0	1	0	1	0	0
22902	23001	1	1	0	1	1	1	0
23001	23002	1	1	0	1	1	1	0
23002	23101	1	1	1	0	1	0	0
23101	23201	1	0	1	0	1	0	0
23201	23202	1	0	1	0	1	0	0
23202	23301	1	0	1	0	1	0	0
23301	23302	1	0	1	0	1	0	0
23302	23401	1	0	1	0	1	0	0
23401	23402	1	0	1	0	1	0	0
23402	33601	0	0	0	1	1	1	0
33601	33701	0	0	0	1	1	1	0
33701	33702	0	0	0	1	1	1	0
33702	33703	0	0	0	1	1	1	0
33703	33801	0	0	0	1	1	1	0
33801	33802	0	0	0	1	1	1	0
33802	33803	0	0	0	1	1	1	0
33803	33804	0	0	0	1	1	1	0

33804	33805	0	0	0	1	1	1	0
33805	33806	0	0	0	1	1	1	0
33806	33901	0	0	0	1	1	1	0
33901	34001	0	0	1	0	1	0	0
34001	34101	0	0	1	0	1	0	0
34101	34102	0	0	1	0	1	0	0
34102	34103	0	0	1	0	1	0	0
34103	34201	0	0	0	1	1	1	0
34201	34301	0	0	1	0	1	0	0
34301	34401	0	0	0	1	1	1	0
34401	34501	0	0	1	0	1	0	0
34501	34601	0	1	0	1	1	1	0
34601	34602	0	1	0	1	1	1	0
34602	34701	0	1	1	0	1	0	0
34701	34801	0	1	0	1	1	1	0
34801	34901	0	1	1	0	1	0	0
34901	110001	1	0	0	1	1	1	0
110001	110002	1	0	0	1	1	1	0
110002	110101	1	0	1	0	1	0	0
110101	110102	1	0	1	0	1	0	0
110102	110103	1	0	1	0	1	0	0
110103	110201	1	0	0	1	1	1	0
110201	110202	1	0	0	1	1	1	0
110202	110301	1	0	1	0	1	0	0
110301	110302	1	0	1	0	1	0	0
110302	110401	1	0	1	1	1	1	1
110401	110402	1	0	1	1	1	1	1
110402	110403	1	0	1	1	1	1	1
110403	110501	1	0	2	0	1	1	0
110501	110502	1	0	2	0	1	1	0
110502	110503	1	0	2	0	1	1	0
110503	110601	1	0	1	1	1	1	1
110601	110602	1	0	1	1	1	1	1
110602	110603	1	0	1	1	1	1	1
110603	110701	1	0	2	0	1	1	0
110701	110702	1	0	2	0	1	1	0
110702	110703	1	0	2	0	1	1	0
110703	110801	1	1	2	0	1	1	0
110801	110802	1	1	2	0	1	1	0
120004	111501	1	0	0	1	1	1	0
121702	112001	1	0	2	0	1	1	0
110302	112101	1	1	0	1	1	1	0
112101	112201	1	1	1	0	1	0	0
112201	112202	1	1	1	0	1	0	0
110103	112301	1	0	0	1	1	1	0

112301	112401	1	0	1	0	1	0	0
112401	112501	1	0	0	1	1	1	0
115902	112601	1	0	1	0	1	0	0
112601	112602	1	0	1	0	1	0	0
112501	112801	1	0	2	0	1	1	0
110603 112801	112901	1	0	1	1	1	1	1
112901	113001	1	0	2	0	1	1	0
113001	113002	1	0	2	0	1	1	0
112202	113401	1	0	2	0	1	1	0
113401 113002	113501	1	0	2	0	1	1	0
114202	113601	1	0	2	0	1	1	0
113601	113602	1	0	2	0	1	1	0
113602	113603	1	0	2	0	1	1	0
116501	113701	1	0	2	0	1	1	0
123603	113901	1	1	2	0	1	1	0
113501	114201	1	0	3	0	1	1	1
114201	114202	1	0	3	0	1	1	1
113603	114301	1	0	3	0	1	1	1
114301	114401	1	0	3	0	1	1	1
114401	114402	1	0	3	0	1	1	1
114402	114403	1	0	3	0	1	1	1
113701	114601	1	0	3	0	1	1	1
113901 114601	114901	1	1	3	0	1	1	1
114403	115601	1	0	1	1	1	1	1
115601	115701	1	0	2	0	1	1	0
115701	115702	1	0	2	0	1	1	0
115702	115801	1	0	1	1	1	1	1
115801	115901	1	0	2	0	1	1	0
115901	115902	1	0	2	0	1	1	0
112602	116301	1	0	3	0	1	1	1
116301	116501	1	0	3	0	1	1	1
116301 110802	119201	1	0	0	1	1	1	0
119201	119301	1	0	1	1	1	1	1
119301	119302	1	0	1	1	1	1	1
119302	119401	1	0	2	0	1	1	0
119401	119402	1	0	2	0	1	1	0
119402	119501	1	0	2	0	1	1	0
119501	119502	1	0	2	0	1	1	0
119502	119503	1	0	2	0	1	1	0
119503	119504	1	0	0	1	1	1	0
119504	119505	1	0	2	0	1	1	0

119505	119506	1	0	2	0	1	1	0
119506	119507	1	0	2	0	1	1	0
119507	119508	1	0	2	0	1	1	0
119508	120001	1	0	0	1	1	1	0
120001	120002	1	0	0	1	1	1	0
120002	120003	1	0	0	1	1	1	0
120003	120004	1	0	0	1	1	1	0
121702	120101	1	0	1	0	1	0	0
120101	120102	1	0	1	0	1	0	0
120102	120103	1	0	1	0	1	0	0
120103	120104	1	0	1	0	1	0	0
112001	121401	1	0	0	1	1	1	0
121401	121501	1	0	1	0	1	0	0
111501	121601	1	0	0	1	1	1	0
121601	121602	1	0	0	1	1	1	0
121602	121701	1	0	1	0	1	0	0
121701	121702	1	0	1	0	1	0	0
120104	121801	1	0	2	0	1	1	0
121801	121802	1	0	2	0	1	1	0
121802	121901	1	0	2	1	1	1	2
121901	121902	1	0	2	1	1	1	2
121902	122001	1	0	2	0	1	1	0
122001	122002	1	0	2	0	1	1	0
121702	122301	1	0	0	1	1	1	0
122301	122401	1	0	1	0	1	0	0
122401	122601	1	0	1	0	1	0	0
122601	122602	1	0	1	0	1	0	0
122002	122801	1	0	2	0	1	1	0
122602 122801	123001	1	0	2	0	1	1	0
123001	123002	1	0	2	0	1	1	0
121501	123401	1	0	2	0	1	1	0
123401	123501	1	0	2	0	1	1	0
123501	123601	1	0	2	0	1	1	0
123601	123602	1	0	2	0	1	1	0
123602	123603	1	0	2	0	1	1	0
113901	124001	1	1	2	0	1	1	0
123002 123401	124201	1	0	3	0	1	1	1
124201 123501	124301	1	0	3	0	1	1	1
124301	124401	1	0	3	0	1	1	1
124401	124402	1	0	3	0	1	1	1
124402	124403	1	0	3	0	1	1	1

114901 124001 124403	124901	1	1	3	0	1	1	1
226302	210901	1	0	2	2	2	2	2
210901	210902	1	0	2	2	2	2	2
210902	211001	1	0	4	0	2	2	0
211001	211002	1	0	4	0	2	2	0
211002	211003	1	0	4	0	2	2	0
211003	211101	1	0	2	2	2	2	2
211101	211102	1	0	2	2	2	2	2
211102	211103	1	0	2	2	2	2	2
211103	211201	1	0	4	0	2	2	0
211201	211202	1	0	4	0	2	2	0
211202	211203	1	0	4	0	2	2	0
124901	213801	1	0	2	0	1	1	0
213801	213802	1	0	2	0	1	1	0
213802	213803	1	0	2	0	1	1	0
124901	214501	1	0	3	0	1	1	1
213803	214701	1	0	3	0	1	1	1
214701	214702	1	0	3	0	1	1	1
214702	214703	1	0	3	0	1	1	1
214501	214801	1	0	3	0	1	1	1
211003	215001	1	0	4	0	2	2	0
215001	215101	1	0	4	0	2	2	0
215101	215102	1	0	4	0	2	2	0
215102	215103	1	0	4	0	2	2	0
216701 214201	215201	1	0	4	0	2	2	0
211203 216801	215301	1	0	4	0	2	2	0
214703	215401	1	0	4	0	2	2	0
215401	215402	1	0	4	0	2	2	0
215402	215403	1	0	4	0	2	2	0
215201 215301	215501	1	0	4	0	2	2	0
215403	216001	1	0	2	1	1	1	2
215501 216001	216101	1	0	3	0	1	1	1
216101	216601	1	0	3	0	1	1	1
215103	216701	1	0	4	0	2	2	0
216701	216801	1	0	4	0	2	2	0
216601	216901	1	0	4	0	2	2	0
213803	222101	1	1	0	1	1	1	0
222101	222201	1	1	1	0	1	0	0
214703	223701	1	0	2	0	1	1	0
223701	223702	1	0	2	0	1	1	0

223702	223703	1	0	2	0	1	1	0
223703	223801	1	0	2	0	1	1	0
223801	223802	1	0	2	0	1	1	0
223802	223803	1	0	2	0	1	1	0
226302 222201	223901	1	1	2	0	1	1	0
223901	223902	1	1	2	0	1	1	0
214501 223902	224101	1	1	3	0	1	1	1
124901	225701	1	0	2	0	1	1	0
225701	225702	1	0	2	0	1	1	0
225702	226301	1	0	2	0	1	1	0
226301	226302	1	0	2	0	1	1	0
226302	230001	0	0	0	1	1	1	0
230001	230002	0	0	0	1	1	1	0
230002	230101	0	0	1	0	1	0	0
230101	230102	0	0	1	0	1	0	0
230102	231701	0	0	1	0	1	0	0
230002	232301	0	0	0	1	1	1	0
232301	232401	0	0	1	0	1	0	0
232401	232402	0	0	1	0	1	0	0
232402 223803	233401	0	0	2	0	1	1	0
233401	233501	0	0	2	0	1	1	0
233501	233502	0	0	2	0	1	1	0
233502	233601	0	0	2	0	1	1	0
233601	233602	0	0	2	0	1	1	0
222201 233602	233901	0	1	2	0	1	1	0
233901	233902	0	1	2	0	1	1	0
233902	233903	0	1	2	0	1	1	0
233903	240001	0	0	0	1	1	1	0
240001	240002	0	0	0	1	1	1	0
240002	240003	0	0	0	1	1	1	0
240003	240004	0	0	0	1	1	1	0
241602	240101	0	0	1	0	1	0	0
240101	240102	0	0	1	0	1	0	0
240102	240103	0	0	1	0	1	0	0
240103	240104	0	0	1	0	1	0	0
240004 231701	241601	0	0	0	1	1	1	0
241601	241602	0	0	0	1	1	1	0
241602	242301	0	0	0	1	1	1	0
242301	242401	0	0	1	0	1	0	0
242401 224101	242601	0	0	1	0	1	0	0

242601	242602	0	0	1	0	1	0	0
242602 240104	243401	0	0	2	0	1	1	0
243401	243501	0	0	3	0	1	1	1
243501	243502	0	0	3	0	1	1	1
216901 243502	317001	1	0	1	1	1	1	1
317001	317002	1	0	1	1	1	1	1
317002	317003	1	0	1	1	1	1	1
317003	317004	1	0	1	1	1	1	1
317004	317005	1	0	1	1	1	1	1
317005	317006	1	0	1	1	1	1	1
317006	317007	1	0	1	1	1	1	1
317007	317008	1	0	1	1	1	1	1
317008	317101	1	0	2	0	1	1	0
317101	317102	1	0	2	0	1	1	0
317102	317103	1	0	2	0	1	1	0
317103	317104	1	0	2	0	1	1	0
317104	317105	1	0	2	0	1	1	0
317105	317106	1	0	2	0	1	1	0
317106	317107	1	0	2	0	1	1	0
317107	317108	1	0	2	0	1	1	0
317108	317109	1	0	2	0	1	1	0
317109	317110	1	0	2	0	1	1	0
317110	317111	1	0	2	0	1	1	0
317111	317201	1	0	2	0	1	1	0
317201	317202	1	0	2	0	1	1	0
317202	317203	1	0	2	0	1	1	0
317203	317204	1	0	2	0	1	1	0
318004 317204	317301	1	0	1	1	1	1	1
317301	317302	1	0	1	1	1	1	1
317302	317303	1	0	1	1	1	1	1
317303	317401	1	0	2	0	1	1	0
317401	317402	1	0	2	0	1	1	0
317402	317403	1	0	2	0	1	1	0
317403	317404	1	0	2	0	1	1	0
317404	317405	1	0	2	0	1	1	0
317405	317406	1	0	2	0	1	1	0
317111	317901	1	0	2	2	2	2	2
317901	317902	1	0	2	2	2	2	2
317902	318001	1	0	4	0	2	2	0
318001	318002	1	0	4	0	2	2	0
318002	318003	1	0	4	0	2	2	0
318003	318004	1	0	4	0	2	2	0

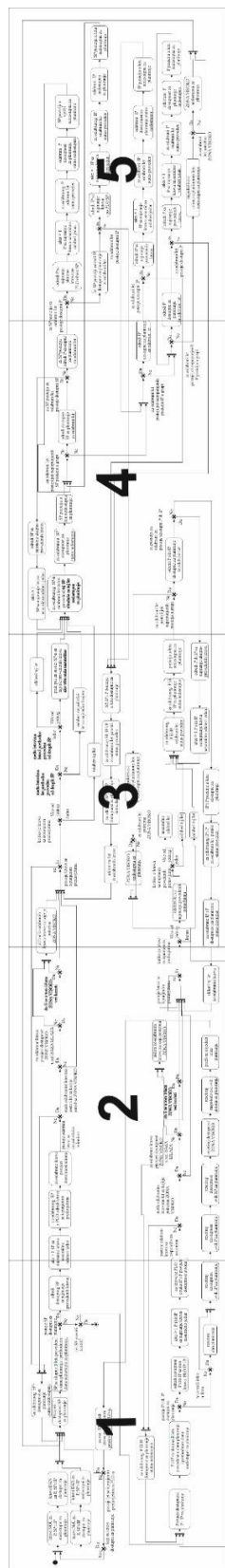
318004	318101	1	0	4	0	2	2	0
318101	318102	1	0	4	0	2	2	0
318102	318103	1	0	4	0	2	2	0
318103	318104	1	0	4	0	2	2	0
318004	318801	1	0	6	0	3	3	0
318801	318802	1	0	6	0	3	3	0
318802	318803	1	0	6	0	3	3	0
318803	318804	1	0	6	0	3	3	0
318804	318901	1	0	6	0	3	3	0
318901	318902	1	0	6	0	3	3	0
318902	318903	1	0	6	0	3	3	0
318903	318904	1	0	6	0	3	3	0
318904	319601	1	0	2	2	2	2	2
319601	319701	1	0	4	0	2	2	0
319701	319702	1	0	4	0	2	2	0
319702	319801	1	0	4	0	2	2	0
319801	319802	1	0	4	0	2	2	0
319802	319803	1	0	4	0	2	2	0
319803	319804	1	0	4	0	2	2	0
319804	319805	1	0	4	0	2	2	0
319805	319806	1	0	4	0	2	2	0
319806	319807	1	0	4	0	2	2	0
319807	319808	1	0	4	0	2	2	0
318004	324501	1	0	3	0	1	1	1
324501	324601	1	0	3	0	1	1	1
324601	324602	1	0	3	0	1	1	1
324602	324603	1	0	3	0	1	1	1
324603	324701	1	0	3	0	1	1	1
324701	324702	1	0	3	0	1	1	1
324702	324703	1	0	3	0	1	1	1
324703	325001	1	0	3	0	1	1	1
325001	325101	1	0	3	0	1	1	1
325101	325102	1	0	3	0	1	1	1
325102	325103	1	0	3	0	1	1	1
325103	326801	1	0	4	0	2	2	0
326801	326802	1	0	4	0	2	2	0
334403	333701	0	0	2	0	1	1	0
333701	333702	0	0	2	0	1	1	0
333702	333801	0	0	2	0	1	1	0
333801	333802	0	0	2	0	1	1	0
333802	333803	0	0	2	0	1	1	0
334403	334101	0	0	2	0	1	1	0
319808 326802	334201	0	0	2	0	1	1	0
334201	334301	0	0	3	0	1	1	1

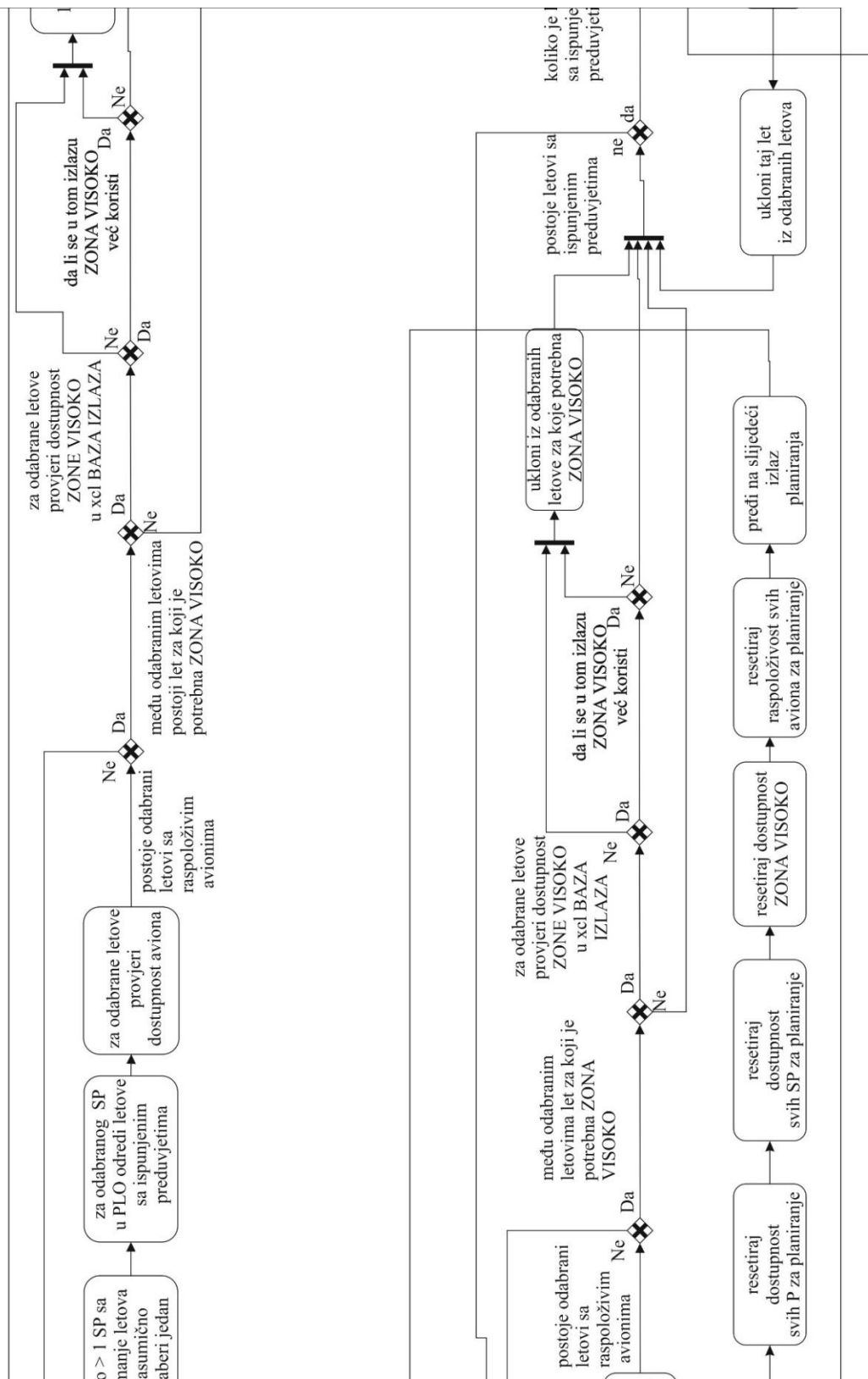
334301	334302	0	0	3	0	1	1	1
334302	334401	0	0	3	0	1	1	1
334401	334402	0	0	3	0	1	1	1
334402	334403	0	0	3	0	1	1	1
334101	334501	0	0	3	0	1	1	1
334501 333803	334601	0	0	3	0	1	1	1
334601	334602	0	0	3	0	1	1	1
334602	334901	0	1	3	0	1	1	1
334901	343601	0	0	2	0	1	1	0
343601	343602	0	0	2	0	1	1	0
343602	343603	0	0	2	0	1	1	0
343603	344201	0	0	3	0	1	1	1
344201	344301	0	0	3	0	1	1	1
344301	344401	0	0	3	0	1	1	1
344401	344402	0	0	3	0	1	1	1
344402	344403	0	0	3	0	1	1	1
318104 317406	417501	1	0	2	0	1	1	0
417501	417502	1	0	2	0	1	1	0
417502	417503	1	0	2	0	1	1	0
417503	417504	1	0	2	0	1	1	0
417504	417505	1	0	2	0	1	1	0
417505	417506	1	0	2	0	1	1	0
318804 417506	418201	1	0	2	2	2	2	2
418201	418202	1	0	2	2	2	2	2
418202 334602	418301	1	0	4	0	2	2	0
418301	418302	1	0	4	0	2	2	0
418302	418303	1	0	4	0	2	2	0
418303	418304	1	0	4	0	2	2	0
418304	418401	1	0	4	0	2	2	0
418401	418402	1	0	4	0	2	2	0
418402	418403	1	0	4	0	2	2	0
418403	418404	1	0	4	0	2	2	0
428704	419001	1	0	6	0	3	3	0
419001	419002	1	0	6	0	3	3	0
419002	419003	1	0	6	0	3	3	0
419003	419004	1	0	6	0	3	3	0
443803	419101	1	0	6	0	3	3	0
419101	419102	1	0	6	0	3	3	0
419102	419103	1	0	6	0	3	3	0
419103	419104	1	0	6	0	3	3	0
418404	427601	1	0	1	1	1	1	1

