

UNIVERZITET U BEOGRADU
SAOBRAĆAJNI FAKULTET

Feda NETJASOV • Obrad BABIĆ

KONTROLA LETENJA 1

I izdanje

BEOGRAD
2023.

Feđa Netjasov, Obrad Babić
KONTROLA LETENJA 1
I izdanje

Recenzenti: dr Vojin Tošić
dr Milan Janić
Za izdavača: dr Nebojša Bojović, dekan
Glavni i odgovorni urednik: dr Marijana Petrović
Tehnički urednik: Gordana Marjanović
Korice: Predrag S. Zdravković
Izdavač: Univerzitet u Beogradu – Saobraćajni fakultet,
Vojvode Stepe 305; telefon: 011 3976 017;
faks: 011 3096 704; <http://www.sf.bg.ac.rs>
Priprema: Izdavačka delatnost Saobraćajnog fakulteta;
telefon: 011 3091 344; idsf@sf.bg.ac.rs;
(skriptarnica) sfknjige@sf.bg.ac.rs
Štampa: Pekograf DOO,
Vojni put 258/d, 11080 Zemun;
telefon: 011 31 49 166; www.pekograf.com
Tiraž: 150 primeraka
ISBN 978-86-7395-474-5

Na osnovu odluke Uređivačkog odbora Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu broj 1332/2 od 2. oktobra 2023. godine, odobrava se za upotrebu u nastavi na osnovnim studijama kao osnovni udžbenik za predmet „Kontrola letenja 1”

CIP – КАТАЛОГИЗАЦИЈА У ПУБЛИКАЦИЈИ
Народна библиотека Србије, Београд

CIP - Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије, Београд
656.7.052(075.8)

НЕТЈАСОВ, Феђа, 1974-

Kontrola letenja 1 / Feđa Netjasov, Obrad Babić. - 1. izd. - Beograd : Univerzitet, Saobraćajni fakultet, 2023 (Zemun : Pekograf). - XV, 366 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 150. - Skraćenice: str. 341-350. - Definicije: str. 351-364. - Beleška o autorima: str. 365-366. - Bibliografija: str. 337-340.

ISBN 978-86-7395-474-5

1. Бабић, Обрад, 1953- [autor]

a) Ваздушни саобраћај -- Контрола b) Контрола летења

COBISS.SR-ID 126710793

P R E D G O V O R

„Kontrola letenja 1” je osnovni udžbenik koji je sastavljen na osnovu nastavnog programa predmeta „Kontrola letenja 1” koji se predaje na osnovnim studijama na Saobraćajnom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Ovaj udžbenik predstavlja prvo izdanje.

Udžbenik je prvenstveno namenjen studentima na osnovnim i master akademskim studijama Modula za Vazdušni saobraćaj i transport Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu i Katedri vojnog vazduhoplovstva Vojne akademije Univerziteta odbrane Republike Srbije, kao i doktorskim akademskim studijama na Saobraćajnom fakultetu. Takođe, udžbenik će biti od koristi i vazduhoplovnim inženjerima u cilju ažuriranja i proširenja prethodno stečenih znanja iz ove materije.

Materija koja je izložena u ovom udžbeniku odnosi se uglavnom na civilno vazduhoplovstvo i zasniva se velikim delom na domaćim i međunarodnim propisima, zakonima i dokumentima u kojima je obrađena problematika vezana za civilnu kontrolu letenja. Pošto su ovi propisi i dokumenta podložni čestim izmenama i promenama, korisnicima ovog udžbenika se preporučuje da uz udžbenik koriste i originalna (ažurna) dokumenta, koja su navedena u spisku literature, kako bi eventualne promene, do kojih je došlo posle izdanja udžbenika, uzeli u obzir prilikom korišćenja ovog udžbenika.

Veliku zahvalnost dugujemo kolegi dr Radosavu Jovanoviću, redovnom profesoru na Katedri za aerodrome i bezbednost vazdušne plovidbe koji je autor Poglavlja 16: Naknade za usluge kontrole letenja. Takođe se zahvaljujemo i studentima koji su čitali radne verzije pojedinih poglavlja i prethodna izdanja udžbenika, na korisnim sugestijama.

Zahvaljujemo se recenzentima dr Vojinu Tošiću, redovnom profesoru (u penziji) Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu i dr Milanu Janiću, naučnom savetniku Univerziteta u Beogradu i istraživaču (Senior Researcher, Department of Transport and Planning) Građevinskog fakulteta Univerziteta Delft u Holandiji (Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Delft University of Technology) na korisnim sugestijama i primedbama u toku izrade ovog udžbenika.

