

Postupak utvrđivanja inicijalne plovidbenosti malog zrakoplova iz samogradnje sukladno nacionalnoj normi

Malešević, Vojo

Undergraduate thesis / Završni rad

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:002087>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-26**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet Prometnih Znanosti

Vojo Malešević

**POSTUPAK UTVRĐIVANJA INICIJALNE PLOVIDBENOSTI MALOG
ZRAKOPLOVA IZ SAMOGRADNJE SUKLADNO NACIONALNOJ NORMI**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, srpanj 2022.

Zagreb, 27. lipnja 2022.

Zavod: **Zavod za aeronautiku**
Predmet: **Eksploatacija i održavanje zrakoplova**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 6625

Pristupnik: **Vojo Malešević (0135254915)**
Studij: **Aeronautika**
Smjer: **Pilot**
Usmjerenje: **Civilni pilot**

Zadatak: **Postupak utvrđivanja inicijalne plovidbenosti malog zrakoplova iz samogradnje sukladno nacionalnoj normi**

Opis zadatka:

U radu je potrebno analizirati nacionalni zrakoplovni propis pod nazivom "Pravilnik o gradnji, obnovi, održavanju i kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova nakoje se ne primjenjuje Uredba (EU) 2018/1139". U glavnom dijelu rada potrebno je prikazati postupak izdavanja svjedodžbe o plovidbenosti uz opisane zadatke samograditelja, kontrolora gradnje i zrakoplovnog stručnjaka te nacionalnog nadležnog zrakoplovnog tijela. U radu je potrebno obratiti pažnju na uvjete za izdavanje plovidbenosti u smislu ispitivanja zrakoplova. Na kraju rada potrebno je opisati postupak na jednom primjeru iz samogradnje.

Mentor:



izv. prof. dr. sc. Anita Domitrović

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

POSTUPAK UTVRĐIVANJA INICIJALNE PLOVIDBENOSTI MALOG ZRAKOPLOVA IZ SAMOGRADNJE SUKLADNO NACIONALNOJ NORMI PROCEDURE FOR DETERMINING THE INITIAL AIRWORTHINESS OF A SMALL SELF-BUILT AIRCRAFT IN ACCORDANCE WITH A NATIONAL STANDARD

Mentor: prof. dr. sc. Anita Domitrović

Student: Vojo Malešević

JMBAG: 0135254915

Zagreb, srpanj 2022.

POSTUPAK UTVRĐIVANJA INICIJALNE PLOVIDBENOSTI MALOG ZRAKOPLOVA IZ SAMOGRADNJE SUKLADNO NACIONALNOJ NORMI

SAŽETAK

Zrakoplov iz samogradnje nije izgrađen od ovlaštenog proizvođača, već od amaterskog graditelja ili amaterske udruge na temelju zasebnih planova gradnje sukladno nacionalnim propisima. Utvrdjivanje inicijalne plovibenosti malog zrakoplova iz samogradnje podrazumijeva sve postupke koje je potrebno izvršiti uz priloženu potrebnu dokumentaciju sukladno nacionalnom propisu kako bi se zrakoplov smatrao plovibenim tj. sposobnim za sigurnu zračnu plovību. Sposobnost za sigurnu zračnu plovību podrazumijeva da je zrakoplov opremljen svim nužnim i ispravnim uređajima i opremom. S obzirom da je stjecanje inicijalne plovibenosti malog zrakoplova kojeg gradi graditelj vrlo složen proces, potrebne su i druge ovlaštene osobe koje svojim znanjem o gradnji zrakoplova pružaju graditelju svoju stručnu pomoć. Cijeli proces utvrđivanja inicijalne plovibenosti malog zrakoplova je uz uloge svih potrebnih sudionika objašnjen u ovom radu.