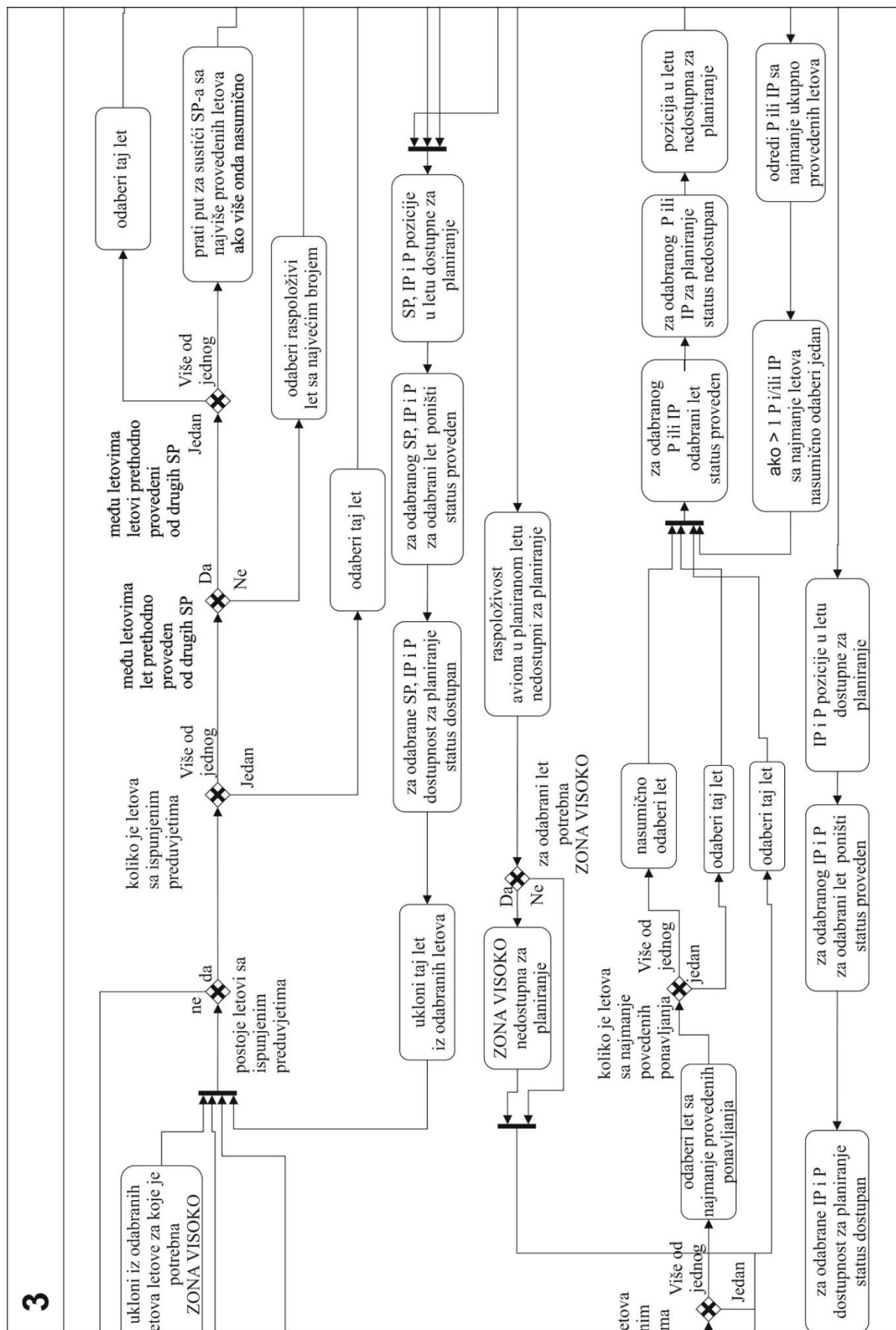
427601	427602	1	0	1	1	1	1	1
427602	427603	1	0	1	1	1	1	1
427603	427604	1	0	1	1	1	1	1
427604	427701	1	0	2	0	1	1	0
427701	427702	1	0	2	0	1	1	0
427702	427703	1	0	2	0	1	1	0
427703	427704	1	0	2	0	1	1	0
427704	427705	1	0	2	0	1	1	0
427705	427706	1	0	2	0	1	1	0
427706	427707	1	0	2	0	1	1	0
427707	427708	1	0	2	0	1	1	0
427708	427709	1	0	2	0	1	1	0
427709	427710	1	0	2	0	1	1	0
427710	427711	1	0	2	0	1	1	0
427711	427801	1	0	2	0	1	1	0
427801	427802	1	0	2	0	1	1	0
427802	427803	1	0	2	0	1	1	0
427803	427804	1	0	2	0	1	1	0
427804	428501	1	0	1	1	1	1	1
428501	428601	1	0	4	0	2	2	0
428601	428602	1	0	4	0	2	2	0
428602	428603	1	0	4	0	2	2	0
428603	428604	1	0	4	0	2	2	0
428604	428701	1	0	4	0	2	2	0
428701	428702	1	0	4	0	2	2	0
428702	428703	1	0	4	0	2	2	0
428703	428704	1	0	4	0	2	2	0
428704	431301	0	0	0	1	1	1	0
431301	432101	0	1	0	1	1	1	0
432101	432201	0	1	1	0	1	0	0
432201	434701	0	0	4	0	2	2	0
434701	434702	0	0	4	0	2	2	0
434702	434703	0	0	4	0	2	2	0
432201 344403	441401	0	0	0	1	1	1	0
441401	441501	0	0	1	0	1	0	0
441501	442101	0	1	0	1	1	1	0
442101	442201	0	1	1	0	1	0	0
434703	443701	0	0	2	0	1	1	0
443701	443702	0	0	2	0	1	1	0
443702	443703	0	0	2	0	1	1	0
443703 419004	443801	0	0	2	0	1	1	0
443801	443802	0	0	2	0	1	1	0
443802	443803	0	0	2	0	1	1	0

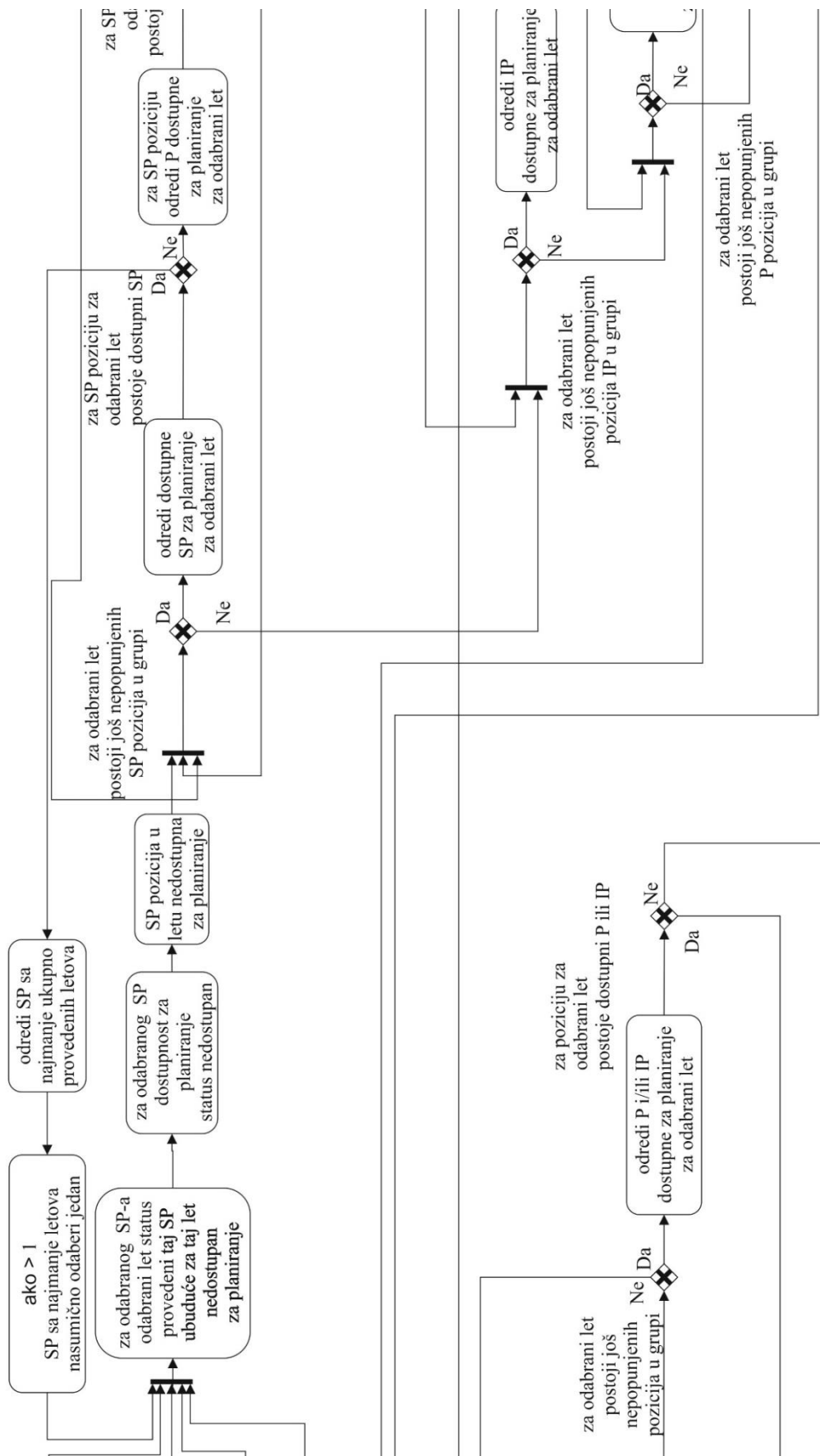
442201 419104	443901	0	1	2	0	1	1	0
443901	443902	0	1	2	0	1	1	0
443902	444001	0	1	2	0	1	1	0
444001	444002	0	1	2	0	1	1	0

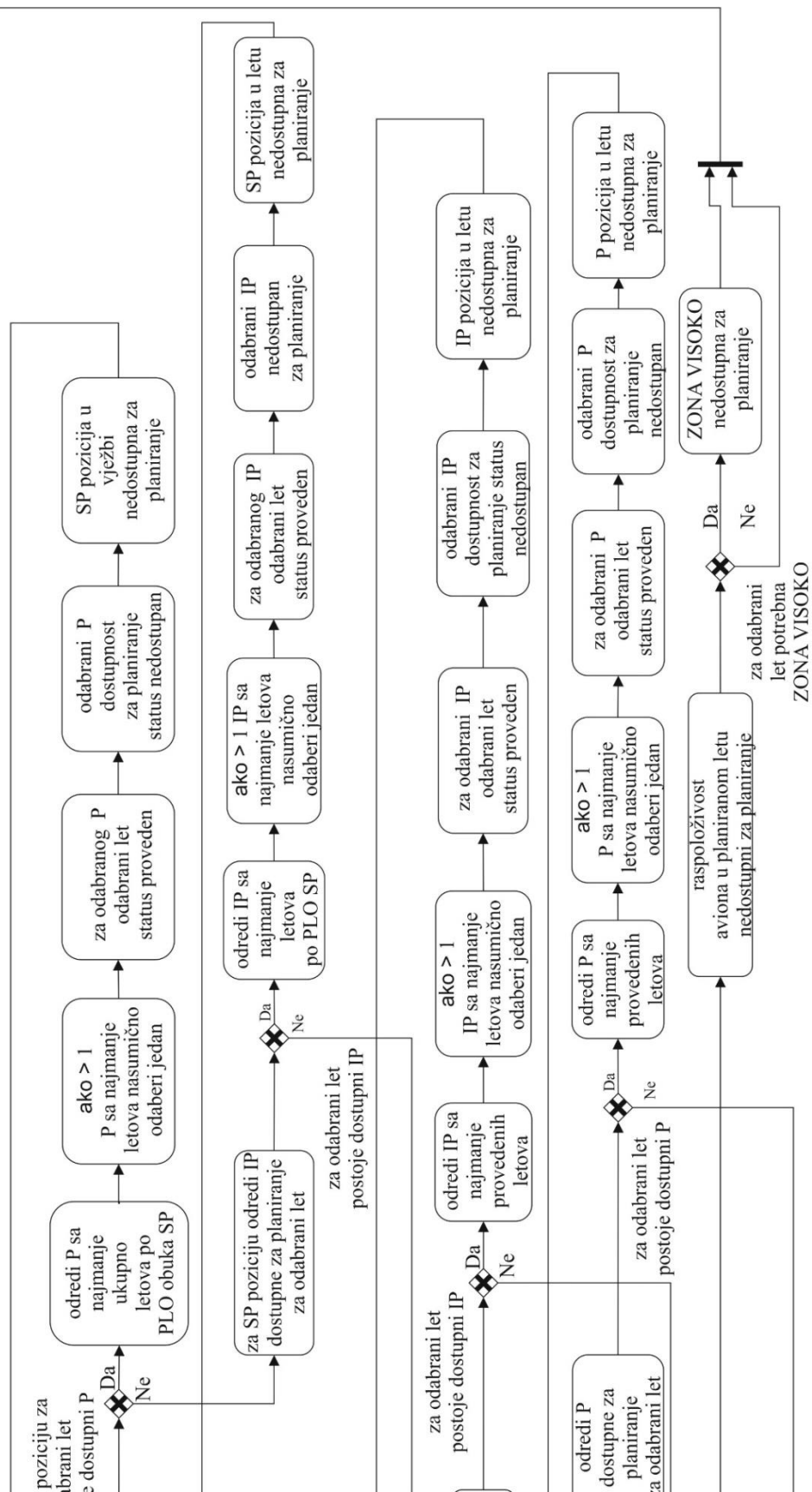
11.2 Prilog 2 - Algoritam planiranja letačke obuke











11.3 Prilog 3 - Stvarni promet u LDTR1, LDTR2, LDTR3 i LDTR4 tijekom 2017., 2018. i 2019. godine na razinama leta od FL 060 do FL 300 i na razinama leta od FL 300 do FL 450

	FL 300 - FL 450						FL 060 - FL 300					
Datum	D1	D2	D3	N1	N2	N3	D1	D2	D3	N1	N2	N3
9.1.2017	23	25	20	21	11	6	4	1	2	1	2	4
10.1.2017	19	24	24	24	17	10	3	2	1	2	5	3
11.1.2017	15	26	24	22	15	11	4	0	2	2	1	5
12.1.2017	14	23	23	19	12	11	4	0	0	2	2	2
13.1.2017	19	21	23	23	15	9	4	3	1	1	3	3
16.1.2017	22	25	28	24	17	5	1	1	0	1	2	4
17.1.2017	17	22	25	14	16	8	3	0	1	1	2	3
18.1.2017	16	15	28	17	18	6	5	1	1	1	2	3
19.1.2017	19	18	29	12	20	7	4	0	0	1	2	3
20.1.2017	21	27	23	23	18	15	2	1	1	1	2	1
23.1.2017	19	26	23	21	15	5	0	1	1	2	2	2
24.1.2017	20	20	21	13	15	9	3	1	0	1	1	2
25.1.2017	17	17	25	19	17	11	3	0	1	1	1	4
26.1.2017	17	19	25	16	22	10	2	0	0	1	0	2
27.1.2017	14	23	24	20	15	11	3	0	0	1	1	2
30.1.2017	22	27	24	20	20	5	1	1	1	1	1	3
31.1.2017	20	21	26	17	16	7	2	1	1	1	3	4
1.2.2017	15	19	22	18	27	9	3	1	0	1	2	0
2.2.2017	20	20	26	25	24	15	5	0	2	2	2	0
3.2.2017	18	21	22	20	24	14	2	0	1	0	1	0
6.2.2017	22	19	22	17	24	3	1	1	1	0	1	0
7.2.2017	16	22	28	17	19	9	1	2	0	2	3	1
8.2.2017	17	22	20	15	29	8	2	0	0	1	1	0
9.2.2017	17	17	24	22	23	9	5	1	2	3	1	0
10.2.2017	20	20	20	19	28	8	2	0	0	2	2	0
13.2.2017	24	23	28	19	28	6	1	0	1	0	1	1
14.2.2017	14	26	23	22	19	10	1	2	0	2	2	1
15.2.2017	16	17	26	18	24	7	0	1	1	1	1	1
16.2.2017	19	23	28	24	26	11	3	0	0	2	1	1
17.2.2017	18	22	23	26	29	10	2	2	2	1	2	1
20.2.2017	22	23	24	24	24	5	3	2	0	2	1	1
21.2.2017	16	24	27	21	20	9	2	0	0	1	1	1
22.2.2017	16	20	22	18	23	4	1	0	3	2	2	0
23.2.2017	19	25	19	21	23	10	2	0	1	3	4	0
24.2.2017	18	24	23	23	21	10	2	0	1	1	1	0
27.2.2017	23	25	25	19	27	5	1	2	0	1	2	0
28.2.2017	14	23	27	19	22	13	3	0	0	3	1	1
1.3.2017	15	19	30	17	17	12	3	0	0	3	3	0
2.3.2017	19	19	27	20	13	9	3	2	1	3	3	0
3.3.2017	18	20	26	16	14	6	3	0	2	2	5	0
6.3.2017	26	24	22	16	13	4	1	0	0	2	5	0

7.3.2017	20	25	28	14	12	13	4	1	2	2	2	0
8.3.2017	17	22	30	12	10	7	3	0	1	2	2	0
9.3.2017	21	19	28	23	10	10	3	1	0	2	4	0
10.3.2017	18	20	27	14	12	5	4	3	3	2	2	0
13.3.2017	23	20	26	12	13	4	2	1	1	0	2	0
14.3.2017	15	22	29	13	11	9	3	0	0	2	2	0
15.3.2017	12	26	29	15	12	5	2	0	2	3	3	0
16.3.2017	20	26	27	21	14	9	3	0	1	2	3	0
17.3.2017	18	21	29	13	12	5	1	2	1	2	3	0
20.3.2017	26	23	25	15	16	6	3	0	0	2	0	0
21.3.2017	16	24	27	14	12	11	3	1	3	3	4	0
22.3.2017	25	23	29	18	14	6	3	2	0	1	1	0
23.3.2017	23	17	30	23	10	10	5	0	1	3	2	0
24.3.2017	21	22	24	20	17	7	4	1	1	2	4	0
28.3.2017	27	24	24	22	18	10	1	3	0	2	0	0
29.3.2017	36	31	27	23	10	4	1	1	0	1	1	0
30.3.2017	29	21	20	23	20	6	2	2	0	1	0	0
31.3.2017	24	28	30	27	12	7	0	1	1	1	1	0
3.4.2017	27	38	37	28	9	5	3	1	0	4	0	0
4.4.2017	25	31	34	23	12	7	5	0	4	2	0	0
5.4.2017	28	47	44	24	9	5	2	0	0	1	0	0
6.4.2017	25	39	31	31	8	5	2	1	0	2	0	0
7.4.2017	28	43	32	23	18	6	4	1	1	2	1	0
10.4.2017	29	34	43	32	10	4	4	0	0	2	0	0
11.4.2017	26	29	38	25	12	5	3	1	3	2	0	0
12.4.2017	31	40	49	25	11	4	2	0	0	4	1	0
13.4.2017	28	35	36	29	11	7	3	1	3	3	0	0
14.4.2017	33	38	37	28	10	7	4	0	0	2	0	0
18.4.2017	29	29	33	21	15	8	4	1	1	2	1	0
19.4.2017	31	50	44	24	10	6	2	0	0	2	0	0
20.4.2017	22	36	40	25	16	9	2	0	1	1	2	0
21.4.2017	28	40	38	27	13	6	2	0	1	5	0	0
24.4.2017	31	36	40	36	8	5	3	1	2	3	1	0
25.4.2017	30	38	42	26	21	7	4	0	3	6	0	0
26.4.2017	31	52	51	25	12	8	3	2	1	3	1	0
27.4.2017	27	42	44	33	18	6	4	0	1	1	0	0
28.4.2017	29	43	49	33	14	12	4	0	0	3	0	0
2.5.2017	25	38	48	30	17	6	2	0	0	3	0	0
3.5.2017	34	54	48	21	16	11	4	0	0	3	0	0
4.5.2017	32	44	40	26	13	5	2	2	1	2	0	0
5.5.2017	29	43	50	16	14	9	4	2	1	3	0	0
8.5.2017	41	41	52	19	10	9	3	1	0	4	0	0
9.5.2017	30	37	41	32	20	7	2	0	0	2	0	0
10.5.2017	34	55	46	19	17	8	1	1	1	3	0	0
11.5.2017	28	44	38	27	16	5	7	1	0	3	0	0
12.5.2017	29	47	44	19	18	10	2	1	2	3	0	0
15.5.2017	38	49	41	25	10	7	3	0	1	3	0	0
16.5.2017	33	39	44	26	17	9	4	0	1	2	0	0

17.5.2017	35	45	44	21	17	8	3	0	0	3	0	0
18.5.2017	32	48	39	23	18	6	4	1	1	2	0	0
19.5.2017	32	50	47	21	20	7	5	1	1	4	1	0
22.5.2017	40	45	46	27	11	6	6	3	1	3	0	0
23.5.2017	34	39	50	27	16	6	3	1	2	2	1	0
24.5.2017	35	51	53	28	18	14	3	0	1	3	0	0
25.5.2017	32	47	47	35	18	10	4	0	1	2	0	1
26.5.2017	28	48	49	19	21	8	3	1	1	3	0	0
29.5.2017	39	45	52	30	11	7	4	0	1	4	0	0
31.5.2017	34	53	50	27	18	14	2	0	1	4	2	0
1.6.2017	33	55	48	38	17	9	3	2	1	3	0	0
2.6.2017	30	46	53	26	19	5	3	1	0	2	0	0
5.6.2017	40	47	55	30	10	8	4	1	0	2	1	0
6.6.2017	39	39	49	35	24	7	3	3	0	1	0	0
7.6.2017	34	49	52	30	22	11	2	0	3	2	0	0
8.6.2017	35	56	46	32	15	10	5	0	0	1	0	0
9.6.2017	32	45	46	31	18	7	3	2	0	2	1	0
12.6.2017	42	47	48	28	18	7	2	1	1	1	0	0
13.6.2017	36	43	53	34	25	8	2	1	1	3	0	0
14.6.2017	36	48	44	33	23	11	3	0	2	2	0	0
15.6.2017	41	54	50	31	14	9	5	0	3	2	0	0
19.6.2017	39	38	55	27	18	9	3	1	0	2	0	1
20.6.2017	39	38	55	38	23	8	2	0	1	1	1	0
21.6.2017	40	46	50	39	24	7	2	0	2	2	2	0
23.6.2017	34	49	50	28	27	5	5	4	0	4	0	0
26.6.2017	45	45	51	24	20	10	4	0	1	2	0	1
27.6.2017	35	43	51	35	30	9	2	1	0	2	2	0
28.6.2017	40	50	50	32	27	16	4	3	3	5	0	0
29.6.2017	41	51	49	34	25	14	6	0	0	4	0	0
30.6.2017	29	48	51	24	26	15	6	3	2	3	0	0
1.8.2017	40	51	47	44	33	18	3	0	1	6	2	0
2.8.2017	42	61	44	33	24	21	3	3	1	3	1	0
3.8.2017	42	57	50	44	20	15	3	0	0	2	0	1
4.8.2017	36	52	52	37	28	16	5	1	1	4	0	0
7.8.2017	39	46	58	41	19	15	0	0	1	2	0	1
8.8.2017	39	45	50	41	27	16	3	0	2	4	1	0
9.8.2017	42	56	44	38	22	17	3	0	1	3	0	0
10.8.2017	43	58	48	56	17	21	2	1	0	2	0	0
11.8.2017	31	59	49	35	26	16	2	0	1	4	0	1
14.8.2017	39	47	60	36	14	15	4	2	0	2	2	1
16.8.2017	42	49	45	39	28	21	4	2	2	4	0	0
17.8.2017	39	61	53	45	23	15	2	0	2	2	0	1
18.8.2017	33	48	50	31	28	18	5	2	0	6	0	0
21.8.2017	41	47	52	30	23	18	4	0	1	2	0	1
22.8.2017	41	47	53	42	31	14	3	1	0	4	2	0
23.8.2017	39	49	51	36	26	18	3	1	3	2	0	1
24.8.2017	42	55	51	48	28	17	3	0	3	3	1	1
25.8.2017	30	52	51	37	31	13	4	3	1	4	0	0