Autori

SADRŽAJ

Predgovor	i
Spisak slika	ix
Spisak tabela	xv
U V O D	1
1. RAZVOJ SISTEMA UPRAVLJANJA VAZDUŠNIM SAOBRAĆAJEM	7
1.1 Evolucija sistema upravljanja vazdušnim saobraćajem.....	7
1.2 Elementi sistema upravljanja vazdušnim saobraćajem.....	13
1.3 Budući razvoj sistema upravljanja saobraćajem.....	14
2. VAZDUHOPLOVNE USLUGE I SLUŽBE	17
2.1 Ciljevi pružanja vazduhoplovnih usluga	18
2.2 Vazduhoplovne službe.....	18
2.2.1 Služba upravljanja vazdušnim saobraćajem (ATM).....	18
2.2.2 Služba za pružanje usluga komunikacije, navigacije i nadzora	22
2.2.3 Služba za pružanje meteoroloških usluga.....	23
2.2.4 Služba vazduhoplovnog informisanja.....	24
2.2.5 Služba traganja i spasavanja	24
3. PODELA VAZDUŠNOG PROSTORA	25
3.1 Horizontalna podela vazdušnog prostora.....	25
3.1.1 Kontrolisani vazdušni prostor.....	25
3.1.2 Nekontrolisani vazdušni prostor	37
3.1.3 Zone u kojima je letenje posebno regulisano	39
3.2 Vertikalna podela vazdušnog prostora	42
3.3 Klase vazdušnog prostora.....	43
3.4 EUROCONTROL-ov predlog klasifikacije vazdušnog prostora	47

4. VERTIKALNA POZICIJA VAZDUHOPLOVA	53
4.1 Definicije visina.....	53
4.2 Semicirkularni sistem nivoa leta	54
4.3 Uticaj promene QNH pritiska na vrednost minimalne IFR apsolutne visine na vazдушnom putu.....	60
4.4 Prelazna apsolutna visina, prelazni nivo i prelazni sloj.....	61
4.5 Postupci podešavanja visinomera.....	63
5. USLOVI I PRAVILA LETENJA	65
5.1 Uslovi letenja.....	65
5.2 Pravila letenja	65
5.2.1 Pravila letenja pri spoljnoj vidljivosti – VFR pravila	66
5.2.2 Pravila instrumentalnog letenja – IFR pravila.....	69
6. PRVENSTVO U LETU I PRAVO PUTA	71
6.1 Prvenstvo u letu	71
6.1.1 Prvenstvo u sletanju.....	71
6.1.2 Prvenstvo na manevarskim površinama	72
6.1.3 Prvenstvo u sletanju ili poletanju na civilnim aerodromima.....	72
6.2 Pravo puta.....	73
6.2.1 Pravo puta pri susretu	74
6.2.2 Pravo puta pri ukrštanju.....	74
6.2.3 Pravo puta pri prestizanju.....	76
7. STRUKTURA SLUŽBE KONTROLE LETENJA	77
7.1 Zadaci službe kontrole letenja	77
7.2 Podela službe kontrole letenja	78
7.3 Aktivnosti kontrolora letenja	79
7.4 Podaci za rad	80
7.5 Uređaji i sistemi za komunikaciju, navigaciju i nadzor.....	80
8. PODACI ZA KONTROLORE LETENJA I PILOTE.....	83
8.1 Podaci o namerama vazduhoplova – planovi leta	83
8.1.1 Obaveza podnošenja plana leta	83
8.1.2 Obaveze pilota i kontrolora letenja vezane za plan leta	84
8.1.3 Podnošenje plana leta	85
8.1.4 Odobravanje podnetog plana leta	85
8.1.5 Obrazac plana leta	86
8.1.6 Zbirni plan leta	88
8.2 Meteorološki podaci	90
8.2.1 Meteorološki podaci za službe kontrole letenja	90
8.2.2 Meteorološki podaci za vazduhoplovne kompanije	97
8.3 Podaci o položaju vazduhoplova u vazдушnom prostoru.....	99
8.4 Podaci o vazдушnom prostoru.....	100