KLJUČNE RIJEČI: plovibenost; Pravilnik; graditelj; zrakoplovni stručnjak; kontrolor radova

SUMMARY

Self-built aircraft is not built by a certified manufacturer, but by an amateur builder or an amateur association on the basis of separate construction plans in accordance with national regulations. Determining the initial airworthiness of a small self-built aircraft implies all the procedures that need to be performed with the inclosed necessary documentation in accordance with national regulations in order for the aircraft to be considered airworthy, i.e. capable of safe air navigation. Capability of safe air navigation means that the aircraft is equipped with all necessary and correct devices and equipment. Given that the acquisition of the initial airworthiness of a small aircraft built by a builder is a very complex process, other authorized persons are needed who, with their knowledge of aircraft construction, provide the builder with their professional assistance. The whole process of determining the initial airworthiness of a small aircraft is explained in this paper with the roles of all the necessary participants.

KEYWORDS: airworthiness; Policy; builder; aviation expert; work controller

Iskreno zahvaljujem svojoj mentorici prof. dr. sc. Aniti Domitrović na trudu, strpljivosti i vremenu posvećenom nadzoru moga rada.

Također se zahvaljujem mag. ing. aeroing. Davidu Gerhardingeru na ukazanoj stručnoj pomoći i g. Goranu Ratkajcu, predsjedniku aerokluba Cumulus na dostavljanju dokumentacije vezano za gradnju svog zrakoplova na temelju koje je tema rada objašnjena kroz konkretan primjer.

Hvala mojoj obitelji za ljubav i podršku.

SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Gradnja zrakoplova i uvjeti za plovidbenost sukladno nacionalnom Pravilniku o gradnji zrakoplova na koje se ne primjenjuje Uredba EU 2018/1139.....	3
3. Postupak gradnje zrakoplova sukladno pravilniku.....	11
4. Postupak utvrđivanja plovidbenosti.....	21
5. Zaključak.....	25
Literatura.....	26
Popis slika.....	28

1.Uvod

U zrakoplovstvu postizanje visoke razine sigurnosti je oduvijek bio glavni cilj. To je svakako moralna obveza, ali i preduvjet za uspješno poslovanje zrakoplovne organizacije, jer nesreće i nezgode koje uzrokuju velike štete ljudima i njihovim imovinama iziskuju ogromne financijske troškove. Pojam sigurnosti se može najjednostavnijim riječima definirati kao odsutnost opasnosti i svih drugih rizika koji mogu rezultirati nezgodama i nesrećama. Poslovi pilota i graditelja zrakoplova te drugog zrakoplovnog osoblja su iznimno velika odgovornost i stoga je nužno da svi takvi ljudi posjeduju dovoljno znanje utemeljeno na učinkovitoj obuci, iskustvo, odgovarajuća radna sredstva i povoljne radne uvjete.

Kako bi jedan zrakoplov mogao uspješno izvoditi letačke operacije u zračnom prometu, potrebno je da bude izgrađen i opremljen prema propisanim standardima. Budući da danas postoje mnogi različiti tipovi zrakoplova s obzirom na dimenzije, konstrukcijske načine, sustave, vrste operacija i brojne druge kriterije, bitno je naglasiti da spomenuti standardi nisu isti za svaki zrakoplov. Pojam sposobnosti zrakoplova za sigurnu zračnu plovidbu se naziva plovidbenost. Postupak stjecanja plovidbenosti se očituje na dvije strane od kojih prvu predstavljaju proizvođači zrakoplova i njihovi vlasnici i drugu koju predstavljaju ljudi koji nadziru konstrukcijske radove i nadležna tijela koja postavljaju standarde za gradnju zrakoplova koji moraju biti zadovoljeni, a sve u svrhu zajedničkog cilja, a to je uspostavljanje i stalno podizanje visoke razine sigurnosti.

Postoje tri vrste nadležnih tijela koja postavljaju standarde. Na Čikaškoj Konvenciji održanoj 1944. g. osnovana je Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (engl. *ICAO- International Civil Aviation Agency*), kao nadležno zrakoplovno tijelo na svjetskoj međunarodnoj razini, čiji je cilj učinkoviti zračni promet uspostavljen kroz tzv. Annexe koji definiraju standarde za zrakoplove, kontrolu letenja, definirane zračne putove, zračne luke, sva druga nužna zemaljska sredstva za navigacijske svrhe i zrakoplovne usluge. Annex 8 definira standarde za plovidbenost svih tipova zrakoplova. Godine 2003. osnovana je Europska agencija za sigurnost zračnog prometa (engl. *EASA- European Aviation Safety Agency*), kao nadležno zrakoplovno tijelo na europskoj razini, koje je preuzelo svu odgovornost vezano za standarde oko aktivnosti plovidbenosti zrakoplova. Svaka država članica *EASA-e* ima svoje nadležno zrakoplovno tijelo koje provodi svoje zasebne standarde na svojoj nacionalnoj razini. U Republici Hrvatskoj, nadležno zrakoplovno tijelo je Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo (engl. *CCAA- Croatian Civil Aviation Agency*).