28.8.2017	35	52	58	36	14	17	5	0	1	4	0	1
29.8.2017	39	46	58	40	27	17	2	1	1	5	1	0
30.8.2017	38	56	47	38	26	19	5	1	2	3	1	0
31.8.2017	37	57	58	53	23	14	3	4	3	2	1	0
1.9.2017	26	52	53	37	26	21	5	3	3	0	1	0
4.9.2017	40	49	50	41	25	18	3	1	1	2	3	0
5.9.2017	40	39	51	46	36	26	2	1	1	2	2	0
6.9.2017	36	57	47	44	29	28	3	1	2	0	1	0
7.9.2017	36	58	57	44	30	21	3	1	0	2	0	0
8.9.2017	31	53	52	33	26	25	4	0	0	0	2	0
11.9.2017	39	46	56	43	32	18	3	4	0	2	2	1
12.9.2017	39	45	55	46	42	27	5	4	1	2	1	1
13.9.2017	44	55	46	43	37	31	5	2	2	0	1	0
14.9.2017	38	52	55	35	34	18	5	3	0	1	1	1
15.9.2017	32	53	44	29	26	26	5	1	1	0	2	0
18.9.2017	41	43	49	37	24	17	10	0	1	1	3	0
19.9.2017	35	43	43	37	40	21	1	1	0	3	0	0
20.9.2017	36	53	42	41	29	24	6	1	2	2	1	0
21.9.2017	36	50	47	41	33	22	2	4	0	1	2	1
22.9.2017	35	44	48	29	21	21	5	2	1	1	4	0
25.9.2017	37	46	48	35	26	15	2	2	0	2	3	1
26.9.2017	27	44	48	38	33	22	2	1	1	2	1	0
27.9.2017	38	54	44	38	27	21	2	3	1	0	1	1
28.9.2017	42	47	51	42	34	23	3	3	0	0	0	1
29.9.2017	30	46	51	30	27	27	6	3	2	0	1	0
2.10.2017	38	45	48	33	43	15	2	0	0	2	2	1
3.10.2017	29	46	42	40	35	19	1	2	1	2	5	1
4.10.2017	36	57	43	41	38	21	4	0	0	2	3	1
5.10.2017	31	42	43	35	37	15	2	1	1	4	5	3
6.10.2017	30	46	47	30	34	20	4	0	0	3	3	1
9.10.2017	35	41	37	30	38	15	2	1	2	1	4	0
10.10.2017	29	41	49	30	34	18	2	4	1	3	4	1
11.10.2017	33	50	46	41	31	26	3	0	0	2	3	1
12.10.2017	32	44	41	29	44	18	3	0	1	3	3	1
13.10.2017	29	44	45	34	36	14	6	1	1	2	3	0
16.10.2017	36	54	41	30	36	14	4	0	2	1	4	1
17.10.2017	30	44	40	31	34	18	4	2	2	3	3	2
18.10.2017	35	52	48	45	29	17	3	0	1	3	4	2
19.10.2017	28	47	37	32	37	16	2	1	1	3	5	2
20.10.2017	26	45	44	24	37	17	3	2	4	2	2	1
23.10.2017	38	48	41	28	38	14	2	4	1	0	2	0
24.10.2017	27	43	43	34	30	17	1	2	0	2	2	1
25.10.2017	37	57	46	36	28	18	5	3	1	3	3	0
26.10.2017	31	40	39	31	38	17	3	0	1	2	4	1
27.10.2017	27	39	43	25	34	14	5	0	2	2	5	1
31.10.2017	22	32	23	27	29	14	3	1	0	0	0	0
2.11.2017	21	32	39	26	26	19	2	2	1	1	3	3
3.11.2017	30	28	35	32	21	19	3	0	0	2	2	4

6.11.2017	17	24	28	22	20	15	4	0	0	1	2	3
7.11.2017	28	32	31	21	26	9	4	0	0	2	3	3
8.11.2017	17	33	41	20	21	12	3	2	0	1	3	4
9.11.2017	19	29	34	32	27	14	2	2	1	1	2	3
10.11.2017	22	22	29	26	18	19	5	1	0	2	2	4
13.11.2017	17	28	29	24	18	17	4	1	2	1	1	2
14.11.2017	24	25	34	25	23	5	3	2	0	4	5	3
15.11.2017	18	33	40	27	18	13	4	0	0	1	2	3
16.11.2017	20	26	34	21	25	12	2	0	0	2	2	3
17.11.2017	20	24	31	24	20	20	2	1	1	1	2	3
20.11.2017	19	24	31	19	11	15	2	0	1	2	1	2
21.11.2017	25	31	30	24	24	8	1	0	2	1	2	3
22.11.2017	16	27	38	19	17	14	3	0	0	1	3	3
23.11.2017	18	28	29	31	22	11	2	1	1	2	2	3
24.11.2017	23	27	33	25	20	19	5	1	2	3	2	1
27.11.2017	21	23	29	21	12	12	3	1	1	1	1	3
28.11.2017	24	29	30	22	26	10	1	0	2	1	0	2
29.11.2017	14	26	34	23	17	14	2	0	0	1	2	3
30.11.2017	16	25	35	20	22	14	3	0	1	1	1	3
1.12.2017	25	23	33	22	18	23	4	1	1	1	3	2
4.12.2017	15	22	29	15	19	20	2	1	0	1	2	1
5.12.2017	23	22	33	29	19	15	2	1	0	1	4	3
6.12.2017	15	18	37	12	19	12	4	0	0	3	3	3
7.12.2017	25	20	29	29	22	13	4	1	4	2	2	2
10.12.2017	19	17	27	26	24	21	1	0	0	3	1	3
11.12.2017	18	20	30	26	17	18	1	1	1	1	4	1
12.12.2017	32	16	30	27	23	19	3	1	2	1	2	2
13.12.2017	22	23	35	15	17	15	3	0	1	2	2	3
14.12.2017	22	14	28	18	19	13	3	0	1	3	4	1
15.12.2017	23	15	34	25	24	21	4	1	2	1	4	3
18.12.2017	15	29	32	18	17	16	4	0	1	0	2	1
19.12.2017	24	23	38	27	21	15	5	0	2	1	3	2
20.12.2017	19	23	40	11	21	19	3	0	1	0	3	2
21.12.2017	19	21	37	23	24	13	3	1	1	2	2	3
22.12.2017	22	20	36	21	22	24	4	1	2	4	2	2
7.1.2018	18	20	25	16	10	13	2	1	1	0	1	1
8.1.2018	16	13	29	14	10	10	3	0	1	0	0	3
9.1.2018	17	11	18	10	12	4	4	0	2	1	0	3
10.1.2018	14	20	20	9	13	9	0	0	1	1	0	2
11.1.2018	13	20	16	11	11	8	2	1	0	1	0	1
12.1.2018	12	17	25	14	15	9	2	0	3	1	0	2
15.1.2018	16	22	24	13	8	7	2	1	0	2	1	2
16.1.2018	17	21	15	13	9	5	2	0	1	1	1	2
17.1.2018	19	27	13	13	12	10	4	0	0	1	1	3
18.1.2018	15	18	17	13	8	8	2	1	1	2	0	2
19.1.2018	14	22	15	13	10	13	3	1	0	1	1	3
22.1.2018	18	19	18	18	9	9	3	1	1	3	0	3
23.1.2018	17	20	13	11	12	3	3	0	0	1	0	2

24.1.2018	11	18	13	8	11	9	1	0	0	1	1	4
25.1.2018	13	14	15	12	12	10	2	1	1	1	0	4
26.1.2018	16	17	26	16	14	9	3	2	0	2	0	4
29.1.2018	16	19	20	12	14	9	4	1	1	1	0	2
30.1.2018	15	19	20	10	14	5	2	0	0	1	0	1
31.1.2018	13	21	18	9	11	5	1	0	0	1	0	4
1.2.2018	11	17	19	9	7	8	2	1	1	1	4	3
2.2.2018	17	24	22	10	10	7	1	0	3	1	1	2
5.2.2018	14	15	26	10	13	6	1	1	1	2	0	1
6.2.2018	11	18	16	7	18	5	2	0	3	1	1	1
7.2.2018	10	14	24	10	13	4	1	0	0	2	1	2
8.2.2018	6	24	17	15	12	8	3	0	1	1	0	2
9.2.2018	19	27	23	15	14	9	4	0	1	1	0	0
12.2.2018	13	22	18	4	10	7	2	2	1	2	1	1
13.2.2018	12	19	13	12	10	6	3	0	3	0	1	0
14.2.2018	20	27	26	10	17	9	1	0	1	0	1	1
15.2.2018	11	18	16	10	9	12	2	1	1	4	1	2
16.2.2018	13	19	14	11	11	5	6	0	1	2	1	1
19.2.2018	14	15	23	10	12	4	3	0	1	1	1	1
20.2.2018	10	25	21	7	15	10	2	1	1	3	1	1
21.2.2018	14	24	22	9	15	6	2	0	0	1	2	2
22.2.2018	8	24	19	11	17	9	2	1	2	2	0	2
23.2.2018	16	17	19	10	11	9	3	1	1	2	0	3
26.2.2018	14	15	19	11	9	4	5	0	0	1	0	0
27.2.2018	14	22	21	10	18	3	1	0	2	0	0	1
28.2.2018	11	24	26	15	14	15	3	0	0	3	1	1
1.3.2018	7	12	16	11	6	14	3	0	0	2	3	0
2.3.2018	10	21	22	15	13	9	3	1	2	3	2	1
5.3.2018	21	23	23	12	11	11	3	0	2	1	1	1
6.3.2018	15	21	20	15	9	11	3	0	2	3	2	0
7.3.2018	19	28	23	18	17	6	3	1	1	2	4	0
8.3.2018	16	25	24	14	7	15	3	0	1	2	3	1
9.3.2018	18	20	20	13	12	6	3	0	2	2	3	0
12.3.2018	21	23	20	16	13	9	4	1	0	2	2	0
13.3.2018	17	18	23	15	10	10	3	0	1	3	3	0
14.3.2018	19	27	23	19	12	10	3	0	0	2	3	0
15.3.2018	14	20	23	11	11	11	3	0	1	2	2	0
16.3.2018	18	20	24	20	16	9	2	0	1	3	3	0
19.3.2018	18	22	24	9	14	9	4	0	0	2	2	0
20.3.2018	15	22	21	19	9	12	2	0	0	3	3	0
21.3.2018	14	23	24	20	15	10	3	0	1	2	4	0
22.3.2018	13	15	16	7	13	10	3	0	0	1	2	1
23.3.2018	15	24	28	18	17	12	4	1	0	3	4	0
26.3.2018	22	32	17	16	5	7	0	2	1	1	1	0
28.3.2018	14	36	21	15	7	10	0	0	0	0	1	1
29.3.2018	18	22	8	18	15	10	2	2	1	2	3	1
30.3.2018	20	34	20	11	13	3	2	0	1	2	1	0
31.3.2018	27	24	18	14	14	8	1	2	0	0	1	0

4.4.2018	15	32	31	17	16	3	2	0	0	4	0	0
5.4.2018	18	21	24	20	14	5	5	3	2	0	0	0
6.4.2018	21	25	27	21	8	4	4	3	4	4	2	0
9.4.2018	15	25	25	15	6	8	3	1	0	2	1	0
10.4.2018	25	16	36	16	14	2	5	2	1	2	5	0
11.4.2018	18	29	36	16	9	2	2	1	1	3	0	0
12.4.2018	12	25	33	17	19	4	2	1	2	3	1	0
13.4.2018	23	27	32	23	13	3	2	1	0	3	0	0
16.4.2018	28	25	31	22	8	6	4	0	0	1	1	1
17.4.2018	27	15	34	18	11	4	3	1	1	2	3	0
18.4.2018	14	27	24	16	9	2	4	0	0	3	0	0
19.4.2018	10	24	31	15	12	4	2	1	2	2	1	0
20.4.2018	11	23	32	17	6	2	5	2	1	2	2	0
23.4.2018	20	28	28	19	8	8	2	0	0	3	2	0
24.4.2018	22	17	37	16	13	3	3	0	0	3	4	0
25.4.2018	20	30	32	15	19	1	4	3	1	2	0	0
26.4.2018	18	30	35	19	16	4	5	1	2	2	0	0
27.4.2018	20	27	16	23	12	7	5	1	2	5	2	0
30.4.2018	19	22	36	28	13	10	4	2	0	2	1	0
2.5.2018	16	33	38	13	12	7	2	1	1	3	0	0
3.5.2018	20	30	27	22	16	5	1	1	2	0	1	0
4.5.2018	27	31	20	14	10	8	3	1	0	4	1	0
7.5.2018	26	38	31	22	15	9	4	2	0	3	0	0
8.5.2018	20	24	32	22	26	6	3	1	3	2	0	0
9.5.2018	38	35	40	27	15	2	3	0	1	4	0	0
10.5.2018	29	35	46	25	12	7	3	3	2	1	1	0
11.5.2018	24	34	32	27	15	8	4	1	2	2	0	0
14.5.2018	37	34	37	22	12	7	4	1	1	2	0	1
15.5.2018	26	26	40	27	20	6	1	3	2	1	1	0
16.5.2018	26	31	37	25	14	5	2	2	4	3	0	0
17.5.2018	17	36	38	28	19	14	3	1	1	2	0	0
18.5.2018	29	37	32	26	14	14	4	1	1	4	0	1
21.5.2018	28	31	34	22	17	2	5	2	1	3	1	0
22.5.2018	26	37	37	12	17	7	4	2	1	2	2	0
23.5.2018	21	39	36	20	13	10	5	1	1	4	1	0
24.5.2018	27	38	35	27	18	11	3	1	1	3	0	0
25.5.2018	21	35	22	32	17	6	4	3	0	3	0	0
28.5.2018	27	40	35	20	9	12	3	0	0	4	1	0
29.5.2018	23	31	36	17	23	9	2	1	1	3	0	0
30.5.2018	20	32	40	19	25	10	3	0	0	3	2	0
1.6.2018	21	24	29	13	16	10	3	2	0	6	0	0
4.6.2018	32	38	42	18	14	13	2	2	0	2	1	0
5.6.2018	25	26	27	28	29	8	3	3	1	3	1	0
6.6.2018	28	35	36	19	23	8	3	2	1	2	0	0
7.6.2018	20	34	33	21	8	14	2	1	1	1	1	0
8.6.2018	19	26	45	10	22	17	4	1	1	5	1	0
11.6.2018	26	46	37	17	12	12	3	2	0	3	0	1
12.6.2018	20	30	41	13	20	9	3	2	1	1	1	0

13.6.2018	21	34	46	27	19	10	2	1	4	5	1	0
14.6.2018	27	34	39	28	16	13	2	1	2	2	1	1
15.6.2018	28	42	49	29	14	8	4	0	0	4	1	0
18.6.2018	29	35	32	23	15	9	4	3	1	2	0	0
19.6.2018	19	35	42	22	20	9	2	2	3	2	2	0
20.6.2018	27	44	43	34	20	9	6	1	3	4	0	1
21.6.2018	30	39	43	17	20	16	3	4	0	4	0	0
26.6.2018	28	30	35	24	23	16	1	2	0	1	1	0
27.6.2018	39	38	47	34	28	15	6	2	1	5	2	0
28.6.2018	24	35	38	34	18	19	3	3	4	3	1	0
29.6.2018	21	32	46	31	17	7	5	4	2	4	0	0
1.8.2018	29	43	33	24	23	14	6	4	0	2	2	0
2.8.2018	23	31	39	37	27	17	3	0	4	3	1	1
3.8.2018	26	33	25	37	19	17	7	2	1	3	1	1
6.8.2018	34	40	34	27	19	12	4	1	1	3	2	1
7.8.2018	25	37	32	22	18	15	3	1	2	5	4	0
8.8.2018	23	40	40	18	21	16	4	3	3	4	3	1
9.8.2018	25	36	36	34	23	20	4	0	4	4	2	1
10.8.2018	29	33	42	29	11	16	6	1	0	5	2	0
13.8.2018	35	37	43	20	16	12	3	2	0	2	1	1
14.8.2018	18	37	31	31	25	17	5	2	4	4	1	0
16.8.2018	30	32	28	38	26	17	3	1	3	3	0	1
17.8.2018	25	44	31	26	17	14	5	1	0	4	3	0
20.8.2018	36	40	41	26	25	16	3	1	0	1	1	1
21.8.2018	23	33	37	40	24	14	1	2	2	4	4	0
22.8.2018	21	45	33	27	24	11	3	2	0	4	3	0
23.8.2018	23	44	41	39	26	14	2	2	2	3	1	1
24.8.2018	20	36	31	30	15	13	6	3	0	3	0	0
27.8.2018	42	40	37	23	22	9	3	1	0	3	1	1
28.8.2018	24	48	43	27	22	15	3	0	1	6	1	0
29.8.2018	31	44	38	24	26	15	1	2	1	2	3	0
30.8.2018	26	46	45	30	19	9	4	2	2	5	0	1
31.8.2018	29	37	45	30	22	20	3	0	2	3	1	0
3.9.2018	36	37	39	34	34	32	4	1	1	1	3	2
4.9.2018	21	34	45	37	26	24	4	0	0	1	1	1
5.9.2018	30	38	49	31	22	25	6	3	3	1	1	2
6.9.2018	22	39	30	38	29	31	4	2	1	2	2	1
7.9.2018	22	35	30	39	28	17	5	1	1	0	2	0
10.9.2018	29	36	28	41	20	13	4	3	0	1	3	1
11.9.2018	20	42	31	29	23	13	4	4	3	2	1	0
12.9.2018	25	38	31	27	13	17	3	1	2	1	5	1
13.9.2018	22	25	38	33	22	21	3	3	0	1	1	0
14.9.2018	29	37	35	32	18	22	4	0	0	1	1	0
17.9.2018	34	41	27	29	17	15	4	3	2	0	1	0
18.9.2018	23	33	36	32	25	17	5	2	1	0	1	0
19.9.2018	20	48	45	26	13	19	3	3	0	1	2	0
20.9.2018	21	48	32	41	26	24	3	0	1	2	0	0
21.9.2018	28	39	37	25	22	14	7	2	0	1	1	0

24.9.2018	33	33	32	27	9	12	5	1	1	0	0	2
25.9.2018	26	38	41	27	25	24	4	1	3	0	0	2
26.9.2018	17	36	36	24	27	20	4	2	1	1	0	0
27.9.2018	26	37	34	36	22	12	5	1	2	2	2	0
28.9.2018	21	35	37	30	26	18	5	1	1	1	3	0
1.10.2018	27	31	39	24	23	18	5	0	1	3	4	0
2.10.2018	23	38	42	26	25	22	4	1	8	1	3	0
3.10.2018	23	37	27	30	24	19	5	0	4	4	4	1
4.10.2018	19	36	35	30	27	25	4	1	1	1	2	1
5.10.2018	24	48	38	19	29	20	2	1	0	5	5	0
8.10.2018	30	29	35	28	28	20	2	0	0	2	2	2
9.10.2018	23	34	42	27	24	17	2	1	1	2	2	2
10.10.2018	16	34	32	33	29	18	5	2	2	4	4	3
11.10.2018	28	25	41	26	29	19	5	1	1	1	3	1
12.10.2018	33	40	34	26	20	16	6	3	3	3	3	2
15.10.2018	24	27	33	44	35	16	3	2	1	1	2	1
16.10.2018	31	37	41	26	20	22	5	1	2	1	2	2
17.10.2018	21	43	34	34	24	20	2	1	0	4	6	3
18.10.2018	22	33	37	28	25	22	2	1	1	1	3	2
19.10.2018	22	43	44	22	18	15	6	1	0	3	4	2
22.10.2018	21	32	37	29	23	15	5	1	0	3	2	0
23.10.2018	19	29	33	22	17	16	1	2	2	1	3	3
24.10.2018	21	31	30	31	11	14	6	1	0	4	4	3
25.10.2018	16	30	30	22	33	15	3	1	0	2	2	0
26.10.2018	22	34	36	25	16	17	6	2	1	4	5	3
29.10.2018	19	35	25	19	9	13	4	0	2	2	2	2
31.10.2018	23	25	32	26	14	11	1	1	1	0	0	2
2.11.2018	20	21	19	17	10	20	2	2	2	3	3	4
5.11.2018	22	20	11	20	17	12	6	1	0	4	3	3
6.11.2018	22	18	22	25	11	10	3	1	1	3	2	3
7.11.2018	13	21	21	12	14	11	2	0	0	1	2	4
8.11.2018	8	23	14	17	16	10	3	1	0	5	2	4
9.11.2018	17	23	16	13	14	13	3	1	0	1	1	5
12.11.2018	17	23	24	18	10	12	4	3	0	2	2	1
13.11.2018	15	17	15	14	12	11	1	1	2	3	1	5
14.11.2018	12	29	21	16	14	7	3	0	0	2	2	4
15.11.2018	18	22	21	17	13	9	1	0	1	2	2	4
16.11.2018	17	32	14	23	15	20	6	2	1	1	3	3
19.11.2018	16	28	22	16	10	11	3	0	1	3	2	1
20.11.2018	20	19	18	20	11	9	4	1	0	1	2	3
21.11.2018	14	21	22	14	17	8	3	2	0	1	2	5
22.11.2018	10	18	23	12	13	8	2	0	0	2	2	3
23.11.2018	21	21	18	13	13	10	4	1	0	1	3	6
26.11.2018	17	24	21	18	14	13	1	0	1	1	2	3
27.11.2018	18	24	21	22	19	9	2	1	0	2	3	4
28.11.2018	15	27	24	17	16	9	3	1	2	1	2	3
29.11.2018	16	18	20	10	17	6	2	0	2	1	2	4
30.11.2018	16	32	29	10	17	15	4	2	0	1	2	3