8.5	Podaci o aerodromu poletanja i sletanja	101
8.6	Podaci o odobrenoj putanji leta	102
8.7	Položaj vazduhoplova u odnosu na odobrenu putanju leta i u odnosu na druge vazduhoplove	102
8.8	Podaci o pogonskom stanju vazduhoplova.....	104
9.	PROCES DONOŠENJA ODLUKE KONTROLORA LETENJA	105
9.1	Proces donošenja odluka	105
9.2	Faze odlučivanja.....	107
9.3	Analiza ulaznih podataka.....	110
9.4	Izbor postupka i utvrđivanje brojnih vrednosti.....	116
9.5	Izlazni podaci.....	116
10.	SISTEMI KONTROLE LETENJA	117
10.1	Razdvajanje vazduhoplova.....	118
10.1.1	Vrste razdvajanja vazduhoplova	118
10.1.2	Poreklo i struktura normi razdvajanja.....	119
10.2	Proceduralni sistem kontrole letenja.....	122
10.2.1	Ulazni podaci	122
10.2.2	Analiza	123
10.2.3	Izlazni podaci	125
10.2.4	Kapacitet sistema	126
10.3	Radarski sistem kontrole letenja.....	126
10.3.1	Ulazni podaci	126
10.3.2	Analiza	127
10.3.3	Izlazni podaci	130
10.3.4	Kapacitet sistema	131
10.4	Automatizacija sistema kontrole letenja.....	131
10.4.1	Definicija i nivoi automatizacije.....	131
10.4.2	Mogućnosti primene automatizacije u sistemu kontrole letenja	133
10.5	Budući sistem kontrole letenja	151
10.5.1	Ulazni podaci	151
10.5.2	Analiza	152
10.5.3	Izlazni podaci	154
10.5.4	Kapacitet sistema	154
11.	UREĐAJI I SISTEMI ZA KOMUNIKACIJU, NAVIGACIJU I NADZOR	155
11.1	Uređaji i sistemi za komunikaciju	155
11.1.1	Međunarodna vazduhoplovna telekomunikaciona služba.....	156
11.1.2	Budući sistemi komunikacija.....	163
11.2	Uređaji i sistemi za navigaciju.....	163
11.2.1	Pregled budućih sistema navigacije.....	165
11.3	Uređaji i sistemi za nadzor	165

11.3.1	Postojeći sistemi nadzora	166
11.3.3	Pregled budućih sistema nadzora	171
11.4	Ostali uređaji i sistemi	172
11.4.1	Uređaji i sistemi za otkrivanje i rešavanje konflikata	172
11.4.2	Uređaji i sistemi za pomoć u odlučivanju kontrolora letenja.....	176
11.4.3	Uređaji i sistemi za interakciju između čoveka i mašine	177
11.4.4	Uređaji i sistemi za meteorološke podatke na zemlji.....	177
12.	AKTIVNOSTI KONTROLORA LETENJA.....	179
12.1	Aktivnosti vezane za posade vazduhoplova	180
12.1.1	Identifikacija vazduhoplova	181
12.1.2	Izdavanje odobrenja.....	183
12.1.3	Informisanje.....	187
12.1.4	Davanje instrukcija.....	189
12.2	Aktivnosti vezane za druge kontrolore letenja	192
12.2.1	Koordinacija	192
12.2.2	Prenos odgovornosti i nadležnosti između službi kontrole letenja (transfer).....	199
13.	AERODROMSKA KONTROLA LETENJA	203
13.1	Informacije za pilote vazduhoplova	208
13.1.1	Procedura davanja vremena startovanja motora.....	208
13.1.2	Meteorološke i informacije o aerodromu	208
13.1.3	Informacije o lokalnom saobraćaju od bitnog značaja.....	209
13.1.4	Neovlašćeni izlazak ili smetnje na PSS.....	210
13.1.5	Informacije o opasnosti od turbulencije i mlaza vazduha iz motora....	210
13.1.6	Nepravilna konfiguracija ili stanje vazduhoplova.....	211
13.1.7	Bitne informacije o stanju aerodroma	211
13.2	Izbor poletno-sletne staze u upotrebi.....	212
13.3	Kontrola aerodromskog saobraćaja	212
13.3.1	Kontrola saobraćaja u odlasku	213
13.3.2	Kontrola saobraćaja u dolasku	218
13.3.3	Kretanje vozila i pešaka po manevarskim površinama aerodroma	222
13.3.4	Kontrola saobraćaja u uslovima smanjene vidljivosti	224
13.4	Suspenzija VFR Operacija	225
13.5	Odobranje specijalnih VFR letova.....	225
13.6	Upotreba svetlosnih sistema na aerodromu	226
14.	PRILAZNA KONTROLA LETENJA.....	229
14.1	Postupci službe prilazne kontrole letenja u slučaju odlazećeg saobraćaja	231
14.1.1	Informisanje vazduhoplova u odlasku.....	233
14.1.2	Minimalno razdvajanje vazduhoplova u odlasku.....	233
14.1.3	Razdvajanje vazduhoplova u odlasku od vazduhoplova u dolasku	234