U ovom radu je opisan postupak stjecanja plovidbenosti za male zrakoplove sukladno zasebnim standardima koji su propisani na razini Republike Hrvatske prema Pravilniku o izgradnji, rekonstrukciji, održavanju i plovidbenosti zrakoplova na kojeg se Uredba EU 2018/1139 ne primjenjuje. Pravilnik je izdan od Ministarstva mora, prometa i infrastrukture. Mali se zrakoplovi definiraju kao zrakoplovi koji imaju maksimalnu dopuštenu masu za uzlijetanje veću od 750 kg, ali manju od 5700 kg u svrhu prijevoza putnika u međunarodnoj zračnoj plovidbi ili privatnih nekomercijalnih namjena.

Radi lakšeg razumijevanja, postupak stjecanja inicijalne plovidbenosti je objašnjen na primjeru dostavljene dokumentacije gradnje amaterskog zrakoplova, čiji ga vlasnik gradi sukladno spomenutom Pravilniku, koji je temeljni izvor literature rada. Naslov završnog rada

jest: Postupak utvrđivanja inicijalne plovidbenosti malog zrakoplova iz samogradnje sukladno nacionalnoj normi. Rad je podijeljen u pet poglavlja:

1. Uvod
2. Gradnja zrakoplova i uvjeti za plovidbenost sukladno nacionalnom Pravilniku o gradnji zrakoplova na koje se ne primjenjuje Uredba EU 2018/1139
3. Postupak gradnje zrakoplova sukladno Pravilniku
4. Postupak utvrđivanja plovidbenosti
5. Zaključak

U drugom poglavlju su opisani svi uvjeti nužni za stjecanje plovidbenosti zrakoplova koji su prikupljeni iz *ICAO Annex 8* dokumenta. Treće poglavlje opisuje kronološki tijek gradnje malog zrakoplova i uloge svih kvalificiranih osoba koje su potrebne u tom procesu uz uvjete koje moraju ispuniti za svoje funkcije. Pod četvrtim poglavljem je objašnjen postupak utvrđivanja plovidbenosti koji se očituje kroz ispitivanja i inspekcije koja su opisana detaljno. Svi dokumenti nužni za gradnju zrakoplova su preuzeti iz službene stranice Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo. Posljednje peto poglavlje je zaključak.

2. Gradnja zrakoplova i uvjeti za plovidbenost sukladno nacionalnom Pravilniku o gradnji zrakoplova na koje se ne primjenjuje Uredba EU 2018/1139