3.12.2018	21	22	23	14	13	6	3	2	0	2	1	2
4.12.2018	21	13	14	19	12	10	2	0	5	1	2	3
5.12.2018	19	28	16	10	11	9	2	0	1	1	2	3
6.12.2018	16	18	18	10	18	10	4	0	1	2	2	3
7.12.2018	19	29	20	16	10	16	5	0	2	2	2	4
10.12.2018	20	30	20	12	13	12	4	1	0	2	1	2
11.12.2018	17	25	14	23	17	6	3	0	1	1	2	2
12.12.2018	17	28	13	22	18	9	4	0	0	1	1	3
13.12.2018	16	29	16	15	15	8	4	0	2	1	2	3
14.12.2018	21	34	30	16	23	11	4	2	2	0	1	1
17.12.2018	19	20	18	17	11	8	1	1	0	1	1	4
18.12.2018	17	22	19	22	8	11	4	0	1	4	2	2
19.12.2018	15	16	25	5	15	10	3	3	0	0	2	3
20.12.2018	20	31	24	21	12	17	4	1	2	0	3	4
21.12.2018	19	24	23	13	12	9	6	1	1	4	0	1
8.1.2019	18	23	20	15	8	6	5	3	1	1	0	4
9.1.2019	17	24	24	19	14	7	3	0	0	1	0	4
10.1.2019	13	30	22	21	15	10	3	0	1	0	2	4
11.1.2019	13	19	21	16	14	13	4	1	2	0	2	3
12.1.2019	22	17	14	12	16	14	3	0	1	0	0	0
15.1.2019	15	34	19	17	14	9	0	0	2	1	1	1
16.1.2019	15	24	19	13	8	6	3	1	1	1	1	6
17.1.2019	10	21	23	9	10	11	2	0	1	2	2	3
18.1.2019	17	23	16	16	11	7	1	0	0	2	2	3
19.1.2019	18	17	19	18	20	12	2	0	0	0	0	1
22.1.2019	15	20	22	18	12	8	7	0	0	2	1	3
23.1.2019	10	15	22	12	8	6	3	0	1	3	0	5
24.1.2019	10	13	23	12	8	8	2	0	2	3	1	4
25.1.2019	15	31	12	15	18	6	2	0	0	2	2	2
26.1.2019	18	23	20	17	21	15	1	0	0	1	0	1
29.1.2019	14	25	14	17	11	8	2	1	2	2	1	4
30.1.2019	14	24	18	14	10	7	2	0	0	2	2	4
31.1.2019	9	18	22	11	14	5	1	0	1	1	1	4
1.2.2019	17	35	20	12	14	9	3	1	0	0	2	0
2.2.2019	25	28	22	20	13	11	4	0	0	1	0	1
5.2.2019	17	24	20	12	7	6	3	1	0	3	1	0
6.2.2019	15	27	14	11	8	7	3	0	0	2	1	1
7.2.2019	14	27	18	15	10	5	2	0	0	2	0	2
8.2.2019	19	22	15	14	10	10	3	1	1	3	0	0
9.2.2019	18	20	13	16	15	8	3	1	2	2	0	1
12.2.2019	14	18	16	15	12	8	2	0	1	1	1	2
13.2.2019	11	19	12	15	8	8	2	0	2	1	4	1
14.2.2019	13	21	18	15	14	9	3	0	2	0	2	3
15.2.2019	13	22	25	8	13	8	2	2	2	1	1	0
16.2.2019	19	17	25	12	13	12	3	1	0	0	0	2
19.2.2019	17	18	19	11	13	10	4	0	2	0	0	2
20.2.2019	18	23	15	15	5	10	2	1	1	2	1	1
21.2.2019	11	23	18	14	12	8	2	1	2	0	2	0

22.2.2019	22	43	21	12	12	5	2	1	1	2	1	2
23.2.2019	21	18	19	11	16	13	2	0	0	0	0	1
26.2.2019	17	19	22	17	8	5	3	0	0	1	1	1
27.2.2019	18	24	24	11	10	6	2	0	0	2	0	2
28.2.2019	13	13	25	13	17	10	1	1	1	0	2	0
4.3.2019	13	22	21	10	11	8	2	0	1	2	2	0
5.3.2019	12	19	22	13	9	10	3	1	0	3	4	0
6.3.2019	13	25	22	13	11	8	3	0	1	4	3	0
7.3.2019	17	29	23	15	11	10	2	0	0	3	3	0
8.3.2019	14	28	14	18	11	8	4	0	0	3	3	0
11.3.2019	12	32	27	16	10	6	2	0	2	1	3	0
12.3.2019	15	23	20	12	8	8	2	2	1	2	4	0
13.3.2019	22	25	24	20	7	7	2	1	0	2	3	0
14.3.2019	11	29	18	12	10	11	1	1	2	2	2	0
15.3.2019	13	23	14	15	14	9	3	2	0	3	4	0
18.3.2019	15	33	10	13	12	6	2	0	0	2	2	0
19.3.2019	14	22	21	17	9	8	1	0	1	2	3	0
20.3.2019	14	38	18	15	6	11	3	0	1	2	4	0
21.3.2019	12	26	23	19	12	10	3	0	0	2	3	0
22.3.2019	16	35	14	17	18	11	3	1	2	3	3	0
25.3.2019	14	33	22	11	10	9	2	0	0	2	2	0
26.3.2019	15	19	18	10	10	10	3	1	1	3	6	0
27.3.2019	15	28	19	9	7	8	3	2	3	2	5	0
28.3.2019	14	30	14	14	9	10	2	2	1	2	4	0
29.3.2019	14	31	14	19	12	6	5	0	1	3	4	0
1.4.2019	22	27	21	14	10	7	2	0	2	2	1	0
2.4.2019	20	24	25	13	13	5	3	1	1	3	2	0
3.4.2019	18	29	34	19	12	5	2	2	0	1	0	0
4.4.2019	13	25	27	11	13	7	3	2	2	5	1	0
5.4.2019	16	27	23	13	13	7	4	1	0	1	0	1
8.4.2019	19	25	20	15	7	5	1	4	1	1	1	0
9.4.2019	25	20	23	14	10	1	3	2	0	2	1	0
10.4.2019	17	31	33	13	18	9	3	0	1	2	0	0
11.4.2019	12	36	27	14	13	7	2	2	1	3	0	0
12.4.2019	15	30	32	11	13	6	6	2	1	1	2	0
15.4.2019	27	36	37	16	13	3	3	2	3	3	0	0
16.4.2019	21	36	39	15	13	6	3	1	1	5	0	1
17.4.2019	30	65	49	24	13	5	5	1	1	3	2	2
18.4.2019	20	46	33	17	17	7	6	3	2	2	0	0
19.4.2019	16	35	34	19	14	7	4	0	0	2	0	2
23.4.2019	27	38	42	16	15	7	2	1	1	4	1	0
24.4.2019	26	34	34	24	19	14	1	2	1	2	0	0
25.4.2019	23	37	39	18	15	7	2	2	1	4	0	0
26.4.2019	21	30	35	25	29	18	2	2	0	2	0	1
29.4.2019	35	34	39	16	15	13	1	1	0	2	0	0
30.4.2019	37	34	30	13	13	18	5	2	2	6	2	0
2.5.2019	26	32	40	27	7	19	5	3	3	3	0	0
3.5.2019	20	34	40	22	19	6	5	2	0	3	2	1

6.5.2019	29	39	37	25	19	7	2	1	3	4	1	0
7.5.2019	26	32	28	24	14	2	4	0	1	1	1	0
8.5.2019	30	44	38	15	18	8	3	2	0	4	0	0
9.5.2019	24	33	40	25	18	15	3	2	0	2	0	0
10.5.2019	28	39	38	20	10	9	5	0	2	4	2	1
13.5.2019	34	36	43	27	14	7	3	2	0	4	1	0
14.5.2019	29	30	28	25	15	9	2	1	1	1	0	1
15.5.2019	24	42	31	29	16	10	1	2	1	4	1	0
16.5.2019	26	38	42	27	20	14	3	1	1	2	1	0
17.5.2019	32	31	23	24	13	7	2	3	0	5	1	0
20.5.2019	31	36	38	28	19	11	1	2	2	2	1	0
21.5.2019	31	29	37	25	18	11	3	1	2	1	0	0
22.5.2019	27	39	42	27	16	11	2	2	0	2	0	0
23.5.2019	29	41	36	38	21	7	5	1	1	2	0	0
24.5.2019	33	39	29	31	28	11	6	2	0	3	1	0
27.5.2019	35	54	45	27	15	12	2	2	3	4	1	0
28.5.2019	34	34	41	24	18	10	3	3	3	1	0	0
29.5.2019	30	49	33	25	26	12	3	2	1	4	0	0
31.5.2019	29	49	42	38	20	10	2	3	1	1	2	0
3.6.2019	37	50	45	23	24	16	1	4	0	4	0	0
4.6.2019	33	36	38	23	19	9	3	1	1	0	0	0
5.6.2019	33	39	42	25	32	12	1	4	1	2	0	0
6.6.2019	37	33	44	27	20	9	3	0	0	3	0	0
7.6.2019	28	43	42	22	15	15	6	2	1	5	1	0
10.6.2019	34	46	49	35	19	11	0	3	0	5	0	0
11.6.2019	40	36	43	22	13	13	2	1	1	1	0	0
12.6.2019	27	45	47	26	15	12	2	3	0	3	3	0
13.6.2019	42	48	54	26	18	12	4	5	0	2	0	0
14.6.2019	23	31	52	27	17	16	3	5	0	4	1	0
17.6.2019	34	59	38	13	18	10	3	1	1	5	2	1
18.6.2019	36	45	46	23	22	8	4	2	3	1	0	0
19.6.2019	32	49	56	20	23	15	2	1	1	4	0	1
21.6.2019	33	31	29	28	31	20	4	3	1	6	0	0
24.6.2019	35	54	47	28	12	6	1	2	1	3	0	0
26.6.2019	21	47	44	25	19	11	3	2	1	3	0	0
27.6.2019	31	49	53	28	4	4	6	2	3	2	0	0
28.6.2019	37	48	48	33	30	9	8	3	2	1	0	0
1.8.2019	31	56	65	36	26	14	4	2	4	4	0	1
2.8.2019	34	60	45	45	38	8	3	2	0	4	2	0
3.8.2019	44	51	46	38	29	18	4	1	1	2	1	0
6.8.2019	45	54	54	32	19	18	4	3	2	1	1	0
7.8.2019	28	54	50	36	29	21	4	1	0	3	1	0
8.8.2019	35	42	58	33	31	29	3	0	1	1	3	1
9.8.2019	33	47	57	19	23	17	5	2	0	3	2	0
12.8.2019	29	56	52	25	31	14	3	3	1	6	1	1
13.8.2019	34	57	59	29	38	16	4	0	0	1	3	0
14.8.2019	35	47	60	35	22	19	3	4	2	4	7	0
15.8.2019	38	40	57	40	31	15	3	2	1	4	4	0

16.8.2019	27	70	54	27	39	15	3	3	0	2	2	1
19.8.2019	36	62	55	30	23	4	2	2	1	4	0	2
20.8.2019	19	36	40	23	25	16	3	0	3	4	0	1
21.8.2019	35	48	45	34	24	16	3	2	1	2	2	0
22.8.2019	40	42	44	38	30	13	5	1	0	3	0	1
23.8.2019	31	62	62	29	25	11	3	2	1	3	2	1
26.8.2019	39	63	52	33	30	16	1	2	0	3	0	2
27.8.2019	30	43	48	36	26	17	2	1	3	4	1	0
28.8.2019	34	50	42	37	20	20	2	2	1	5	1	0
29.8.2019	39	48	52	32	22	25	4	1	2	4	2	1
30.8.2019	34	54	53	38	31	18	5	2	2	4	2	0
2.9.2019	34	52	52	29	25	20	2	2	1	2	3	1
3.9.2019	29	33	44	30	19	22	5	2	2	2	3	0
4.9.2019	45	45	33	34	24	14	6	2	1	3	1	0
5.9.2019	32	59	51	39	34	26	4	1	1	2	1	0
6.9.2019	27	51	56	26	36	23	4	2	1	4	4	1
9.9.2019	35	37	37	45	27	18	3	0	2	1	3	0
10.9.2019	25	46	44	47	27	19	3	2	1	3	2	0
11.9.2019	33	49	47	28	22	17	1	0	2	4	2	0
12.9.2019	30	40	39	29	23	24	4	3	0	2	1	0
13.9.2019	31	48	50	32	28	21	5	3	2	4	1	1
16.9.2019	37	45	37	40	29	11	2	3	0	2	4	0
17.9.2019	30	55	49	30	21	16	4	3	2	3	1	1
18.9.2019	25	58	56	34	33	19	2	2	1	1	3	1
19.9.2019	43	49	60	25	29	23	4	3	0	3	0	0
20.9.2019	40	46	49	37	43	23	6	3	1	5	3	0
23.9.2019	34	58	42	35	21	23	3	4	2	2	3	0
24.9.2019	29	48	35	30	28	24	6	2	4	3	0	0
25.9.2019	31	40	61	46	19	20	4	4	0	2	1	0
26.9.2019	33	58	55	18	31	23	4	4	2	1	1	0
27.9.2019	29	69	60	40	30	25	6	1	1	4	5	0
30.9.2019	42	49	44	31	18	7	1	3	1	2	1	0
1.10.2019	34	48	47	33	32	27	4	4	1	1	2	2
2.10.2019	28	53	45	37	37	19	4	1	0	4	3	0
3.10.2019	35	41	48	48	25	25	2	1	0	2	5	1
4.10.2019	38	50	50	36	24	22	6	0	3	1	3	0
7.10.2019	37	58	47	35	31	24	3	1	0	2	6	1
9.10.2019	46	55	50	48	49	18	1	4	0	3	4	1
10.10.2019	43	51	37	45	38	30	3	2	2	2	2	1
11.10.2019	32	53	45	40	37	25	5	2	1	1	2	0
14.10.2019	35	52	44	32	35	17	4	2	0	2	3	1
15.10.2019	35	34	48	42	41	25	2	4	1	3	2	0
16.10.2019	35	54	48	39	42	22	3	3	1	3	3	2
17.10.2019	33	53	51	33	34	22	3	2	1	2	2	0
18.10.2019	30	44	42	41	28	19	5	1	0	1	0	2
21.10.2019	29	44	33	41	22	14	4	5	0	4	3	2
22.10.2019	30	32	43	24	29	18	2	2	1	1	2	1
23.10.2019	36	36	35	31	30	15	0	2	3	3	1	1

24.10.2019	20	41	39	34	20	16	4	4	1	2	3	1
25.10.2019	26	36	33	35	22	17	1	1	2	0	1	0
28.10.2019	27	33	35	24	17	13	4	2	2	1	1	2
30.10.2019	22	35	39	32	18	16	1	1	0	1	3	4
31.10.2019	16	25	33	30	23	12	4	0	0	0	1	3
4.11.2019	32	29	31	19	17	19	4	1	1	3	1	3
5.11.2019	21	31	28	18	20	20	3	0	2	1	2	3
6.11.2019	22	36	21	21	21	20	3	2	1	3	1	3
7.11.2019	18	32	21	14	20	8	1	1	0	2	2	2
8.11.2019	15	32	20	15	15	16	5	1	2	1	1	2
11.11.2019	25	22	20	21	18	8	4	0	1	1	1	1
12.11.2019	17	32	20	28	11	20	3	0	2	2	2	4
13.11.2019	13	32	28	18	19	15	4	1	2	1	2	2
14.11.2019	18	30	19	12	17	8	2	0	1	0	2	2
15.11.2019	16	24	25	22	20	16	3	1	4	1	1	2
18.11.2019	28	27	25	16	19	10	4	1	2	2	3	2
19.11.2019	13	26	23	15	18	18	4	1	5	2	3	5
20.11.2019	20	21	26	21	20	15	4	1	2	3	2	2
21.11.2019	13	33	21	22	20	15	3	2	1	1	2	2
22.11.2019	25	34	16	20	19	20	4	1	4	2	2	3
25.11.2019	22	27	15	20	17	11	6	1	3	2	1	2
26.11.2019	15	22	21	14	16	12	2	0	2	1	4	5
27.11.2019	16	31	24	19	12	16	3	2	1	2	3	2
28.11.2019	17	29	14	14	20	10	2	1	4	2	2	4
29.11.2019	19	21	19	17	21	20	3	2	3	3	2	4
2.12.2019	16	23	18	19	15	13	4	1	2	1	1	2
3.12.2019	22	21	20	17	21	15	6	2	4	4	2	5
4.12.2019	18	26	18	12	18	8	1	1	6	4	2	1
5.12.2019	15	13	12	14	14	15	3	2	0	3	2	2
6.12.2019	13	21	20	19	14	10	4	0	3	3	1	1
9.12.2019	16	30	21	18	15	9	5	1	3	1	2	1
10.12.2019	13	20	26	14	17	10	3	1	3	4	2	2
11.12.2019	14	26	21	11	13	11	4	2	2	1	2	1
12.12.2019	18	34	15	20	11	11	2	1	2	1	3	2
13.12.2019	18	23	21	18	17	13	3	0	2	2	2	2
16.12.2019	16	28	19	21	17	15	3	2	1	2	1	2
17.12.2019	11	25	19	16	21	16	2	2	1	3	2	2
18.12.2019	13	32	25	13	18	12	3	0	0	4	3	1
19.12.2019	21	29	18	12	28	17	3	0	1	4	2	2
20.12.2019	20	24	21	25	18	18	4	0	2	4	1	3

11.4 Prilog 4 - Simulirani promet 2017., 2018. i 2019. godine u zoni Slavonija visoko s dnevnim minimumima

	Broj letova			Lokalni minimum			Broj letova			Lokalni minimum		
Datum	D1	D2	D3	D1	D2	D3	N1	N2	N3	N1	N2	N3
9.1.2017	23	25	20	0	0	1	21	11	6	0	0	1
10.1.2017	19	24	24	1	0	0	24	17	10	0	0	1
11.1.2017	15	26	24	1	0	0	22	15	11	0	0	1
12.1.2017	14	23	23	1	0	0	19	12	11	0	0	1
13.1.2017	19	21	23	1	0	0	23	15	9	0	0	1
16.1.2017	22	25	28	1	0	0	24	17	5	0	0	1
17.1.2017	17	22	25	1	0	0	14	16	8	0	0	1
18.1.2017	16	15	28	0	1	0	17	18	6	0	0	1
19.1.2017	19	18	29	0	1	0	12	20	7	0	0	1
20.1.2017	21	27	23	1	0	0	23	18	15	0	0	1
23.1.2017	19	26	23	1	0	0	21	15	5	0	0	1
24.1.2017	20	20	21	1	0	0	13	15	9	0	0	1
25.1.2017	17	17	25	1	0	0	19	17	11	0	0	1
26.1.2017	17	19	25	1	0	0	16	22	10	0	0	1
27.1.2017	14	23	24	1	0	0	20	15	11	0	0	1
30.1.2017	22	27	24	1	0	0	20	20	5	0	0	1
31.1.2017	20	21	26	1	0	0	17	16	7	0	0	1
1.2.2017	15	19	22	1	0	0	18	27	9	0	0	1
2.2.2017	20	20	26	1	0	0	25	24	15	0	0	1
3.2.2017	18	21	22	1	0	0	20	24	14	0	0	1
6.2.2017	22	19	22	0	1	0	17	24	3	0	0	1
7.2.2017	16	22	28	1	0	0	17	19	9	0	0	1
8.2.2017	17	22	20	1	0	0	15	29	8	0	0	1
9.2.2017	17	17	24	1	0	0	22	23	9	0	0	1
10.2.2017	20	20	20	1	0	0	19	28	8	0	0	1
13.2.2017	24	23	28	0	1	0	19	28	6	0	0	1
14.2.2017	14	26	23	1	0	0	22	19	10	0	0	1
15.2.2017	16	17	26	1	0	0	18	24	7	0	0	1
16.2.2017	19	23	28	1	0	0	24	26	11	0	0	1
17.2.2017	18	22	23	1	0	0	26	29	10	0	0	1
20.2.2017	22	23	24	1	0	0	24	24	5	0	0	1
21.2.2017	16	24	27	1	0	0	21	20	9	0	0	1
22.2.2017	16	20	22	1	0	0	18	23	4	0	0	1
23.2.2017	19	25	19	1	0	0	21	23	10	0	0	1
24.2.2017	18	24	23	1	0	0	23	21	10	0	0	1

27.2.2017	23	25	25	1	0	0	19	27	5	0	0	1
28.2.2017	14	23	27	1	0	0	19	22	13	0	0	1
1.3.2017	15	19	30	1	0	0	17	17	12	0	0	1
2.3.2017	19	19	27	1	0	0	20	13	9	0	0	1
3.3.2017	18	20	26	1	0	0	16	14	6	0	0	1
6.3.2017	26	24	22	0	0	1	16	13	4	0	0	1
7.3.2017	20	25	28	1	0	0	14	12	13	0	1	0
8.3.2017	17	22	30	1	0	0	12	10	7	0	0	1
9.3.2017	21	19	28	0	1	0	23	10	10	0	0	1
10.3.2017	18	20	27	1	0	0	14	12	5	0	0	1
13.3.2017	23	20	26	0	1	0	12	13	4	0	0	1
14.3.2017	15	22	29	1	0	0	13	11	9	0	0	1
15.3.2017	12	26	29	1	0	0	15	12	5	0	0	1
16.3.2017	20	26	27	1	0	0	21	14	9	0	0	1
17.3.2017	18	21	29	1	0	0	13	12	5	0	0	1
20.3.2017	26	23	25	0	1	0	15	16	6	0	0	1
21.3.2017	16	24	27	1	0	0	14	12	11	0	0	1
22.3.2017	25	23	29	0	1	0	18	14	6	0	0	1
23.3.2017	23	17	30	0	1	0	23	10	10	0	0	1
24.3.2017	21	22	24	1	0	0	20	17	7	0	0	1
28.3.2017	27	24	24	0	0	1	22	18	10	0	0	1
29.3.2017	36	31	27	0	0	1	23	10	4	0	0	1
30.3.2017	29	21	20	0	0	1	23	20	6	0	0	1
31.3.2017	24	28	30	1	0	0	27	12	7	0	0	1
3.4.2017	27	38	37	1	0	0	28	9	5	0	0	1
4.4.2017	25	31	34	1	0	0	23	12	7	0	0	1
5.4.2017	28	47	44	1	0	0	24	9	5	0	0	1
6.4.2017	25	39	31	1	0	0	31	8	5	0	0	1
7.4.2017	28	43	32	1	0	0	23	18	6	0	0	1
10.4.2017	29	34	43	1	0	0	32	10	4	0	0	1
11.4.2017	26	29	38	1	0	0	25	12	5	0	0	1
12.4.2017	31	40	49	1	0	0	25	11	4	0	0	1
13.4.2017	28	35	36	1	0	0	29	11	7	0	0	1
14.4.2017	33	38	37	1	0	0	28	10	7	0	0	1
18.4.2017	29	29	33	1	0	0	21	15	8	0	0	1
19.4.2017	31	50	44	1	0	0	24	10	6	0	0	1
20.4.2017	22	36	40	1	0	0	25	16	9	0	0	1
21.4.2017	28	40	38	1	0	0	27	13	6	0	0	1
24.4.2017	31	36	40	1	0	0	36	8	5	0	0	1
25.4.2017	30	38	42	1	0	0	26	21	7	0	0	1
26.4.2017	31	52	51	1	0	0	25	12	8	0	0	1
27.4.2017	27	42	44	1	0	0	33	18	6	0	0	1
28.4.2017	29	43	49	1	0	0	33	14	12	0	0	1
2.5.2017	25	38	48	1	0	0	30	17	6	0	0	1
3.5.2017	34	54	48	1	0	0	21	16	11	0	0	1