14.2 Postupci službe prilazne kontrole letenja u slučaju dolazećeg saobraćaja	236
14.2.1 Informisanje vazduhoplova u dolasku	237
14.2.2 Redosled prilaženja	238
14.2.3 Prilaz sa vidljivošću	239
14.2.4 Instrumentalni prilaz	240
14.2.5 Očekivano vreme prilaženja	245
14.2.6 Minimumi za sletanje	245
14.2.7 Instrukcije za promenu brzine	246
14.3 Upotreba sistema nadzora u službi prilazne kontrole letenja	246
15. OBLASNA KONTROLA LETENJA	249
15.1 Organizacija službe oblasne kontrole letenja	250
15.2 Izveštaji pilota iz vazduha	250
15.2.1 Izveštaj o poziciji	250
15.2.2 Izveštaj iz vazduha	252
15.2.3 Specijalni izveštaj iz vazduha	254
15.3 Odobrenje službe kontrole letenja	254
15.4 Razdvajanje vazduhoplova u nadležnosti službe oblasne kontrole letenja	255
15.4.1 Vertikalno razdvajanje vazduhoplova	256
15.4.2 Horizontalno razdvajanje	258
15.5 Razdvajanje bazirano na sistemu nadzora	281
15.6 Minimumi razdvajanja baziranog na sistemu nadzora	282
15.7 Upotreba sistema nadzora u službi oblasne kontrole letenja	285
15.8 Postupci u slučaju nužde	285
15.8.1 Dekompresija putničke kabine	287
15.8.2 Prekid komunikacije vazduh–zemlja	288
15.8.3 Protiv zakonito ometanje	291
16. NAKNADE ZA USLUGE KONTROLE LETENJA	293
16.1 Eurocontrol-ov sistem rutnih navigacionih naknada	296
16.2 Kategorije letova koje podležu naplati navigacionih naknada	297
16.3 Princip određivanja rutnih navigacionih naknada	298
16.4 Naknade za usluge prilazne i aerodromske kontrole letenja	302
16.5 Regulativa Evropske Komisije 1794/2006	305
17. SLUŽBA UPRAVLJANJA SAOBRAĆAJNIM TOKOVIMA	307
17.1 Kapacitet sistema vazdušnog saobraćaja	307
17.1.1 Regulisanje kapaciteta i intenziteta saobraćaja	308
17.1.2 Povećanje kapaciteta službi kontrole letenja	308
17.2 Upravljanje tokovima vazdušnog saobraćaja	309
17.2.1 Strateško planiranje	309
17.2.2 Pre-taktičko planiranje	310
17.2.3 Taktičke operacije	310

17.3 Centralna jedinica upravljanja protokom saobraćaja.....	311
17.3.1 Zadaci CFMU	312
17.3.2 Odeljenje za mrežne operacije	312
17.3.3 Pozicije za upravljanje saobraćajem.....	313
17.3.4 Prostor nadležnosti CFMU	314
17.3.5 Elementi CFMU	315
17.3.6 Taktički sistem.....	316
17.4 Upravljanje saobraćajnim tokovima i kapacitetom	318
18. SLUŽBA INFORMISANJA U LETU	321
18.1 Vrste informacija za vazduhoplove u letu	321
18.2 Emitovanje operativnih informacija vazduhoplovima u letu.....	322
18.2.1 Emitovanje operativnih informacija putem HF veze	322
18.2.2 Emitovanje operativnih informacija putem VHF veze	323
18.2.3 Emitovanje automatskih terminalnih informacija	324
18.2.4 VOLMET i D-VOLMET emisije.....	326
18.3 Savetodavna služba	326
18.3.1 Cilj i osnovni principi savetodavnih usluga	326
18.3.2 Vazduhoplovi koji koriste savetodavne usluge	327
18.3.3 Vazduhoplovi koji ne koriste savetodavne usluge	327
18.3.4 Obaveze Savetodavnih službi.....	328
19. SLUŽBA UZBUNJIVANJA	329
19.1 Faze uzbunjivanja.....	329
19.1.1 Faza neizvesnosti.....	330
19.1.2 Faza uzbune	330
19.1.3 Faza opasnosti	331
19.2 Obaveze službe kontrole letenja tokom uzbunjivanja	331
19.2.1 Obaveštavanje centara za koordinaciju akcije traganja i spasavanja ...	331
19.2.2 Uspostavljanje radio veze sa vazduhoplovom u nuždi.....	332
19.2.3 Obaveštavanje vazduhoplovnih kompanija.....	333
19.2.4 Obaveštavanje ostalih vazduhoplova	333
19.3 Presretanje vazduhoplova	334
19.3.1 Znaci sa presretača prema presretnutom vazduhoplovu	334
19.3.2 Znaci koje presretnuti vazduhoplov daje presretaču	336
19.3.3. Postupci pilota pri presretanju	336
LITERATURA.....	337
Prilog A. Skraćenice.....	341
Prilog B. Definicije.....	351
Beleška o autorima	365