Kao što je u uvodu već rečeno, plovidbenost se definira kao sposobnost zrakoplova za sigurnu zračnu plovidbu. Postoje dvije vrste plovidbenosti: inicijalna i kontinuirana [1]. Kako bi zrakoplov bio sposoban za zračnu plovidbu tj. plovidben potrebno je da bude propisno izgrađen i opremljen svim potrebnim i ispravnim uređajima [1]. U tom trenutku, nakon izgradnje i opreme, kaže se da zrakoplov posjeduje inicijalnu plovidbenost i postupak stjecanja iste je glavna tema ovog rada. Inicijalna plovidbenost ne znači garanciju vlasnicima da njihov zrakoplov može izvoditi sigurno letačke operacije beskonačno. Stvar je u tome da tijekom odvijanja letačkih operacija, konstrukcija i sustavi zrakoplova su podvrgnuti velikim opterećenjima i promjenjivim nezgodnim meteorološkim uvjetima koji imaju negativan utjecaj koji rezultira trošenjem materijala komponenti konstrukcije i sustava zrakoplova i mogućnošću njihovog otkaza. Svaka nemogućnost održavanja zrakoplova u plovidbenom stanju sukladno definiranim odgovarajućim standardima plovidbenosti mora imati za ishod nepodobnost zrakoplova za rad sve dok zrakoplov ne bude vraćen u stanje plovidbenosti [2]. Kad je zrakoplov pretrpio ozbiljniju štetu, nadležno državno zrakoplovno tijelo mora procijeniti je li šteta takve prirode da isti više nije sposoban za plovidbu kako je definirano odgovarajućim zahtjevima za plovidbenost [2]. Stoga je potrebno u određenim propisanim vremenskim intervalima provjeravati razinu pouzdanosti zrakoplova, što ima za cilj da se stanje sigurne plovidbenosti istog kontinuirano održava [2]. Zbog toga se takav proces naziva kontinuirana plovidbenost koja se očituje kroz detaljne preglede, održavanja i po potrebi zamjenama dijelova zrakoplova [1]. Aktivnosti koje osiguravaju plovidbenost se očituju kroz certificiranje i nadzor nad zrakoplovima i organizacijama te osobama koje se bave projektiranjem, proizvodnjom i kontinuiranom plovidbenošću zrakoplova [1].

Proces stjecanja inicijalne i kontinuirane plovidbenosti malog zrakoplova iz samogradnje je objašnjen kroz definirane postupke spomenutim Pravilnikom [3]. Pravilnik je podijeljen u sedam dijelova [3]:

- Opće odredbe
- Kontinuirana plovidbenost zrakoplova i komponenti
- Održavanje zrakoplova i komponenti
- Dodatni zahtjevi za kontinuiranu plovidbenost i organizacije za održavanje zrakoplova i njegovih komponentata
- Posebno regulirani zrakoplovi
- Izgradnja i obnova zrakoplova
- Odobrenje za posebne letove

Prvi dio Pravilnika sadrži opće odredbe u kojima se nalaze definicije pojmova svih dokumenata, tipova zrakoplova na koje se primjenjuje Pravilnik, osoba i organizacija uključene u proces stjecanja inicijalne i kontinuirane plovidbenosti zrakoplova [3]. Navedeni su pojmovi objašnjeni u trećem poglavlju.

Drugi dio sadrži odredbe vezano za stjecanje i prijenos odgovornosti kontinuirane plovidbenosti zrakoplova [3]. Naveden je sadržaj programa održavanja zrakoplova tj.

dokumenta kojeg treba odobriti Agencija, a na temelju kojeg su propisani postupci održavanja komponenti zrakoplova [3].

Treći dio navodi osobe i organizacije koje se mogu uz odobrenja Agencije baviti radovima popravaka i izmjena komponenti zrakoplova, nakon kojih je zrakoplovu uz odgovarajuće preglede odobren nastavak izvođenja operacija [3].

Četvrti dio opisuje postupke vezano za odobrenja osoblja za održavanje i kontinuiranu plovidbenost, privilegije, odgovorne osobe, organizacijski priručnik, prostor, opremu i alate organizacije za održavanje zrakoplova [3]. Organizaciju za održavanje zrakoplova provjerava Agencija [3].

Peti dio propisuje uvjete za stjecanje dozvole za letenje posebno reguliranih zrakoplova koji su objašnjeni u trećem poglavlju [3]. Šesti dio navodi sve osobe uključene u proces gradnje ili obnove zrakoplova, kao i njihove uvjete za stjecanje odgovarajućih ovlaštenja i odgovornosti [3]. Objašnjen je proces stjecanja odobrenja Agencije za gradnju, sadržaj potrebnih dokumenata na temelju kojih se izvode radovi gradnje i ispitivanje zrakoplova u svrhu provjere da je isti siguran za zračnu plovidbu tj. inicijalnu plovidbenost [3]. Šesti je dio detaljnije objašnjen kroz treće poglavlje.

Sedmi dio propisuje sve postupke koje potrebno učiniti u svrhu stjecanja odobrenja Agencije za posebne letove koji se odvijaju u situacijama kad zrakoplov ne udovoljava zahtjevima plovidbenosti, ali može uz određene ograničavajuće uvjete izvoditi sigurno letačke operacije za razne svrhe [3]. Navedeni je dio detaljnije opisan kroz treće poglavlje.