4.5.2017	32	44	40	1	0	0	26	13	5	0	0	1
5.5.2017	29	43	50	1	0	0	16	14	9	0	0	1
8.5.2017	41	41	52	1	0	0	19	10	9	0	0	1
9.5.2017	30	37	41	1	0	0	32	20	7	0	0	1
10.5.2017	34	55	46	1	0	0	19	17	8	0	0	1
11.5.2017	28	44	38	1	0	0	27	16	5	0	0	1
12.5.2017	29	47	44	1	0	0	19	18	10	0	0	1
15.5.2017	38	49	41	1	0	0	25	10	7	0	0	1
16.5.2017	33	39	44	1	0	0	26	17	9	0	0	1
17.5.2017	35	45	44	1	0	0	21	17	8	0	0	1
18.5.2017	32	48	39	1	0	0	23	18	6	0	0	1
19.5.2017	32	50	47	1	0	0	21	20	7	0	0	1
22.5.2017	40	45	46	1	0	0	27	11	6	0	0	1
23.5.2017	34	39	50	1	0	0	27	16	6	0	0	1
24.5.2017	35	51	53	1	0	0	28	18	14	0	0	1
25.5.2017	32	47	47	1	0	0	35	18	10	0	0	1
26.5.2017	28	48	49	1	0	0	19	21	8	0	0	1
29.5.2017	39	45	52	1	0	0	30	11	7	0	0	1
31.5.2017	34	53	50	1	0	0	27	18	14	0	0	1
1.6.2017	33	55	48	1	0	0	38	17	9	0	0	1
2.6.2017	30	46	53	1	0	0	26	19	5	0	0	1
5.6.2017	40	47	55	1	0	0	30	10	8	0	0	1
6.6.2017	39	39	49	1	0	0	35	24	7	0	0	1
7.6.2017	34	49	52	1	0	0	30	22	11	0	0	1
8.6.2017	35	56	46	1	0	0	32	15	10	0	0	1
9.6.2017	32	45	46	1	0	0	31	18	7	0	0	1
12.6.2017	42	47	48	1	0	0	28	18	7	0	0	1
13.6.2017	36	43	53	1	0	0	34	25	8	0	0	1
14.6.2017	36	48	44	1	0	0	33	23	11	0	0	1
15.6.2017	41	54	50	1	0	0	31	14	9	0	0	1
19.6.2017	39	38	55	0	1	0	27	18	9	0	0	1
20.6.2017	39	38	55	0	1	0	38	23	8	0	0	1
21.6.2017	40	46	50	1	0	0	39	24	7	0	0	1
23.6.2017	34	49	50	1	0	0	28	27	5	0	0	1
26.6.2017	45	45	51	1	0	0	24	20	10	0	0	1
27.6.2017	35	43	51	1	0	0	35	30	9	0	0	1
28.6.2017	40	50	50	1	0	0	32	27	16	0	0	1
29.6.2017	41	51	49	1	0	0	34	25	14	0	0	1
30.6.2017	29	48	51	1	0	0	24	26	15	0	0	1
1.8.2017	40	51	47	1	0	0	44	33	18	0	0	1
2.8.2017	42	61	44	1	0	0	33	24	21	0	0	1
3.8.2017	42	57	50	1	0	0	44	20	15	0	0	1
4.8.2017	36	52	52	1	0	0	37	28	16	0	0	1
7.8.2017	39	46	58	1	0	0	41	19	15	0	0	1
8.8.2017	39	45	50	1	0	0	41	27	16	0	0	1

9.8.2017	42	56	44	1	0	0	38	22	17	0	0	1
10.8.2017	43	58	48	1	0	0	56	17	21	0	1	0
11.8.2017	31	59	49	1	0	0	35	26	16	0	0	1
14.8.2017	39	47	60	1	0	0	36	14	15	0	1	0
16.8.2017	42	49	45	1	0	0	39	28	21	0	0	1
17.8.2017	39	61	53	1	0	0	45	23	15	0	0	1
18.8.2017	33	48	50	1	0	0	31	28	18	0	0	1
21.8.2017	41	47	52	1	0	0	30	23	18	0	0	1
22.8.2017	41	47	53	1	0	0	42	31	14	0	0	1
23.8.2017	39	49	51	1	0	0	36	26	18	0	0	1
24.8.2017	42	55	51	1	0	0	48	28	17	0	0	1
25.8.2017	30	52	51	1	0	0	37	31	13	0	0	1
28.8.2017	35	52	58	1	0	0	36	14	17	0	1	0
29.8.2017	39	46	58	1	0	0	40	27	17	0	0	1
30.8.2017	38	56	47	1	0	0	38	26	19	0	0	1
31.8.2017	37	57	58	1	0	0	53	23	14	0	0	1
1.9.2017	26	52	53	1	0	0	37	26	21	0	0	1
4.9.2017	40	49	50	1	0	0	41	25	18	0	0	1
5.9.2017	40	39	51	0	1	0	46	36	26	0	0	1
6.9.2017	36	57	47	1	0	0	44	29	28	0	0	1
7.9.2017	36	58	57	1	0	0	44	30	21	0	0	1
8.9.2017	31	53	52	1	0	0	33	26	25	0	0	1
11.9.2017	39	46	56	1	0	0	43	32	18	0	0	1
12.9.2017	39	45	55	1	0	0	46	42	27	0	0	1
13.9.2017	44	55	46	1	0	0	43	37	31	0	0	1
14.9.2017	38	52	55	1	0	0	35	34	18	0	0	1
15.9.2017	32	53	44	1	0	0	29	26	26	0	0	1
18.9.2017	41	43	49	1	0	0	37	24	17	0	0	1
19.9.2017	35	43	43	1	0	0	37	40	21	0	0	1
20.9.2017	36	53	42	1	0	0	41	29	24	0	0	1
21.9.2017	36	50	47	1	0	0	41	33	22	0	0	1
22.9.2017	35	44	48	1	0	0	29	21	21	0	0	1
25.9.2017	37	46	48	1	0	0	35	26	15	0	0	1
26.9.2017	27	44	48	1	0	0	38	33	22	0	0	1
27.9.2017	38	54	44	1	0	0	38	27	21	0	0	1
28.9.2017	42	47	51	1	0	0	42	34	23	0	0	1
29.9.2017	30	46	51	1	0	0	30	27	27	0	0	1
2.10.2017	38	45	48	1	0	0	33	43	15	0	0	1
3.10.2017	29	46	42	1	0	0	40	35	19	0	0	1
4.10.2017	36	57	43	1	0	0	41	38	21	0	0	1
5.10.2017	31	42	43	1	0	0	35	37	15	0	0	1
6.10.2017	30	46	47	1	0	0	30	34	20	0	0	1
9.10.2017	35	41	37	1	0	0	30	38	15	0	0	1
10.10.2017	29	41	49	1	0	0	30	34	18	0	0	1
11.10.2017	33	50	46	1	0	0	41	31	26	0	0	1

12.10.2017	32	44	41	1	0	0	29	44	18	0	0	1
13.10.2017	29	44	45	1	0	0	34	36	14	0	0	1
16.10.2017	36	54	41	1	0	0	30	36	14	0	0	1
17.10.2017	30	44	40	1	0	0	31	34	18	0	0	1
18.10.2017	35	52	48	1	0	0	45	29	17	0	0	1
19.10.2017	28	47	37	1	0	0	32	37	16	0	0	1
20.10.2017	26	45	44	1	0	0	24	37	17	0	0	1
23.10.2017	38	48	41	1	0	0	28	38	14	0	0	1
24.10.2017	27	43	43	1	0	0	34	30	17	0	0	1
25.10.2017	37	57	46	1	0	0	36	28	18	0	0	1
26.10.2017	31	40	39	1	0	0	31	38	17	0	0	1
27.10.2017	27	39	43	1	0	0	25	34	14	0	0	1
31.10.2017	22	32	23	1	0	0	27	29	14	0	0	1
2.11.2017	21	32	39	1	0	0	26	26	19	0	0	1
3.11.2017	30	28	35	0	1	0	32	21	19	0	0	1
6.11.2017	17	24	28	1	0	0	22	20	15	0	0	1
7.11.2017	28	32	31	1	0	0	21	26	9	0	0	1
8.11.2017	17	33	41	1	0	0	20	21	12	0	0	1
9.11.2017	19	29	34	1	0	0	32	27	14	0	0	1
10.11.2017	22	22	29	1	0	0	26	18	19	0	1	0
13.11.2017	17	28	29	1	0	0	24	18	17	0	0	1
14.11.2017	24	25	34	1	0	0	25	23	5	0	0	1
15.11.2017	18	33	40	1	0	0	27	18	13	0	0	1
16.11.2017	20	26	34	1	0	0	21	25	12	0	0	1
17.11.2017	20	24	31	1	0	0	24	20	20	0	0	1
20.11.2017	19	24	31	1	0	0	19	11	15	0	1	0
21.11.2017	25	31	30	1	0	0	24	24	8	0	0	1
22.11.2017	16	27	38	1	0	0	19	17	14	0	0	1
23.11.2017	18	28	29	1	0	0	31	22	11	0	0	1
24.11.2017	23	27	33	1	0	0	25	20	19	0	0	1
27.11.2017	21	23	29	1	0	0	21	12	12	0	0	1
28.11.2017	24	29	30	1	0	0	22	26	10	0	0	1
29.11.2017	14	26	34	1	0	0	23	17	14	0	0	1
30.11.2017	16	25	35	1	0	0	20	22	14	0	0	1
1.12.2017	25	23	33	1	0	0	22	18	23	0	1	0
4.12.2017	15	21	29	1	0	0	15	19	20	1	0	0
5.12.2017	23	30	33	1	0	0	29	19	15	0	0	1
6.12.2017	15	#	37	1	0	0	12	19	12	0	0	1
7.12.2017	25	27	29	1	0	0	29	22	13	0	0	1
10.12.2017	19	#	27	1	0	0	26	24	21	0	0	1
11.12.2017	18	28	30	1	0	0	26	17	18	0	1	0
12.12.2017	32	#	30	0	0	1	27	23	19	0	0	1
13.12.2017	22	#	35	1	0	0	15	17	15	0	0	1
14.12.2017	22	#	28	1	0	0	18	19	13	0	0	1
15.12.2017	23	#	34	1	0	0	25	24	21	0	0	1

18.12.2017	15	31	32	1	0	0	18	17	16	0	0	1
19.12.2017	24	33	38	1	0	0	27	21	15	0	0	1
20.12.2017	19	29	40	1	0	0	11	21	19	1	0	0
21.12.2017	19	28	37	1	0	0	23	24	13	0	0	1
22.12.2017	22	27	36	1	0	0	21	22	24	1	0	0
7.1.2018	22	23	36	1	0	0	28	15	14	0	0	1
8.1.2018	19	28	31	1	0	0	24	19	14	0	0	1
9.1.2018	26	26	33	1	0	0	19	21	11	0	0	1
10.1.2018	20	29	37	1	0	0	20	20	9	0	0	1
11.1.2018	17	24	30	1	0	0	21	21	12	0	0	1
12.1.2018	21	24	32	1	0	0	21	16	16	0	0	1
15.1.2018	19	20	29	1	0	0	26	18	16	0	0	1
16.1.2018	27	29	30	1	0	0	19	20	7	0	0	1
17.1.2018	18	25	29	1	0	0	23	20	8	0	0	1
18.1.2018	20	26	20	1	0	0	20	17	11	0	0	1
19.1.2018	22	22	30	1	0	0	22	12	16	0	1	0
22.1.2018	17	25	31	1	0	0	25	19	12	0	0	1
23.1.2018	27	26	27	0	1	0	18	24	6	0	0	1
24.1.2018	19	25	32	1	0	0	23	20	10	0	0	1
25.1.2018	19	25	28	1	0	0	20	19	11	0	0	1
26.1.2018	24	27	33	1	0	0	24	14	13	0	0	1
29.1.2018	20	24	31	1	0	0	21	15	13	0	0	1
30.1.2018	26	31	26	1	0	0	16	23	7	0	0	1
31.1.2018	19	27	30	1	0	0	20	17	10	0	0	1
1.2.2018	14	26	35	1	0	0	19	18	9	0	0	1
2.2.2018	21	24	29	1	0	0	23	20	15	0	0	1
5.2.2018	24	27	28	1	0	0	21	20	7	0	0	1
6.2.2018	26	29	32	1	0	0	12	24	8	0	0	1
7.2.2018	17	24	39	1	0	0	24	19	8	0	0	1
8.2.2018	20	32	33	1	0	0	19	16	9	0	0	1
9.2.2018	24	27	28	1	0	0	21	16	12	0	0	1
12.2.2018	19	31	31	1	0	0	20	16	12	0	0	1
13.2.2018	29	32	33	1	0	0	16	16	4	0	0	1
14.2.2018	16	26	40	1	0	0	24	28	8	0	0	1
15.2.2018	18	27	33	1	0	0	19	20	14	0	0	1
16.2.2018	22	27	29	1	0	0	23	15	12	0	0	1
19.2.2018	23	25	32	1	0	0	21	21	7	0	0	1
20.2.2018	23	32	35	1	0	0	17	19	10	0	0	1
21.2.2018	19	32	39	1	0	0	23	17	7	0	0	1
22.2.2018	18	28	33	1	0	0	18	23	9	0	0	1
23.2.2018	24	32	30	1	0	0	25	16	16	0	0	1
26.2.2018	19	25	29	1	0	0	25	12	11	0	0	1
27.2.2018	24	30	36	1	0	0	13	18	7	0	0	1
28.2.2018	12	28	39	1	0	0	29	19	10	0	0	1
1.3.2018	13	27	28	1	0	0	17	17	9	0	0	1

2.3.2018	20	36	33	1	0	0	19	12	9	0	0	1
5.3.2018	24	30	37	1	0	0	16	22	9	0	0	1
6.3.2018	28	37	35	1	0	0	17	12	8	0	0	1
7.3.2018	20	30	39	1	0	0	21	16	6	0	0	1
8.3.2018	25	33	34	1	0	0	25	18	11	0	0	1
9.3.2018	24	31	27	1	0	0	19	19	11	0	0	1
12.3.2018	19	30	36	1	0	0	16	21	10	0	0	1
13.3.2018	26	37	31	1	0	0	17	13	11	0	0	1
14.3.2018	19	31	41	1	0	0	21	13	6	0	0	1
15.3.2018	19	32	32	1	0	0	20	12	11	0	0	1
16.3.2018	21	31	34	1	0	0	20	18	13	0	0	1
19.3.2018	23	30	32	1	0	0	14	21	7	0	0	1
20.3.2018	24	32	40	1	0	0	18	11	11	0	0	1
21.3.2018	19	29	38	1	0	0	19	12	8	0	0	1
22.3.2018	17	31	24	1	0	0	18	16	13	0	0	1
23.3.2018	27	42	33	1	0	0	26	19	9	0	0	1
26.3.2018	35	39	32	0	0	1	27	10	4	0	0	1
28.3.2018	29	46	34	1	0	0	34	16	13	0	0	1
29.3.2018	29	28	22	0	0	1	25	23	11	0	0	1
30.3.2018	22	34	32	1	0	0	22	19	9	0	0	1
31.3.2018	32	35	26	0	0	1	25	25	6	0	0	1
4.4.2018	27	48	46	1	0	0	15	19	4	0	0	1
5.4.2018	23	41	43	1	0	0	29	21	3	0	0	1
6.4.2018	27	40	36	1	0	0	28	18	8	0	0	1
9.4.2018	34	41	42	1	0	0	26	17	4	0	0	1
10.4.2018	32	32	43	1	0	0	32	18	8	0	0	1
11.4.2018	35	38	53	1	0	0	25	17	2	0	0	1
12.4.2018	24	36	48	1	0	0	27	20	5	0	0	1
13.4.2018	30	36	38	1	0	0	24	21	5	0	0	1
16.4.2018	31	40	41	1	0	0	24	15	6	0	0	1
17.4.2018	35	35	48	1	0	0	33	16	12	0	0	1
18.4.2018	30	45	48	1	0	0	21	15	5	0	0	1
19.4.2018	19	37	46	1	0	0	27	19	5	0	0	1
20.4.2018	28	38	47	1	0	0	25	20	5	0	0	1
23.4.2018	31	43	36	1	0	0	24	22	6	0	0	1
24.4.2018	32	38	56	1	0	0	32	15	6	0	0	1
25.4.2018	29	46	50	1	0	0	25	19	4	0	0	1
26.4.2018	24	44	46	1	0	0	25	22	3	0	0	1
27.4.2018	28	53	37	1	0	0	38	18	5	0	0	1
30.4.2018	33	43	39	1	0	0	32	17	11	0	0	1
2.5.2018	34	54	45	1	0	0	25	25	10	0	0	1
3.5.2018	28	46	41	1	0	0	25	19	6	0	0	1
4.5.2018	31	44	48	1	0	0	29	21	11	0	0	1
7.5.2018	42	56	39	0	0	1	32	15	10	0	0	1
8.5.2018	37	50	45	1	0	0	35	16	7	0	0	1

9.5.2018	39	54	52	1	0	0	31	21	8	0	0	1
10.5.2018	28	48	49	1	0	0	33	13	11	0	0	1
11.5.2018	26	45	39	1	0	0	33	20	11	0	0	1
14.5.2018	39	55	43	1	0	0	29	17	7	0	0	1
15.5.2018	36	53	55	1	0	0	34	15	6	0	0	1
16.5.2018	43	57	42	0	0	1	34	24	6	0	0	1
17.5.2018	29	52	46	1	0	0	37	18	10	0	0	1
18.5.2018	31	51	43	1	0	0	38	18	14	0	0	1
21.5.2018	41	57	44	1	0	0	34	17	5	0	0	1
22.5.2018	55	53	55	0	1	0	28	21	9	0	0	1
23.5.2018	40	53	56	1	0	0	34	17	12	0	0	1
24.5.2018	34	58	50	1	0	0	32	19	11	0	0	1
25.5.2018	35	51	49	1	0	0	38	30	13	0	0	1
28.5.2018	42	57	41	0	0	1	32	19	10	0	0	1
29.5.2018	39	52	53	1	0	0	34	25	9	0	0	1
30.5.2018	40	47	45	1	0	0	34	26	14	0	0	1
1.6.2018	38	49	50	1	0	0	29	27	9	0	0	1
4.6.2018	42	49	45	1	0	0	27	18	10	0	0	1
5.6.2018	44	55	46	1	0	0	31	22	8	0	0	1
6.6.2018	40	49	52	1	0	0	28	27	12	0	0	1
7.6.2018	30	50	50	1	0	0	33	29	10	0	0	1
8.6.2018	33	52	50	1	0	0	34	22	14	0	0	1
11.6.2018	46	57	39	0	0	1	32	20	8	0	0	1
12.6.2018	41	50	53	1	0	0	36	26	9	0	0	1
13.6.2018	37	55	54	1	0	0	28	29	13	0	0	1
14.6.2018	36	52	57	1	0	0	36	22	13	0	0	1
15.6.2018	33	51	50	1	0	0	31	27	11	0	0	1
18.6.2018	40	57	53	1	0	0	29	23	14	0	0	1
19.6.2018	41	61	54	1	0	0	39	25	7	0	0	1
20.6.2018	41	65	41	1	0	0	31	31	14	0	0	1
21.6.2018	35	62	58	1	0	0	39	32	14	0	0	1
26.6.2018	39	65	57	1	0	0	41	26	15	0	0	1
27.6.2018	44	60	50	1	0	0	37	33	15	0	0	1
28.6.2018	28	66	64	1	0	0	37	37	14	0	0	1
29.6.2018	34	68	58	1	0	0	45	30	12	0	0	1
1.8.2018	42	68	51	1	0	0	45	33	17	0	0	1
2.8.2018	46	63	60	1	0	0	59	38	14	0	0	1
3.8.2018	43	60	52	1	0	0	50	38	21	0	0	1
6.8.2018	51	64	53	1	0	0	46	22	16	0	0	1
7.8.2018	49	72	53	1	0	0	47	29	11	0	0	1
8.8.2018	47	61	52	1	0	0	46	36	21	0	0	1
9.8.2018	43	66	66	1	0	0	48	39	20	0	0	1
10.8.2018	45	66	57	1	0	0	46	44	16	0	0	1
13.8.2018	50	65	57	1	0	0	39	28	19	0	0	1
14.8.2018	46	68	54	1	0	0	43	33	9	0	0	1

16.8.2018	45	61	55	1	0	0	55	41	15	0	0	1
17.8.2018	47	65	60	1	0	0	52	30	22	0	0	1
20.8.2018	47	66	61	1	0	0	41	28	15	0	0	1
21.8.2018	51	64	56	1	0	0	45	32	12	0	0	1
22.8.2018	42	71	56	1	0	0	40	31	16	0	0	1
23.8.2018	48	73	58	1	0	0	50	40	20	0	0	1
24.8.2018	43	67	61	1	0	0	53	29	18	0	0	1
27.8.2018	57	70	52	0	0	1	39	23	16	0	0	1
28.8.2018	49	70	52	1	0	0	39	33	13	0	0	1
29.8.2018	40	67	55	1	0	0	43	36	18	0	0	1
30.8.2018	42	68	62	1	0	0	50	33	14	0	0	1
31.8.2018	36	73	57	1	0	0	49	32	18	0	0	1
3.9.2018	52	64	59	1	0	0	47	27	23	0	0	1
4.9.2018	47	66	64	1	0	0	40	34	24	0	0	1
5.9.2018	48	56	57	1	0	0	39	34	35	0	1	0
6.9.2018	38	59	60	1	0	0	46	52	33	0	0	1
7.9.2018	37	64	49	1	0	0	42	44	27	0	0	1
10.9.2018	47	60	51	1	0	0	51	32	22	0	0	1
11.9.2018	44	69	58	1	0	0	34	44	24	0	0	1
12.9.2018	46	62	55	1	0	0	42	32	40	0	1	0
13.9.2018	43	62	62	1	0	0	51	43	26	0	0	1
14.9.2018	39	63	42	1	0	0	40	36	26	0	0	1
17.9.2018	47	59	51	1	0	0	42	34	20	0	0	1
18.9.2018	45	66	52	1	0	0	33	51	20	0	0	1
19.9.2018	49	57	46	0	0	1	44	33	30	0	0	1
20.9.2018	35	57	60	1	0	0	48	36	20	0	0	1
21.9.2018	42	58	56	1	0	0	40	34	30	0	0	1
24.9.2018	40	60	49	1	0	0	44	29	22	0	0	1
25.9.2018	43	64	47	1	0	0	33	44	26	0	0	1
26.9.2018	48	59	53	1	0	0	42	40	28	0	0	1
27.9.2018	42	60	68	1	0	0	57	36	22	0	0	1
28.9.2018	36	61	55	1	0	0	36	44	25	0	0	1
1.10.2018	46	65	46	1	0	0	44	44	29	0	0	1
2.10.2018	47	59	63	1	0	0	47	33	35	0	1	0
3.10.2018	39	59	48	1	0	0	59	46	28	0	0	1
4.10.2018	35	58	55	1	0	0	44	47	30	0	0	1
5.10.2018	39	59	59	1	0	0	39	45	26	0	0	1
8.10.2018	38	64	43	1	0	0	44	35	29	0	0	1
9.10.2018	42	57	60	1	0	0	44	34	23	0	0	1
10.10.2018	34	59	52	1	0	0	56	39	26	0	0	1
11.10.2018	37	53	54	1	0	0	47	48	34	0	0	1
12.10.2018	39	59	63	1	0	0	41	41	24	0	0	1
15.10.2018	41	55	49	1	0	0	40	46	23	0	0	1
16.10.2018	38	56	51	1	0	0	39	34	32	0	0	1
17.10.2018	37	61	51	1	0	0	54	44	22	0	0	1