Plovidbenost zrakoplova se službeno dokazuje svjedodžbom o plovidbenosti, koju za svaku zemlju, na temelju odgovarajućih pregleda, izdaje odgovarajuće nadležno državno zrakoplovno tijelo (engl. *NAA- National Aviation Authority*) [2]. Kao što je već spomenuto u prethodnom poglavlju u Republici Hrvatskoj se takvo tijelo zove Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo koja se u nastavku rada spominje skraćenim izrazom Agencija [2]. Zrakoplovu, bez obzira bio on zaista plovidben ili ne, nije dopušteno izvođenje letačkih operacija ukoliko ne posjeduje važeću svjedodžbu o plovidbenosti [2]. Primjer svjedodžbe o plovidbenosti je prikazan na slici 1.

Djelatnost Agencije obuhvaća poslove vezane za sigurnost zračnog prometa, a osobito certificiranje, nadzor i inspekciju u cilju osiguravanja kontinuiranog udovoljavanja međunarodnim zahtjevima za obavljanje zračnog prijevoza i drugih djelatnosti u zračnom prometu uz vođenje propisanih registara i evidencija. Agencija je osobito nadležna za [4]:

- praćenje operativne provedbe Nacionalnog programa sigurnosti u područjima iz svoje nadležnosti
- certificiranje i izdavanje licenci vlasnicima zrakoplova
- certificiranje zrakoplova na temelju potrebnih pregleda tehničkog stanja zrakoplova
- certificiranje organizacija za projektiranje, proizvodnju i održavanje zrakoplova
- certificiranje organizacija za osposobljavanje zrakoplovnog osoblja

- certificiranje poduzetnika za obavljanje liječničkih pregleda u svrhu utvrđivanja zdravstvene sposobnosti zrakoplovnog osoblja
- vođenje registra civilnih zrakoplova Republike Hrvatske i drugih registara u civilnom zrakoplovstvu
- izdavanje i priznavanje dozvola, ovlaštenja i posebnih ovlasti civilnom zrakoplovnom osoblju

Ako Agencija utvrdi da se ovlaštenja određene dozvole, svjedodžbe, odobrenja ili drugog pravnog akta provode protivno njihovim primjenjivim propisima, uvjetima i ograničenjima ili izvan opsega operativnih specifikacija, Agencija može ukinuti rješenje ili oduzeti dozvolu, svjedodžbu, odobrenje ili drugi pravni akt i odrediti korektivnu mjeru ili daljnju provjeru [4]. Agencija može, kao alternativnu mjeru, odrediti dodatna ograničenja u operativnim specifikacijama i korektivnu mjeru, ako je to dovoljno po pitanju sigurnosti [4]. Agencija djeluje kao državno nadzorno tijelo i obavlja poslove koji su propisani odgovarajućim propisima Europske Unije [4].

*	<i>State of Registry Issuing Authority</i>		*
CERTIFICATE OF AIRWORTHINESS			
1. Nationality and registration marks 	2. Manufacturer and manufacturer's designation of aircraft** 	3. Aircraft serial number 	
4. Categories and/or operation***			
5. This Certificate of Airworthiness is issued pursuant to the Convention on International Civil Aviation dated 7 December 1944 and †..... in respect of the above-mentioned aircraft which is considered to be airworthy when maintained and operated in accordance with the foregoing and the pertinent operating limitations. Date of issue..... Signature † Insert reference to appropriate Airworthiness Code.			
6. ****			

Slika 1. Svjedodžba o plovidbenosti, [2]

Ograničavajući uvjeti moraju biti uspostavljeni za svaki zrakoplov, njegove pogonske sustave, performanse, opremu i strukturu [2]. Trebaju se uspostaviti sigurnosne granice unutar kojih zrakoplov smije obavljati letačke operacije kako bi se vjerojatnost nesreća koje iz prekoračenja granica proizlaze svela na minimum. Brzina leta zrakoplova koja je veća od maksimalno propisane, prekoračenje maksimalne mase zrakoplova pri uzlijetanju (engl. *MTOM- Maximum take off mass*), izvođenje akrobatskih manevara u zrakoplovu koji za iste nije predviđen, zrakoplov u uvjetima zaleđivanja koji nije predviđen za takve uvjete su neki od brojnih primjera prekoračenja zadanih ograničenja koja mogu rezultirati ugrozom sigurnosti, a u najgorem slučaju smrt pilota i putnika. Stoga je bitno da se za svaki zrakoplov propisuju sigurnosne granice i da se piloti upoznaju s istim.