18.10.2018	38	53	56	1	0	0	44	51	27	0	0	1
19.10.2018	38	63	61	1	0	0	38	41	28	0	0	1
22.10.2018	36	55	54	1	0	0	42	38	24	0	0	1
23.10.2018	41	60	56	1	0	0	42	27	26	0	0	1
24.10.2018	41	61	46	1	0	0	45	34	25	0	0	1
25.10.2018	35	39	52	1	0	0	47	51	28	0	0	1
26.10.2018	44	62	52	1	0	0	32	45	25	0	0	1
29.10.2018	26	46	44	1	0	0	38	24	17	0	0	1
31.10.2018	24	44	44	1	0	0	42	24	19	0	0	1
2.11.2018	30	37	32	1	0	0	29	26	19	0	0	1
5.11.2018	31	42	34	1	0	0	25	25	17	0	0	1
6.11.2018	28	32	39	1	0	0	34	19	16	0	0	1
7.11.2018	27	40	43	1	0	0	30	22	14	0	0	1
8.11.2018	22	38	43	1	0	0	20	25	14	0	0	1
9.11.2018	28	41	37	1	0	0	24	14	19	0	1	0
12.11.2018	26	34	40	1	0	0	27	19	19	0	0	1
13.11.2018	27	36	38	1	0	0	27	18	15	0	0	1
14.11.2018	23	39	40	1	0	0	23	21	17	0	0	1
15.11.2018	23	33	41	1	0	0	26	27	16	0	0	1
16.11.2018	32	37	28	0	0	1	25	23	18	0	0	1
19.11.2018	22	34	40	1	0	0	26	21	17	0	0	1
20.11.2018	27	32	42	1	0	0	26	22	15	0	0	1
21.11.2018	21	34	38	1	0	0	30	15	15	0	0	1
22.11.2018	20	32	46	1	0	0	29	26	14	0	0	1
23.11.2018	24	36	34	1	0	0	25	26	14	0	0	1
26.11.2018	24	37	38	1	0	0	23	18	16	0	0	1
27.11.2018	24	33	38	1	0	0	27	26	16	0	0	1
28.11.2018	24	34	35	1	0	0	24	14	17	0	1	0
29.11.2018	21	35	41	1	0	0	27	20	17	0	0	1
30.11.2018	29	34	37	1	0	0	23	22	18	0	0	1
3.12.2018	25	25	33	1	0	0	27	18	18	0	0	1
4.12.2018	23	26	39	1	0	0	36	19	14	0	0	1
5.12.2018	23	36	40	1	0	0	29	21	19	0	0	1
6.12.2018	25	30	42	1	0	0	22	24	19	0	0	1
7.12.2018	25	39	35	1	0	0	30	19	22	0	1	0
10.12.2018	22	31	38	1	0	0	23	19	20	0	1	0
11.12.2018	30	27	41	0	1	0	34	26	14	0	0	1
12.12.2018	20	35	37	1	0	0	28	21	21	0	0	1
13.12.2018	20	33	36	1	0	0	27	24	19	0	0	1
14.12.2018	26	42	39	1	0	0	27	28	22	0	0	1
17.12.2018	26	36	41	1	0	0	25	24	15	0	0	1
18.12.2018	24	32	40	1	0	0	33	17	19	0	1	0
19.12.2018	22	36	45	1	0	0	30	26	18	0	0	1
20.12.2018	21	35	50	1	0	0	39	26	21	0	0	1
21.12.2018	26	44	38	1	0	0	32	21	24	0	1	0

8.1.2019	23	31	36	1	0	0	26	23	11	0	0	1
9.1.2019	24	37	46	1	0	0	34	22	13	0	0	1
10.1.2019	17	37	43	1	0	0	31	25	15	0	0	1
11.1.2019	29	34	39	1	0	0	29	27	16	0	0	1
12.1.2019	28	26	29	0	1	0	26	21	15	0	0	1
15.1.2019	22	25	36	1	0	0	29	22	12	0	0	1
16.1.2019	21	36	41	1	0	0	30	19	11	0	0	1
17.1.2019	18	32	39	1	0	0	31	22	16	0	0	1
18.1.2019	32	39	36	1	0	0	25	26	13	0	0	1
19.1.2019	24	24	35	1	0	0	32	18	12	0	0	1
22.1.2019	22	23	37	1	0	0	22	24	11	0	0	1
23.1.2019	23	35	38	1	0	0	27	16	13	0	0	1
24.1.2019	21	35	41	1	0	0	25	22	10	0	0	1
25.1.2019	23	41	34	1	0	0	20	24	11	0	0	1
26.1.2019	25	26	30	1	0	0	27	25	8	0	0	1
29.1.2019	23	30	39	1	0	0	23	22	12	0	0	1
30.1.2019	23	35	35	1	0	0	34	20	10	0	0	1
31.1.2019	21	30	40	1	0	0	32	24	16	0	0	1
1.2.2019	26	40	37	1	0	0	21	18	9	0	0	1
2.2.2019	23	29	29	1	0	0	21	18	12	0	0	1
5.2.2019	24	29	40	1	0	0	18	14	9	0	0	1
6.2.2019	26	34	34	1	0	0	27	16	8	0	0	1
7.2.2019	18	34	36	1	0	0	30	18	12	0	0	1
8.2.2019	30	41	34	1	0	0	28	16	8	0	0	1
9.2.2019	28	30	37	1	0	0	26	16	11	0	0	1
12.2.2019	26	31	38	1	0	0	18	12	7	0	0	1
13.2.2019	21	36	40	1	0	0	24	17	7	0	0	1
14.2.2019	21	37	43	1	0	0	26	17	10	0	0	1
15.2.2019	26	34	29	1	0	0	25	20	7	0	0	1
16.2.2019	26	30	32	1	0	0	23	16	11	0	0	1
19.2.2019	22	29	39	1	0	0	14	15	7	0	0	1
20.2.2019	21	37	31	1	0	0	24	16	11	0	0	1
21.2.2019	22	29	37	1	0	0	29	22	14	0	0	1
22.2.2019	27	40	32	1	0	0	22	22	8	0	0	1
23.2.2019	23	26	35	1	0	0	26	15	11	0	0	1
26.2.2019	22	26	41	1	0	0	18	14	9	0	0	1
27.2.2019	25	39	40	1	0	0	27	18	8	0	0	1
28.2.2019	20	33	32	1	0	0	22	19	8	0	0	1
4.3.2019	22	34	29	1	0	0	12	15	7	0	0	1
5.3.2019	20	30	41	1	0	0	13	11	10	0	0	1
6.3.2019	16	35	45	1	0	0	19	11	8	0	0	1
7.3.2019	18	36	41	1	0	0	18	16	11	0	0	1
8.3.2019	23	38	42	1	0	0	20	12	6	0	0	1
11.3.2019	22	32	36	1	0	0	15	19	5	0	0	1
12.3.2019	24	31	35	1	0	0	20	12	11	0	0	1

13.3.2019	18	30	41	1	0	0	17	10	8	0	0	1
14.3.2019	17	32	35	1	0	0	17	10	10	0	0	1
15.3.2019	21	34	35	1	0	0	20	17	10	0	0	1
18.3.2019	26	34	35	1	0	0	14	16	7	0	0	1
19.3.2019	19	30	35	1	0	0	18	12	8	0	0	1
20.3.2019	21	37	39	1	0	0	21	12	4	0	0	1
21.3.2019	17	33	38	1	0	0	21	10	12	0	1	0
22.3.2019	27	37	31	1	0	0	20	21	9	0	0	1
25.3.2019	24	32	36	1	0	0	21	10	7	0	0	1
26.3.2019	25	33	41	1	0	0	18	14	10	0	0	1
27.3.2019	21	40	42	1	0	0	16	11	7	0	0	1
28.3.2019	19	35	38	1	0	0	19	11	16	0	1	0
29.3.2019	27	28	35	1	0	0	19	17	14	0	0	1
1.4.2019	31	47	43	1	0	0	23	16	12	0	0	1
2.4.2019	34	42	41	1	0	0	15	20	5	0	0	1
3.4.2019	25	39	44	1	0	0	23	22	8	0	0	1
4.4.2019	20	47	37	1	0	0	20	17	3	0	0	1
5.4.2019	28	40	39	1	0	0	19	21	10	0	0	1
8.4.2019	32	48	39	1	0	0	20	17	7	0	0	1
9.4.2019	37	44	41	1	0	0	14	17	5	0	0	1
10.4.2019	25	42	41	1	0	0	23	22	9	0	0	1
11.4.2019	22	53	38	1	0	0	21	21	5	0	0	1
12.4.2019	32	52	43	1	0	0	19	20	12	0	0	1
15.4.2019	40	42	50	1	0	0	23	20	9	0	0	1
16.4.2019	37	45	50	1	0	0	22	23	6	0	0	1
17.4.2019	29	43	40	1	0	0	24	23	6	0	0	1
18.4.2019	31	52	49	1	0	0	24	26	8	0	0	1
19.4.2019	33	52	44	1	0	0	26	21	10	0	0	1
23.4.2019	40	48	56	1	0	0	25	24	4	0	0	1
24.4.2019	26	49	43	1	0	0	21	27	8	0	0	1
25.4.2019	32	53	51	1	0	0	34	28	5	0	0	1
26.4.2019	27	54	42	1	0	0	25	23	11	0	0	1
29.4.2019	33	48	47	1	0	0	34	27	4	0	0	1
30.4.2019	40	49	51	1	0	0	23	18	8	0	0	1
2.5.2019	36	56	44	1	0	0	31	23	8	0	0	1
3.5.2019	32	57	52	1	0	0	41	26	12	0	0	1
6.5.2019	32	59	46	1	0	0	27	23	7	0	0	1
7.5.2019	36	54	56	1	0	0	30	24	4	0	0	1
8.5.2019	27	57	44	1	0	0	31	31	10	0	0	1
9.5.2019	32	64	49	1	0	0	27	20	6	0	0	1
10.5.2019	33	58	52	1	0	0	35	18	10	0	0	1
13.5.2019	36	59	53	1	0	0	29	17	7	0	0	1
14.5.2019	36	56	53	1	0	0	32	23	5	0	0	1
15.5.2019	31	59	42	1	0	0	41	25	11	0	0	1
16.5.2019	27	63	48	1	0	0	29	23	6	0	0	1

17.5.2019	35	59	51	1	0	0	35	21	10	0	0	1
20.5.2019	36	64	50	1	0	0	24	19	8	0	0	1
21.5.2019	42	56	59	1	0	0	31	27	3	0	0	1
22.5.2019	31	50	41	1	0	0	35	29	9	0	0	1
23.5.2019	37	60	42	1	0	0	34	22	7	0	0	1
24.5.2019	33	56	39	1	0	0	30	22	12	0	0	1
27.5.2019	34	66	35	1	0	0	30	19	9	0	0	1
28.5.2019	43	52	41	0	0	1	23	22	6	0	0	1
29.5.2019	32	55	43	1	0	0	32	29	17	0	0	1
31.5.2019	36	58	51	1	0	0	35	17	12	0	0	1
3.6.2019	37	69	40	1	0	0	22	21	5	0	0	1
4.6.2019	44	55	46	1	0	0	32	21	3	0	0	1
5.6.2019	34	52	42	1	0	0	32	27	14	0	0	1
6.6.2019	40	65	55	1	0	0	28	22	10	0	0	1
7.6.2019	35	68	45	1	0	0	26	23	12	0	0	1
10.6.2019	34	64	46	1	0	0	35	18	8	0	0	1
11.6.2019	45	59	43	0	0	1	29	25	7	0	0	1
12.6.2019	32	60	44	1	0	0	37	27	15	0	0	1
13.6.2019	43	66	42	0	0	1	37	22	7	0	0	1
14.6.2019	34	60	46	1	0	0	40	22	9	0	0	1
17.6.2019	42	65	46	1	0	0	23	19	5	0	0	1
18.6.2019	49	60	42	0	0	1	30	20	6	0	0	1
19.6.2019	40	65	40	1	0	0	28	29	13	0	0	1
21.6.2019	44	68	50	1	0	0	37	20	12	0	0	1
24.6.2019	48	67	43	0	0	1	29	21	9	0	0	1
26.6.2019	37	61	40	1	0	0	44	31	14	0	0	1
27.6.2019	44	66	52	1	0	0	33	27	13	0	0	1
28.6.2019	38	71	52	1	0	0	39	22	13	0	0	1
1.8.2019	40	69	44	1	0	0	40	34	20	0	0	1
2.8.2019	37	75	53	1	0	0	36	34	15	0	0	1
3.8.2019	46	64	51	1	0	0	43	34	16	0	0	1
6.8.2019	52	55	45	0	0	1	33	30	9	0	0	1
7.8.2019	38	58	46	1	0	0	46	30	20	0	0	1
8.8.2019	40	69	47	1	0	0	48	27	21	0	0	1
9.8.2019	39	69	57	1	0	0	32	29	17	0	0	1
12.8.2019	56	67	43	0	0	1	30	24	14	0	0	1
13.8.2019	54	56	50	0	0	1	36	25	8	0	0	1
14.8.2019	45	65	48	1	0	0	46	26	21	0	0	1
15.8.2019	45	74	56	1	0	0	43	35	14	0	0	1
16.8.2019	33	66	63	1	0	0	34	33	7	0	0	1
19.8.2019	43	72	49	1	0	0	34	24	15	0	0	1
20.8.2019	51	63	50	0	0	1	27	27	9	0	0	1
21.8.2019	39	67	44	1	0	0	45	26	18	0	0	1
22.8.2019	46	76	61	1	0	0	40	29	14	0	0	1
23.8.2019	39	70	59	1	0	0	34	30	14	0	0	1

26.8.2019	48	66	50	1	0	0	28	24	16	0	0	1
27.8.2019	53	56	47	0	0	1	33	25	17	0	0	1
28.8.2019	40	56	45	1	0	0	48	28	24	0	0	1
29.8.2019	49	70	60	1	0	0	40	27	16	0	0	1
30.8.2019	40	72	52	1	0	0	38	30	22	0	0	1
2.9.2019	43	64	47	1	0	0	40	27	19	0	0	1
3.9.2019	47	61	47	1	0	0	37	31	18	0	0	1
4.9.2019	44	52	43	0	0	1	38	28	28	0	0	1
5.9.2019	49	69	52	1	0	0	34	40	21	0	0	1
6.9.2019	42	65	57	1	0	0	38	41	14	0	0	1
9.9.2019	44	68	45	1	0	0	35	28	18	0	0	1
10.9.2019	50	60	44	0	0	1	40	36	14	0	0	1
11.9.2019	38	57	39	1	0	0	46	24	20	0	0	1
12.9.2019	40	67	47	1	0	0	34	26	16	0	0	1
13.9.2019	39	64	57	1	0	0	36	34	15	0	0	1
16.9.2019	42	64	40	0	0	1	40	36	17	0	0	1
17.9.2019	46	64	44	0	0	1	30	33	16	0	0	1
18.9.2019	37	62	41	1	0	0	42	33	24	0	0	1
19.9.2019	47	68	52	1	0	0	31	30	18	0	0	1
20.9.2019	38	68	56	1	0	0	39	33	21	0	0	1
23.9.2019	38	64	44	1	0	0	39	26	17	0	0	1
24.9.2019	40	63	40	1	0	0	35	34	15	0	0	1
25.9.2019	40	61	44	1	0	0	43	26	23	0	0	1
26.9.2019	43	73	49	1	0	0	34	32	21	0	0	1
27.9.2019	35	69	49	1	0	0	41	33	16	0	0	1
30.9.2019	43	68	46	1	0	0	36	24	13	0	0	1
1.10.2019	42	56	48	1	0	0	35	28	25	0	0	1
2.10.2019	38	62	42	1	0	0	49	36	26	0	0	1
3.10.2019	41	72	48	1	0	0	46	34	26	0	0	1
4.10.2019	33	64	58	1	0	0	36	32	22	0	0	1
7.10.2019	35	65	43	1	0	0	54	33	19	0	0	1
9.10.2019	35	63	41	1	0	0	47	33	20	0	0	1
10.10.2019	39	65	45	1	0	0	40	31	29	0	0	1
11.10.2019	28	60	53	1	0	0	41	27	25	0	0	1
14.10.2019	29	59	44	1	0	0	45	38	14	0	0	1
15.10.2019	33	51	44	1	0	0	37	27	23	0	0	1
16.10.2019	32	55	38	1	0	0	40	45	21	0	0	1
17.10.2019	29	62	43	1	0	0	48	32	22	0	0	1
18.10.2019	27	59	59	1	0	0	37	30	24	0	0	1
21.10.2019	31	63	40	1	0	0	41	26	18	0	0	1
22.10.2019	35	52	45	1	0	0	34	26	24	0	0	1
23.10.2019	35	58	41	1	0	0	37	34	16	0	0	1
24.10.2019	32	61	38	1	0	0	42	31	27	0	0	1
25.10.2019	32	55	49	1	0	0	44	27	21	0	0	1
28.10.2019	32	46	37	1	0	0	45	22	13	0	0	1

30.10.2019	27	32	43	1	0	0	39	20	8	0	0	1
31.10.2019	28	28	35	1	0	0	39	28	12	0	0	1
4.11.2019	30	36	36	1	0	0	31	18	16	0	0	1
5.11.2019	21	36	34	1	0	0	16	22	15	0	0	1
6.11.2019	23	41	34	1	0	0	25	16	15	0	0	1
7.11.2019	23	36	30	1	0	0	23	18	8	0	0	1
8.11.2019	22	41	29	1	0	0	30	16	18	0	1	0
11.11.2019	27	33	30	1	0	0	28	15	14	0	0	1
12.11.2019	20	43	35	1	0	0	23	18	18	0	0	1
13.11.2019	15	37	35	1	0	0	23	15	14	0	0	1
14.11.2019	22	40	24	1	0	0	21	12	13	0	1	0
15.11.2019	22	40	33	1	0	0	36	22	19	0	0	1
18.11.2019	25	30	33	1	0	0	26	14	13	0	0	1
19.11.2019	17	33	31	1	0	0	26	19	19	0	0	1
20.11.2019	21	34	32	1	0	0	25	15	17	0	1	0
21.11.2019	24	39	32	1	0	0	25	17	10	0	0	1
22.11.2019	24	38	30	1	0	0	33	19	18	0	0	1
25.11.2019	27	27	29	1	0	0	25	15	11	0	0	1
26.11.2019	23	30	32	1	0	0	23	20	14	0	0	1
27.11.2019	22	28	27	1	0	0	29	10	17	0	1	0
28.11.2019	24	34	29	1	0	0	24	17	8	0	0	1
29.11.2019	22	30	30	1	0	0	28	19	20	0	1	0
2.12.2019	17	27	28	1	0	0	21	18	18	0	0	1
3.12.2019	23	26	32	1	0	0	22	23	11	0	0	1
4.12.2019	19	29	29	1	0	0	21	22	15	0	0	1
5.12.2019	22	36	27	1	0	0	22	21	16	0	0	1
6.12.2019	21	35	30	1	0	0	26	23	18	0	0	1
9.12.2019	23	32	32	1	0	0	24	21	14	0	0	1
10.12.2019	21	28	41	1	0	0	25	22	12	0	0	1
11.12.2019	16	34	33	1	0	0	27	24	14	0	0	1
12.12.2019	24	39	31	1	0	0	21	23	14	0	0	1
13.12.2019	22	36	31	1	0	0	30	27	21	0	0	1
16.12.2019	23	36	31	1	0	0	24	23	13	0	0	1
17.12.2019	23	33	31	1	0	0	27	23	9	0	0	1
18.12.2019	17	42	34	1	0	0	26	25	16	0	0	1
19.12.2019	26	42	33	1	0	0	31	23	15	0	0	1
20.12.2019	27	40	27	1	0	0	27	30	21	0	0	1

11.5 Prilog 5 - Jednostazni postojeći model - tablični prikaz uvjetovanosti letova

PRIJE	LETOVI	DAN	ZONA SLAVONIJA VISOKO	PRIJE	LETOVI	DAN	ZONA SLAVONIJA VISOKO
0	10101	1	0	214801	215001	1	0
10101	10201	1	0	215001	215101	1	0
10201	10202	1	0	215101	215102	1	0
10202	10203	1	0	215102	215103	1	0
10203	10301	1	0	215103	216701	1	0
10301	10302	1	0	216701	216801	1	0
10302	10303	1	0	216801	215301	1	0
10303	10401	1	0	215301	215201	1	0
10401	10402	1	0	215201	215501	1	0
10402	10403	1	0	215501	215401	1	0
10403	10404	1	0	215401	215402	1	0
10404	10405	1	0	215402	215403	1	0
10405	10406	1	0	215403	216001	1	0
10406	10501	1	0	216001	216101	1	0
10501	10601	1	0	216101	216601	1	0
10601	10701	1	0	216601	216901	1	0
10701	10702	1	0	216901	223701	1	0
10702	10703	1	0	223701	223702	1	0
10703	10801	1	0	223702	223703	1	0
10801	10802	1	0	223703	223801	1	0
10802	10901	1	0	223801	223802	1	0
10901	11001	1	0	223802	223803	1	0
11001	11002	1	0	223803	222101	1	1
11002	11101	1	0	222101	222201	1	1
11101	11102	1	0	222201	223901	1	1
11102	11201	1	0	223901	223902	1	1
11201	11301	1	0	223902	224101	1	1
11301	11302	1	0	224101	230001	0	0
11302	11401	1	0	230001	230002	0	0
11401	11402	1	0	230002	230101	0	0
11402	11501	1	1	230101	230102	0	0
11501	11502	1	1	230102	232301	0	0
11502	11601	1	1	232301	232401	0	0
11601	11701	1	1	232401	232402	0	0
11701	11702	1	1	232402	233401	0	0
11702	11703	1	1	233401	233501	0	0
11703	11801	1	1	233501	233502	0	0
11801	22101	1	0	233502	233601	0	0
22101	22102	1	0	233601	233602	0	0
22102	22103	1	0	233602	233901	0	1

22103	22201	1	0	233901	233902	0	1
22201	22202	1	0	233902	233903	0	1
22202	22301	1	0	233903	231701	0	0
22301	22302	1	0	231701	240001	0	0
22302	22303	1	0	240001	240002	0	0
22303	22304	1	0	240002	240003	0	0
22304	22305	1	0	240003	240004	0	0
22305	22401	1	0	240004	241601	0	0
22401	22402	1	0	241601	241602	0	0
22402	22403	1	0	241602	240101	0	0
22403	22501	1	0	240101	240102	0	0
22501	22502	1	0	240102	240103	0	0
22502	22601	1	0	240103	240104	0	0
22601	22602	1	0	240104	242301	0	0
22602	22701	1	0	242301	242401	0	0
22701	22801	1	0	242401	242601	0	0
22801	22802	1	0	242601	242602	0	0
22802	22803	1	0	242602	243401	0	0
22803	22804	1	0	243401	243501	0	0
22804	22901	1	0	243501	243502	0	0
22901	22902	1	0	243502	317001	1	0
22902	23001	1	1	317001	317002	1	0
23001	23002	1	1	317002	317003	1	0
23002	23101	1	1	317003	317004	1	0
23101	23201	1	0	317004	317005	1	0
23201	23202	1	0	317005	317006	1	0
23202	23301	1	0	317006	317007	1	0
23301	23302	1	0	317007	317008	1	0
23302	23401	1	0	317008	317101	1	0
23401	23402	1	0	317101	317102	1	0
23402	33601	0	0	317102	317103	1	0
33601	33701	0	0	317103	317104	1	0
33701	33702	0	0	317104	317105	1	0
33702	33703	0	0	317105	317106	1	0
33703	33801	0	0	317106	317107	1	0
33801	33802	0	0	317107	317108	1	0
33802	33803	0	0	317108	317109	1	0
33803	33804	0	0	317109	317110	1	0
33804	33805	0	0	317110	317111	1	0
33805	33806	0	0	317111	317201	1	0
33806	33901	0	0	317201	317202	1	0
33901	34001	0	0	317202	317203	1	0
34001	34101	0	0	317203	317204	1	0
34101	34102	0	0	317204	317901	1	0
34102	34103	0	0	317901	317902	1	0

34103	34201	0	0	317902	318001	1	0
34201	34301	0	0	318001	318002	1	0
34301	34401	0	0	318002	318003	1	0
34401	34501	0	0	318003	318004	1	0
34501	34601	0	1	318004	318101	1	0
34601	34602	0	1	318101	318102	1	0
34602	34701	0	1	318102	318103	1	0
34701	34801	0	1	318103	318104	1	0
34801	34901	0	1	318104	317301	1	0
34901	110001	1	0	317301	317302	1	0
110001	110002	1	0	317302	317303	1	0
110002	110101	1	0	317303	317401	1	0
110101	110102	1	0	317401	317402	1	0
110102	110103	1	0	317402	317403	1	0
110103	110201	1	0	317403	317404	1	0
110201	110202	1	0	317404	317405	1	0
110202	110301	1	0	317405	317406	1	0
110301	110302	1	0	317406	318801	1	0
110302	110401	1	0	318801	318802	1	0
110401	110402	1	0	318802	318803	1	0
110402	110403	1	0	318803	318804	1	0
110403	110501	1	0	318804	318901	1	0
110501	110502	1	0	318901	318902	1	0
110502	110503	1	0	318902	318903	1	0
110503	110601	1	0	318903	318904	1	0
110601	110602	1	0	318904	319601	1	0
110602	110603	1	0	319601	319701	1	0
110603	110701	1	0	319701	319702	1	0
110701	110702	1	0	319702	319801	1	0
110702	110703	1	0	319801	319802	1	0
110703	110801	1	1	319802	319803	1	0
110801	110802	1	1	319803	319804	1	0
110802	112101	1	1	319804	319805	1	0
112101	112201	1	1	319805	319806	1	0
112201	112202	1	1	319806	319807	1	0
112202	112301	1	0	319807	319808	1	0
112301	112401	1	0	319808	324501	1	0
112401	112501	1	0	324501	324601	1	0
112501	112601	1	0	324601	324602	1	0
112601	112602	1	0	324602	324603	1	0
112602	112801	1	0	324603	324701	1	0
112801	112901	1	0	324701	324702	1	0
112901	113001	1	0	324702	324703	1	0
113001	113002	1	0	324703	325001	1	0
113002	113401	1	0	325001	325101	1	0

113401	113501	1	0	325101	325102	1	0
113501	113601	1	0	325102	325103	1	0
113601	113602	1	0	325103	326801	1	0
113602	113603	1	0	326801	326802	1	0
113603	114201	1	0	326802	334201	0	0
114201	114202	1	0	334201	334301	0	0
114202	114301	1	0	334301	334302	0	0
114301	114401	1	0	334302	334401	0	0
114401	114402	1	0	334401	334402	0	0
114402	114403	1	0	334402	334403	0	0
114403	115601	1	0	334403	334101	0	0
115601	115801	1	0	334101	334501	0	0
115801	115701	1	0	334501	333701	0	0
115701	115702	1	0	333701	333702	0	0
115702	115901	1	0	333702	333801	0	0
115901	115902	1	0	333801	333802	0	0
115902	116301	1	0	333802	333803	0	0
116301	116501	1	0	333803	334601	0	0
116501	113701	1	0	334601	334602	0	0
113701	114601	1	0	334602	334901	0	1
114601	119201	1	0	334901	343601	0	0
119201	119301	1	0	343601	343602	0	0
119301	119302	1	0	343602	343603	0	0
119302	119401	1	0	343603	344201	0	0
119401	119402	1	0	344201	344301	0	0
119402	119501	1	0	344301	344401	0	0
119501	119502	1	0	344401	344402	0	0
119502	119503	1	0	344402	344403	0	0
119503	119504	1	0	344403	417501	1	0
119504	119505	1	0	417501	417502	1	0
119505	119506	1	0	417502	417503	1	0
119506	119507	1	0	417503	417504	1	0
119507	119508	1	0	417504	417505	1	0
119508	120001	1	0	417505	417506	1	0
120001	120002	1	0	417506	418201	1	0
120002	120003	1	0	418201	418202	1	0
120003	120004	1	0	418202	418301	1	0
120004	111501	1	0	418301	418302	1	0
111501	120101	1	0	418302	418303	1	0
120101	120102	1	0	418303	418304	1	0
120102	120103	1	0	418304	418401	1	0
120103	120104	1	0	418401	418402	1	0
120104	121601	1	0	418402	418403	1	0
121601	121602	1	0	418403	418404	1	0
121602	121701	1	0	418404	427601	1	0

121701	121702	1	0	427601	427602	1	0
121702	112001	1	0	427602	427603	1	0
112001	121401	1	0	427603	427604	1	0
121401	121501	1	0	427604	427701	1	0
121501	121801	1	0	427701	427702	1	0
121801	121802	1	0	427702	427703	1	0
121802	121901	1	0	427703	427704	1	0
121901	121902	1	0	427704	427705	1	0
121902	122001	1	0	427705	427706	1	0
122001	122002	1	0	427706	427707	1	0
122002	122801	1	0	427707	427708	1	0
122801	122301	1	0	427708	427709	1	0
122301	122401	1	0	427709	427710	1	0
122401	122601	1	0	427710	427711	1	0
122601	122602	1	0	427711	427801	1	0
122602	123001	1	0	427801	427802	1	0
123001	123002	1	0	427802	427803	1	0
123002	123401	1	0	427803	427804	1	0
123401	123501	1	0	427804	428501	1	0
123501	123601	1	0	428501	428601	1	0
123601	123602	1	0	428601	428602	1	0
123602	123603	1	0	428602	428603	1	0
123603	124201	1	0	428603	428604	1	0
124201	124301	1	0	428604	428701	1	0
124301	113901	1	1	428701	428702	1	0
113901	114901	1	1	428702	428703	1	0
114901	124001	1	1	428703	428704	1	0
124001	124401	1	0	428704	419001	1	0
124401	124402	1	0	419001	419002	1	0
124402	124403	1	0	419002	419003	1	0
124403	124901	1	1	419003	419004	1	0
124901	213801	1	0	419004	431301	0	0
213801	213802	1	0	431301	432101	0	1
213802	213803	1	0	432101	432201	0	1
213803	214701	1	0	432201	434701	0	0
214701	214702	1	0	434701	434702	0	0
214702	214703	1	0	434702	434703	0	0
214703	225701	1	0	434703	443701	0	0
225701	225702	1	0	443701	443702	0	0
225702	226301	1	0	443702	443703	0	0
226301	226302	1	0	443703	443801	0	0
226302	210901	1	0	443801	443802	0	0
210901	210902	1	0	443802	443803	0	0
210902	211001	1	0	443803	419101	1	0
211001	211002	1	0	419101	419102	1	0

211002	211003	1	0	419102	419103	1	0
211003	211101	1	0	419103	419104	1	0
211101	211102	1	0	419104	441401	0	0
211102	211103	1	0	441401	441501	0	0
211103	211201	1	0	441501	442101	0	1
211201	211202	1	0	442101	442201	0	1
211202	211203	1	0	442201	443901	0	1
211203	214501	1	0	443901	443902	0	1
214501	214801	1	0	443902	444001	0	1
				444001	444002	0	1

11.6 Prilog 6 - Dvostazni model - tablični prikaz uvjetovanosti letova

PRIJE	LETOV I	DA N	ZONA SLAVONIJA VISOKO	PRIJE	LETOV I	DA N	ZONA SLAVONIJA VISOKO
0	10101	1	0	223803 224101	210901	1	0
10101	10201	1	0	210901	210902	1	0
10201	10202	1	0	210902	211001	1	0
10202	10203	1	0	211001	211002	1	0
10203	10301	1	0	211002	211003	1	0
10301	10302	1	0	211003	211101	1	0
10302	10303	1	0	211101	211102	1	0
10303	10401	1	0	211102	211103	1	0
10401	10402	1	0	211103	211201	1	0
10402	10403	1	0	211201	211202	1	0
10403	10404	1	0	211202	211203	1	0
10404	10405	1	0	211203	215001	1	0
10405	10406	1	0	215001	215101	1	0
10406	10501	1	0	215101	215102	1	0
10501	10601	1	0	215102	215103	1	0
10601	10701	1	0	215103	216701	1	0
10701	10702	1	0	216701	216801	1	0
10702	10703	1	0	216801	215301	1	0
10703	10801	1	0	215301	215201	1	0
10801	10802	1	0	215201	215501	1	0
10802	10901	1	0	215501	215401	1	0
10901	11001	1	0	215401	215402	1	0
11001	11002	1	0	215402	215403	1	0
11002	11101	1	0	215403	216001	1	0
11101	11102	1	0	216001	216101	1	0
11102	11201	1	0	216101	216601	1	0
11201	11301	1	0	216601	216901	1	0
11301	11302	1	0	216901	230001	0	0
11302	11401	1	0	230001	230002	0	0
11401	11402	1	0	23002	232301	0	0
11402	11501	1	1	232301	232401	0	0
11501	11502	1	1	232401	232402	0	0
11502	11601	1	1	232402	233401	0	0
11601	11701	1	1	233401	233501	0	0
11701	11702	1	1	233501	233502	0	0
11702	11703	1	1	233502	233601	0	0
11703	11801	1	1	233601	233602	0	0
11801	22101	1	0	233602	230101	0	0
22101	22102	1	0	230101	230102	0	0

22102	22103	1	0	230101	231701	0	0
22103	22201	1	0	233602	233901	0	1
22201	22202	1	0	233901	233902	0	1
22202	22301	1	0	233902	233903	0	1
22301	22302	1	0	23170123390 3	240001	0	0
22302	22303	1	0	240001	240002	0	0
22303	22304	1	0	240002	240003	0	0
22304	22305	1	0	240003	240004	0	0
22305	22401	1	0	240004	241601	0	0
22401	22402	1	0	241601	241602	0	0
22402	22403	1	0	241602	240101	0	0
22403	22501	1	0	240101	240102	0	0
22501	22502	1	0	240102	240103	0	0
22502	22601	1	0	240103	240104	0	0
22601	22602	1	0	240104	242301	0	0
22602	22701	1	0	242301	242401	0	0
22701	22801	1	0	242401	242601	0	0
22801	22802	1	0	242601	242602	0	0
22802	22803	1	0	242602	243401	0	0
22803	22804	1	0	243401	243501	0	0
22804	22901	1	0	243501	243502	0	0
22901	22902	1	0	243502	317001	1	0
22902	23001	1	1	317001	317002	1	0
23001	23002	1	1	317002	317003	1	0
23002	23101	1	1	317003	317004	1	0
23101	23201	1	0	317004	317005	1	0
23201	23202	1	0	317005	317006	1	0
23202	23301	1	0	317006	317007	1	0
23301	23302	1	0	317007	317008	1	0
23302	23401	1	0	317008	317101	1	0
23401	23402	1	0	317101	317102	1	0
23402	33601	0	0	317102	317103	1	0
33601	33701	0	0	317103	317104	1	0
33701	33702	0	0	317104	317105	1	0
33702	33703	0	0	317105	317106	1	0
33703	33801	0	0	317106	317107	1	0
33801	33802	0	0	317107	317108	1	0
33802	33803	0	0	317108	317109	1	0
33803	33804	0	0	317109	317110	1	0
33804	33805	0	0	317110	317111	1	0
33805	33806	0	0	317111	317201	1	0
33806	33901	0	0	317201	317202	1	0
33901	34001	0	0	317202	317203	1	0
34001	34101	0	0	317203	317204	1	0

34101	34102	0	0	317204	317901	1	0
34102	34103	0	0	317901	317902	1	0
34103	34201	0	0	317902	318001	1	0
34201	34301	0	0	318001	318002	1	0
34301	34401	0	0	318002	318003	1	0
34401	34501	0	0	318003	318004	1	0
34501	34601	0	1	318004	318101	1	0
34601	34602	0	1	318101	318102	1	0
34602	34701	0	1	318102	318103	1	0
34701	34801	0	1	318103	318104	1	0
34801	34901	0	1	318104	317301	1	0
34901	110001	1	0	317301	317302	1	0
110001	110002	1	0	317302	317303	1	0
110002	110101	1	0	317303	317401	1	0
110101	110102	1	0	317401	317402	1	0
110102	110103	1	0	317402	317403	1	0
110103	110201	1	0	317403	317404	1	0
110201	110202	1	0	317404	317405	1	0
110202	110301	1	0	317405	317406	1	0
110301	110302	1	0	317406	318801	1	0
110302	112301	1	0	318801	318802	1	0
112301	112401	1	0	318802	318803	1	0
112401	112501	1	0	318803	318804	1	0
112501	112601	1	0	318804	318901	1	0
112601	112602	1	0	318901	318902	1	0
112602	112801	1	0	318902	318903	1	0
112801	110401	1	0	318903	318904	1	0
110401	110402	1	0	318904	319601	1	0
110402	110403	1	0	319601	319701	1	0
110403	110501	1	0	319701	319702	1	0
110501	110502	1	0	319702	319801	1	0
110502	110503	1	0	319801	319802	1	0
110503	110601	1	0	319802	319803	1	0
110601	110602	1	0	319803	319804	1	0
110602	110603	1	0	319804	319805	1	0
110603	112901	1	0	319805	319806	1	0
112901	113001	1	0	319806	319807	1	0
113001	113002	1	0	319807	319808	1	0
113002	110701	1	0	319808	324501	1	0
110701	110702	1	0	324501	324601	1	0
110702	110703	1	0	324601	324602	1	0
110302	112101	1	1	324602	324603	1	0
112101	112201	1	1	324603	324701	1	0
112201	112202	1	1	324701	324702	1	0

110703 112202	110801	1	1	324702	324703	1	0
110801	110802	1	1	324703	325001	1	0
110703 112202	113401	1	0	325001	325101	1	0
113401	113501	1	0	325101	325102	1	0
113501	113601	1	0	325102	325103	1	0
113601	113602	1	0	325103	326801	1	0
113602	113603	1	0	326801	326802	1	0
113603	114201	1	0	326802	334201	0	0
114201	114202	1	0	334201	334301	0	0
114202	114301	1	0	334301	334302	0	0
114301	114401	1	0	334302	334401	0	0
114401	114402	1	0	334401	334402	0	0
114402	114403	1	0	334402	334403	0	0
114403	115601	1	0	334403	334101	0	0
115601	115801	1	0	334101	334501	0	0
115801	115701	1	0	334501	333701	0	0
115701	115702	1	0	333701	333702	0	0
115702	115901	1	0	333702	333801	0	0
115901	115902	1	0	333801	333802	0	0
115902	116301	1	0	333802	333803	0	0
110802 116301	119201	1	0	333803	334601	0	0
119201	119301	1	0	334601	334602	0	0
119301	119302	1	0	334602	417501	1	0
119302	119401	1	0	417501	417502	1	0
119401	119402	1	0	417502	417503	1	0
119402	119501	1	0	417503	417504	1	0
119501	119502	1	0	417504	417505	1	0
119502	119503	1	0	417505	417506	1	0
119503	119504	1	0	417506	418201	1	0
119504	119505	1	0	418201	418202	1	0
119505	119506	1	0	418202	418301	1	0
119506	119507	1	0	418301	418302	1	0
119507	119508	1	0	418302	418303	1	0
119508	120001	1	0	418303	418304	1	0
120001	120002	1	0	418304	418401	1	0
120002	120003	1	0	418401	418402	1	0
120003	120004	1	0	418402	418403	1	0
120004	111501	1	0	418403	418404	1	0
111501	120101	1	0	418404	427601	1	0
120101	120102	1	0	427601	427602	1	0
120102	120103	1	0	427602	427603	1	0
120103	120104	1	0	427603	427604	1	0

120104	121601	1	0	427604	427701	1	0
121601	121602	1	0	427701	427702	1	0
121602	121701	1	0	427702	427703	1	0
121701	121702	1	0	427703	427704	1	0
121702	112001	1	0	427704	427705	1	0
112001	121401	1	0	427705	427706	1	0
121401	121501	1	0	427706	427707	1	0
121501	121801	1	0	427707	427708	1	0
121801	121802	1	0	427708	427709	1	0
121802	121901	1	0	427709	427710	1	0
121901	121902	1	0	427710	427711	1	0
121902	122001	1	0	427711	427801	1	0
122001	122002	1	0	427801	427802	1	0
122002	122801	1	0	427802	427803	1	0
122801	122301	1	0	427803	427804	1	0
122301	122401	1	0	427804	428501	1	0
122401	122601	1	0	428501	428601	1	0
122601	122602	1	0	428601	428602	1	0
122602	123001	1	0	428602	428603	1	0
123001	123002	1	0	428603	428604	1	0
123002	123401	1	0	428604	428701	1	0
123401	123501	1	0	428701	428702	1	0
123501	123601	1	0	428702	428703	1	0
123601	123602	1	0	428703	428704	1	0
123602	123603	1	0	428704	419001	1	0
123603	116501	1	0	419001	419002	1	0
116501	113701	1	0	419002	419003	1	0
113701	114601	1	0	419003	419004	1	0
114601	124201	1	0	419004	431301	0	0
124201	124301	1	0	419004	334901	0	1
124301	124401	1	0	431301 334901	343601	0	0
124401	124402	1	0	343601	343602	0	0
124402	124403	1	0	343602	343603	0	0
123603	113901	1	1	343603	344201	0	0
113901	114901	1	1	344201	344301	0	0
114901	124001	1	1	344301	344401	0	0
124403 124001	124901	1	1	344401	344402	0	0
124901	213801	1	0	344402	344403	0	0
213801	213802	1	0	431301 334901	432101	0	1
213802	213803	1	0	432101	432201	0	1
213803	214701	1	0	344403 432201	441401	0	0

214701	214702	1	0	441401	441501	0	0
214702	214703	1	0	441501	434701	0	0
214703	225701	1	0	434701	434702	0	0
225701	225702	1	0	434702	434703	0	0
225702	226301	1	0	434703	443701	0	0
226301	226302	1	0	443701	443702	0	0
213803	222101	1	1	443702	443703	0	0
222101	222201	1	1	443703	443801	0	0
226302 222201	214501	1	0	443801	443802	0	0
214501	214801	1	0	443802	443803	0	0
214801	223701	1	0	441501	442101	0	1
223701	223702	1	0	442101	442201	0	1
223702	223703	1	0	443803 442201	419101	1	0
223703	223801	1	0	419101	419102	1	0
223801	223802	1	0	419102	419103	1	0
223802	223803	1	0	419103	419104	1	0
222201 226302	223901	1	1	419104	443901	0	1
223901	223902	1	1	443901	443902	0	1
223902	224101	1	1	443902	444001	0	1
				444001	444002	0	1

11.7 Prilog 7 - Segregirani model - tablični prikaz uvjetovanosti letova

PRIJE	LETOVI	DAN	ZONA SLAVONIJA VISOKO	PRIJE	LETOVI	DAN	ZONA SLAVONIJA VISOKO
0	10101	1	0	317202	317203	1	0
10101	10201	1	0	317203	317204	1	0
10201	10202	1	0	317204	317901	1	0
10202	10203	1	0	317901	317902	1	0
10203	10301	1	0	317902	318001	1	0
10301	10302	1	0	318001	318002	1	0
10302	10303	1	0	318002	318003	1	0
10303	10401	1	0	318003	318004	1	0
10401	10402	1	0	318004	318101	1	0
10402	10403	1	0	318101	318102	1	0
10403	10404	1	0	318102	318103	1	0
10404	10405	1	0	318103	318104	1	0
10405	10406	1	0	318104	317301	1	0
10406	10501	1	0	317301	317302	1	0
10501	10601	1	0	317302	317303	1	0
10601	10701	1	0	317303	317401	1	0
10701	10702	1	0	317401	317402	1	0
10702	10703	1	0	317402	317403	1	0
10703	10801	1	0	317403	317404	1	0
10801	10802	1	0	317404	317405	1	0
10802	10901	1	0	317405	317406	1	0
10901	11001	1	0	317406	318801	1	0
11001	11002	1	0	318801	318802	1	0
11002	11101	1	0	318802	318803	1	0
11101	11102	1	0	318803	318804	1	0
11102	11201	1	0	318804	318901	1	0
11201	11301	1	0	318901	318902	1	0
11301	11302	1	0	318902	318903	1	0
11302	11401	1	0	318903	318904	1	0
11401	11402	1	0	318904	319601	1	0
11402	22101	1	0	319601	319701	1	0
22101	22102	1	0	319701	319702	1	0
22102	22103	1	0	319702	319801	1	0
22103	22201	1	0	319801	319802	1	0
22201	22202	1	0	319802	319803	1	0
22202	22301	1	0	319803	319804	1	0
22301	22302	1	0	319804	319805	1	0
22302	22303	1	0	319805	319806	1	0
22303	22304	1	0	319806	319807	1	0
22304	22305	1	0	319807	319808	1	0

22305	22401	1	0	319808	324501	1	0
22401	22402	1	0	324501	324601	1	0
22402	22403	1	0	324601	324602	1	0
22403	22501	1	0	324602	324603	1	0
22501	22502	1	0	324603	324701	1	0
22502	22601	1	0	324701	324702	1	0
22601	22602	1	0	324702	324703	1	0
22602	22701	1	0	324703	325001	1	0
22701	22801	1	0	325001	325101	1	0
22801	22802	1	0	325101	325102	1	0
22802	22803	1	0	325102	325103	1	0
22803	22804	1	0	325103	326801	1	0
22804	22901	1	0	326801	326802	1	0
22901	22902	1	0	326802	417501	1	0
22902	23201	1	0	417501	417502	1	0
23201	23202	1	0	417502	417503	1	0
23202	23301	1	0	417503	417504	1	0
23301	23302	1	0	417504	417505	1	0
23302	23401	1	0	417505	417506	1	0
23401	23402	1	0	417506	418201	1	0
23402	110001	1	0	418201	418202	1	0
110001	110002	1	0	418202	418301	1	0
110002	110101	1	0	418301	418302	1	0
110101	110102	1	0	418302	418303	1	0
110102	110103	1	0	418303	418304	1	0
110103	110201	1	0	418304	418401	1	0
110201	110202	1	0	418401	418402	1	0
110202	110301	1	0	418402	418403	1	0
110301	110302	1	0	418403	418404	1	0
110302	110401	1	0	418404	427601	1	0
110401	110402	1	0	427601	427602	1	0
110402	110403	1	0	427602	427603	1	0
110403	110501	1	0	427603	427604	1	0
110501	110502	1	0	427604	427701	1	0
110502	110503	1	0	427701	427702	1	0
110503	110601	1	0	427702	427703	1	0
110601	110602	1	0	427703	427704	1	0
110602	110603	1	0	427704	427705	1	0
110603	110701	1	0	427705	427706	1	0
110701	110702	1	0	427706	427707	1	0
110702	110703	1	0	427707	427708	1	0
110703	112301	1	0	427708	427709	1	0
112301	112401	1	0	427709	427710	1	0
112401	112501	1	0	427710	427711	1	0
112501	112601	1	0	427711	427801	1	0

112601	112602	1	0	427801	427802	1	0
112602	112801	1	0	427802	427803	1	0
112801	112901	1	0	427803	427804	1	0
112901	113001	1	0	427804	428501	1	0
113001	113002	1	0	428501	428601	1	0
113002	113401	1	0	428601	428602	1	0
113401	113501	1	0	428602	428603	1	0
113501	113601	1	0	428603	428604	1	0
113601	113602	1	0	428604	428701	1	0
113602	113603	1	0	428701	428702	1	0
113603	114201	1	0	428702	428703	1	0
114201	114202	1	0	428703	428704	1	0
114202	114301	1	0	428704	419001	1	0
114301	114401	1	0	419001	419002	1	0
114401	114402	1	0	419002	419003	1	0
114402	114403	1	0	419003	419004	1	0
114403	115601	1	0	419004	419101	1	0
115601	115801	1	0	419101	419102	1	0
115801	115701	1	0	419102	419103	1	0
115701	115702	1	0	419103	419104	1	0
115702	115901	1	0	419104 224101	33601	0	0
115901	115902	1	0	33601	33701	0	0
115902	116301	1	0	33701	33702	0	0
116301	116501	1	0	33702	33703	0	0
116501	113701	1	0	33703	33801	0	0
113701	114601	1	0	33801	33802	0	0
114601	119201	1	0	33802	33803	0	0
119201	119301	1	0	33803	33804	0	0
119301	119302	1	0	33804	33805	0	0
119302	119401	1	0	33805	33806	0	0
119401	119402	1	0	33806	33901	0	0
119402	119501	1	0	33901	34001	0	0
119501	119502	1	0	34001	34101	0	0
119502	119503	1	0	34101	34102	0	0
119503	119504	1	0	34102	34103	0	0
119504	119505	1	0	34103	34201	0	0
119505	119506	1	0	34201	34301	0	0
119506	119507	1	0	34301	34401	0	0
119507	119508	1	0	34401	34501	0	0
119508	120001	1	0	34501	230001	0	0
120001	120002	1	0	230001	230002	0	0
120002	120003	1	0	230002	230101	0	0
120003	120004	1	0	230101	230102	0	0
120004	111501	1	0	230102	232301	0	0

111501	120101	1	0	232301	232401	0	0
120101	120102	1	0	232401	232402	0	0
120102	120103	1	0	232402	233401	0	0
120103	120104	1	0	233401	233501	0	0
120104	121601	1	0	233501	233502	0	0
121601	121602	1	0	233502	233601	0	0
121602	121701	1	0	233601	233602	0	0
121701	121702	1	0	233602	231701	0	0
121702	112001	1	0	231701	240001	0	0
112001	121401	1	0	240001	240002	0	0
121401	121501	1	0	240002	240003	0	0
121501	121801	1	0	240003	240004	0	0
121801	121802	1	0	240004	241601	0	0
121802	121901	1	0	241601	241602	0	0
121901	121902	1	0	241602	240101	0	0
121902	122001	1	0	240101	240102	0	0
122001	122002	1	0	240102	240103	0	0
122002	122801	1	0	240103	240104	0	0
122801	122301	1	0	240104	242301	0	0
122301	122401	1	0	242301	242401	0	0
122401	122601	1	0	242401	242601	0	0
122601	122602	1	0	242601	242602	0	0
122602	123001	1	0	242602	243401	0	0
123001	123002	1	0	243401	243501	0	0
123002	123401	1	0	243501	243502	0	0
123401	123501	1	0	243502	334201	0	0
123501	123601	1	0	334201	334301	0	0
123601	123602	1	0	334301	334302	0	0
123602	123603	1	0	334302	334401	0	0
123603	124201	1	0	334401	334402	0	0
124201	124301	1	0	334402	334403	0	0
124301	124401	1	0	334403	334101	0	0
124401	124402	1	0	334101	334501	0	0
124402	124403	1	0	334501	333701	0	0
124403	210901	1	0	333701	333702	0	0
210901	210902	1	0	333702	333801	0	0
210902	211001	1	0	333801	333802	0	0
211001	211002	1	0	333802	333803	0	0
211002	211003	1	0	333803	334601	0	0
211003	211101	1	0	334601	334602	0	0
211101	211102	1	0	334602	343601	0	0
211102	211103	1	0	343601	343602	0	0
211103	211201	1	0	343602	343603	0	0
211201	211202	1	0	343603	344201	0	0
211202	211203	1	0	344201	344301	0	0

211203	213801	1	0	344301	344401	0	0
213801	213802	1	0	344401	344402	0	0
213802	213803	1	0	344402	344403	0	0
213803	214501	1	0	344403	431301	0	0
214501	214801	1	0	431301	434701	0	0
214801	214701	1	0	434701	434702	0	0
214701	214702	1	0	434702	434703	0	0
214702	214703	1	0	434703	443701	0	0
214703	215001	1	0	443701	443702	0	0
215001	215101	1	0	443702	443703	0	0
215101	215102	1	0	443703	443801	0	0
215102	215103	1	0	443801	443802	0	0
215103	215201	1	0	443802	443803	0	0
215201	215301	1	0	443803	441401	0	0
215301	215401	1	0	441401 444002	441501	0	0
215401	215402	1	0	11402	11501	1	1
215402	215403	1	0	11501	11502	1	1
215403	215501	1	0	11502	11601	1	1
215501	216001	1	0	11601	11701	1	1
216001	216101	1	0	11701	11702	1	1
216101	216601	1	0	11702	11703	1	1
216601	216701	1	0	11703	11801	1	1
216701	216801	1	0	11703	23001	1	1
216801	216901	1	0	23001	23002	1	1
216901	223701	1	0	23002	23101	1	1
223701	223702	1	0	23101	110801	1	1
223702	223703	1	0	110801	110802	1	1
223703	223801	1	0	110802	112101	1	1
223801	223802	1	0	112101	112201	1	1
223802	223803	1	0	112201	112202	1	1
223803	225701	1	0	112202	113901	1	1
225701	225702	1	0	113901	114901	1	1
225702	226301	1	0	114901	124001	1	1
226301	226302	1	0	124001	124901	1	1
226302	317001	1	0	124901	222101	1	1
317001	317002	1	0	222101	222201	1	1
317002	317003	1	0	222201	223901	1	1
317003	317004	1	0	223901	223902	1	1
317004	317005	1	0	223902	224101	1	1
317005	317006	1	0	419104 224101	34601	0	1
317006	317007	1	0	34601	34602	0	1
317007	317008	1	0	34602	34701	0	1
317008	317101	1	0	34701	34801	0	1

317101	317102	1	0	34801	34901	0	1
317102	317103	1	0	34901	233901	0	1
317103	317104	1	0	233901	233902	0	1
317104	317105	1	0	233902	233903	0	1
317105	317106	1	0	233903	334901	0	1
317106	317107	1	0	334901	432101	0	1
317107	317108	1	0	432101	432201	0	1
317108	317109	1	0	432201	442101	0	1
317109	317110	1	0	442101	442201	0	1
317110	317111	1	0	442201	443901	0	1
317111	317201	1	0	443901	443902	0	1
317201	317202	1	0	443902	444001	0	1
				444001	444002	0	1

11.8 Prilog 8 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema jednostaznom postojećem modelu

DATUM	D1	D2	D3	N1	N2	N3	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
20/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
20/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
20/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
21/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
21/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
21/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
22/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
22/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
22/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
23/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
23/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
23/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
24/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
24/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
24/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
27/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
27/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
27/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
28/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
28/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
28/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
05/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
05/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
05/04/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
06/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
06/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
06/04/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
07/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
07/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
07/04/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
17/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
17/05/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
17/05/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
18/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
18/05/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
18/05/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
19/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
19/05/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0

19/05/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
22/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
22/05/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
22/05/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
23/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
23/05/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
23/05/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
27/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
27/06/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
27/06/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
28/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
28/06/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
28/06/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
29/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
29/06/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
29/06/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
30/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
30/06/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
30/06/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
01/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
01/08/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
01/08/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
24/11/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
24/11/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
24/11/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
27/11/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
27/11/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
27/11/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
28/11/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
28/11/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
28/11/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
04/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
04/12/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
04/12/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
19/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
19/02/2018	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
19/02/2018	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
20/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
20/02/2018	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
20/02/2018	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
21/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21/02/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
21/02/2018	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
22/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
22/02/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1

22/02/2018	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
23/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
23/02/2018	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
23/02/2018	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
14/03/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
14/03/2018	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
14/03/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
15/03/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
15/03/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
15/03/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
16/03/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
16/03/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
16/03/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
25/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
25/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
25/09/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
18/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
18/12/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
18/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
19/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
19/12/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
19/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
25/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
25/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
25/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
26/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
26/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
26/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
29/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
29/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
29/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
30/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
30/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
30/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
31/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
31/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
31/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
01/02/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
01/02/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
01/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
UKUPNO	24	24	24	17	17	17	##	41	41	41

11.9 Prilog 9 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema jednostaznom proaktivnom modelu

DATUM	D1	D2	D3	N1	N2	N3	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
20/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
22/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
23/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
27/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
28/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
01/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
02/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
03/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
06/03/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
07/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
08/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
09/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
10/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
13/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
14/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
15/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
16/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
17/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
20/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
24/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
25/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
26/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
27/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
28/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
02/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
03/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
04/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
05/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
12/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
13/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
14/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
15/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
19/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
20/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
21/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
23/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
26/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
27/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
28/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
29/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

30/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
01/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
02/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
04/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
05/09/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
06/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
07/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
08/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
11/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
12/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
13/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
14/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
15/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
18/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
19/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
20/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
22/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
25/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
26/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
29/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
30/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
31/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
01/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
02/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
05/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
06/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
08/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
09/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
17/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
18/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
19/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
20/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
23/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
25/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
26/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
27/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
30/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
02/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
03/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
04/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
07/05/2018	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
08/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
25/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

28/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
29/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
30/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
01/06/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
04/06/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
05/06/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
06/06/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
07/06/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
12/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
13/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
14/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
21/03/2019	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
22/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
25/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
26/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
27/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
28/03/2019	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
18/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
19/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
23/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
24/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
25/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
26/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
29/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
30/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
02/05/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
03/05/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
06/05/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
07/05/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
08/05/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
09/05/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
10/05/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
13/05/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
14/05/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
15/05/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
UKUPNO	66	4	2	0	2	49	##	41	41	41

11.10 Prilog 10 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema višestaznom modelu

DATUM	D0	D1	D2	N0	N1	N2	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
20/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
20/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
20/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
21/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
21/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
22/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
22/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
22/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
23/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
23/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
23/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
24/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
24/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
27/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
27/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
27/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
28/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
28/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
28/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
05/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
05/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
05/04/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
06/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
06/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
06/04/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
07/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
07/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
07/04/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
17/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
17/05/2017	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
17/05/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
18/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
18/05/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
18/05/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
19/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
19/05/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1

19/05/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
22/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
22/05/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
22/05/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
23/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
23/05/2017	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
23/05/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
13/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
14/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
15/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
19/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
20/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
21/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
23/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
26/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
27/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
12/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/09/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
12/09/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
13/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
13/09/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
13/09/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
29/11/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
29/11/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
29/11/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
30/11/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
30/11/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
30/11/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
01/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
01/12/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
01/12/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
04/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
04/12/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
04/12/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
18/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
19/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
20/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
21/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21/12/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
22/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
07/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
07/01/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
08/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
08/01/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
09/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1

09/01/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
10/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
10/01/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
11/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/03/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
13/03/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
14/03/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
15/03/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
15/03/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
16/03/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
16/03/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
19/03/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
19/03/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
05/10/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
05/10/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
05/10/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
18/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
18/12/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
18/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
19/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
19/12/2018	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
19/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
08/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
09/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
09/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
10/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
11/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
11/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
29/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
29/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
29/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
30/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
30/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
30/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
31/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
31/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
31/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
01/02/2019	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
01/02/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
01/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
UKUPNO	35	21	16	22	17	12	123	41	41	41

11.11 Prilog 11 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema višestaznom proaktivnom modelu

DATUM	D0	D1	D2	N0	N1	N2	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
20/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
22/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
23/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
24/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
27/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
28/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
01/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
02/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
03/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
06/03/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
07/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
08/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
09/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
10/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
13/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
14/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
15/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
16/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
17/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
20/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
24/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
25/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
26/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
27/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
28/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
02/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
03/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
04/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
05/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
13/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
14/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
15/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
19/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
20/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
21/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

23/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
26/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
27/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
28/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
29/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
30/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
01/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
02/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
23/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
25/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
28/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
29/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
30/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
01/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
05/09/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
07/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
19/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
20/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
23/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
24/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
25/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
26/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
22/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
23/01/2018	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
24/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
25/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
26/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
29/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
30/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
31/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
01/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
02/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
05/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
06/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
16/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
19/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
20/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
21/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
22/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
23/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
26/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
27/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
28/02/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
01/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1

02/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
06/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
08/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
16/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
09/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
10/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
11/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
14/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
15/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
16/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
17/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
18/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
21/05/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
05/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
06/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
07/12/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
04/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
05/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
06/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
07/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
08/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
11/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
14/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
26/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
27/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
28/03/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
29/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
01/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
08/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
09/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
10/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
11/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
12/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
15/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
16/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
17/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
18/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
19/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
23/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
24/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
UKUPNO	66	5	1	0	17	49	123	41	41	41

11.12 Prilog 12 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema dvostaznom modelu

DATUM	D1	D2	D3	N1	N2	N3	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
20/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
20/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
20/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
21/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
21/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
21/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
22/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
22/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
22/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
23/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
23/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
23/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
24/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
24/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
24/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
27/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
27/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
27/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
28/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
28/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
28/02/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
05/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
05/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
05/04/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
06/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
06/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
06/04/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
07/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
07/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
07/04/2017	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
02/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
03/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
04/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
05/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
08/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
09/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
10/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
11/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
12/05/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
02/08/2017	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
02/08/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
02/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

03/08/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
03/08/2017	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
03/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
04/08/2017	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
04/08/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
04/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
07/08/2017	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
07/08/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
07/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
08/08/2017	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
08/08/2017	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
08/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
06/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
09/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
11/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
13/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
16/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
17/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
18/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
23/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
24/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
25/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
26/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
29/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
30/01/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
30/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
30/04/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
02/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
02/05/2018	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
03/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
03/05/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
04/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
07/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
08/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
16/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
16/05/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
16/05/2018	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
22/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
23/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
24/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
24/05/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
25/05/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
28/05/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
05/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
05/06/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
06/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0

06/06/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
07/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
07/06/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
08/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
08/06/2018	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
11/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
04/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
05/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
05/12/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
06/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
07/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
10/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
11/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
12/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
13/12/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
08/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
09/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
10/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
10/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
11/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
12/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
29/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
29/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
29/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
30/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
30/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
30/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
31/01/2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
31/01/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
31/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
01/02/2019	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
01/02/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
01/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
UKUPNO	41	20	11	31	11	9	123	41	41	41

11.13 Prilog 13 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema dvostaznom proaktivnom modelu

DATUM	D1	D2	D3	N1	N2	N3	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
20/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
21/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
22/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
23/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
27/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
28/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
01/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
02/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
03/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
06/03/2017	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
07/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
08/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
09/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
10/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
13/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
14/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
15/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
16/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
17/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
20/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
24/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
25/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
26/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
27/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
28/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
02/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
03/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
04/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
05/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
30/06/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
01/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
02/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
03/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
04/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
07/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
08/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
09/08/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1

10/08/2017	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
14/08/2017	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
04/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
05/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
06/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
07/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
08/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
11/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
12/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
13/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
14/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
15/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
18/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
19/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
20/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
21/09/2017	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
22/11/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
23/11/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
24/11/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
27/11/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
29/11/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
01/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
05/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
07/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
11/12/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
07/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
08/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
14/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
16/03/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
05/04/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
15/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
18/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
20/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
26/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
28/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
29/06/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
01/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
02/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
03/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
06/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
07/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
09/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0

13/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
14/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
16/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
17/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
23/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
28/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
29/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
30/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
31/08/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
03/09/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
04/09/2018	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
05/09/2018	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
06/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
07/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
08/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
19/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
20/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
21/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
22/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
23/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
26/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
04/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
14/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
15/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
18/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
19/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
20/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
27/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
28/03/2019	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
29/03/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
01/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
02/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
03/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
04/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
05/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
08/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
09/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
10/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
11/04/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
	68	3	1	0	3	48	123	41	41	41

11.14 Prilog 14 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema segregiranom modelu

DATUM	D1	D2	D3	N1	N2	N3	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
20/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
20/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
22/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
22/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
24/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
28/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
28/02/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
02/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
02/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
06/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
06/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
08/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
08/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
10/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
14/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
16/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
16/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
20/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
20/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
22/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
22/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
24/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
24/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
29/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
29/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
31/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
31/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
04/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
04/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
06/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
06/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
10/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
10/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
12/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
12/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0

14/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
14/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
19/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
19/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
21/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
21/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
25/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
25/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
27/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
27/04/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
02/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
02/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
04/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
04/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
08/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
08/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
10/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
10/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
12/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
16/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
16/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
18/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
18/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
22/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
22/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
24/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
26/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
26/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
31/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
31/05/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
02/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
02/06/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
28/08/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
28/08/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
29/08/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
30/08/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
30/08/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
31/08/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
03/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
03/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
04/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
05/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
05/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0

06/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
07/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
07/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
10/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
11/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
11/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
12/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
13/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
13/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
14/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
17/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
17/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
18/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
19/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
19/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
20/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
21/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
21/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
24/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
25/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
25/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
26/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
27/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
27/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
28/09/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
01/10/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
01/10/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
02/10/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
03/10/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
03/10/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
04/10/2018	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
05/10/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
05/10/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
09/10/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
09/10/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
11/10/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
11/10/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
15/10/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
15/10/2018	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
17/10/2018	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
UKUPNO	36	36	0	33	18	0	123	41	41	41

11.15 Prilog 15 - Termini uporabe zone Slavonija visoko simulirani prema segregiranom proaktivnom modelu

DATUM	D1	D2	D3	N1	N2	N3	ZONA SLAVONIJA VISOKO	SP1	SP2	SP3
20/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
22/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
28/02/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
02/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
08/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
16/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
20/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
22/03/2017	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
24/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
31/03/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
04/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
06/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
10/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
14/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
19/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
25/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
27/04/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
02/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
04/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
08/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
10/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
16/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
18/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
22/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
24/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
26/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
31/05/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
02/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
06/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
08/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1

19/06/2017	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
21/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
26/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
28/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
30/06/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
02/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
04/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
08/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
17/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
23/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
25/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
29/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
31/08/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
04/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
06/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
08/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
18/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
20/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
22/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
26/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
28/09/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
02/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
04/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
06/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
12/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
16/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
18/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
20/10/2017	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
05/09/2018	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
06/11/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
08/11/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
12/11/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
14/11/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
16/11/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
26/11/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
28/11/2018	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
30/11/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
04/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
06/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0

10/12/2018	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
12/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
14/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
18/12/2018	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
20/12/2018	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
09/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
10/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
11/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
12/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
15/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
16/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
17/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
18/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
19/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
22/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
23/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
24/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
25/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
26/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
29/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
30/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
31/01/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
01/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
02/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
05/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
06/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
07/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
08/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
09/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
12/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
13/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
14/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
15/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
16/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
19/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
20/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
21/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
22/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
23/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
26/02/2019	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
UKUPNO	69	3	0	0	4	47	123	41	41	41

ŽIVOTOPIS

Nikola Mostarac rođen je u Zavidovićima, BiH, 1975. godine. Nakon završene osnovne škole završio je srednju školu „Ruđer Bošković“ u Zagrebu 1993. godine. Diplomski rad pod nazivom „Peculiarities of RTF Communication of Single and Double-Seated Jet Aircraft“ izradio je 1998. godine i stekao zvanje diplomirani inženjer aeronautike – vojni pilot na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. Obranom magistarskog znanstvenog rada pod nazivom „Model uporabe manevarske površine u letačkoj obuci“ stekao je zvanje magistar znanosti 2007. godine na Fakultetu prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.

Školu nastavnika letenja završio je 1999. godine u Učilištu HRZ-a i PZO-a „Rudolf Perešin“, kad i Pedagoško-metodičko-didaktičko osposobljavanje na Pedagoškom fakultetu u Zadru.

Na Hrvatskom vojnom učilištu Zapovjedno-stožernu školu „Blago Zadro“ završio je 2006. godine a Ratnu školu „Ban Josip Jelačić“ HVU 2018. godine.

Prošao je osposobljavanja za razvoj koncepata, strateško planiranje i za upravljanje obrambenim resursima te za sigurnosne politike u operacije EU.

Tijekom karijere obnašao je niz letačkih, stožernih i zapovjednih dužnosti. Trenutačno je zapovjednik 91. Krila HRZ.

Pored provedbe letačke obuke tijekom karijere sudjelovao je u procesu izobrazbe kadeta kao suradnik u nastavi te na Školi nastavnika letenja kao predavač. Na Hrvatskom vojnom učilištu sudjelovao je kao predavač na vojnim kolegijima. Trenutačno je angažiran kao suradnik na kolegiju Suvremeni borbeni sustavi i sredstva na smjeru Vojno vođenje i upravljanje.

Popis radova:

- N. Mostarac, M. Lovretić, H. Pašagić: "Simulation Model of Simultaneous Take-of Procedures of Various Aircraft Types", *Promet-Traffic-Traffico*, Vol 12, 2000, No.4;
- N. Mostarac, S. Pavlin, P. Mostarac: "Simulation Model of Civil-Military Joint Use of Zadar Airport Manoeuvring Area", *Promet-Traffic-Traffico*, Zagreb, Vol. 20, 2008, No.5;
- N. Mostarac, S. Pavlin, A. Modić: "Base for Development of Prediction Tool for Civil-Military Flying Operations Planning", *International Scientific Conference, Science and Transport Development - ZIRP 2015*, Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb, 2015.
- N. Mostarac, S. Pavlin, A. Modić: "Air Show Airspace Management Concept", *International Scientific Conference, Science and Transport Development - ZIRP 2016*, Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb, 2016.

- N. Mostarac, D. Šumanovac, D. Novak: „Prediction Tool for Military Flying Operations Planning“, International Scientific Conference, The Science and Development of Transport - ZIRP 2021, Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb, 2021. članak prihvaćen za objavu u The Science and Development of Transport - ZIRP 2021, Springer, 2022.;
- Mostarac N.: "Primjenjena teorija instrumentalnog letenja za PC-9", Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, 2001.;
- Mostarac N., Žugaj Ž., Hucika S.: "Primjenjena teorija navigacijskog letenja za PC-9", MORH, Uprava za nakladništvo, 2007.;
- I. Mandić, A. Platužić, N. Mostarac; "Proces planiranja združenih operacija (PPZO) - Instrukтивna radna bilježnica", Hrvatsko vojno učilište "Petar Zrinski", Zagreb 2013..