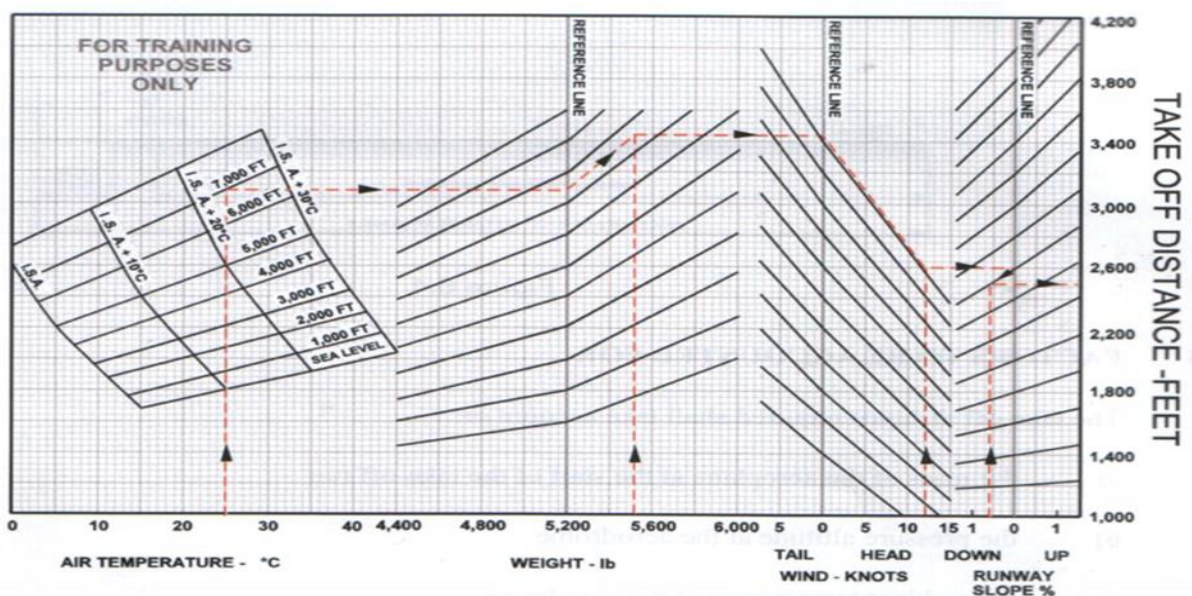
Ograničenja za koja su moguća prekoračenja u letu i koja su definirana kvantitativno izražavaju se u odgovarajućim jedinicama na instrumentima ili nalijepljenim natpisima tako da letачka posada, pozivajući se na instrumente ili natpise koji su joj na raspolaganju, može lako odrediti kada su ista dosegnuta [2].

Ograničenja raspona svih parametara čije varijacije mogu ugroziti siguran rad zrakoplova kao što su masa, položaj težišta, raspodjela opterećenja, brzine, temperatura i nadmorska visina, a unutar kojih se pokazuje usklađenost sa svim odgovarajućim plovidbenim standardima moraju biti uspostavljena [2]. Po potrebi se uspostavljaju odgovarajuće konfiguracije zrakoplova za određivanje performansi u različitim fazama leta [5].

U letačkom priručniku određuju se i bilježe podaci o performansama zrakoplova kako bi se vlasnicima pružile potrebne informacije u svrhu određivanja ukupne mase zrakoplova na temelju vrijednosti tereta i potrebne količine goriva karakterističnih za određeni let i važne operative parametre kako bi se let mogao obaviti s razumnom sigurnošću da će se postići sigurna minimalna potrebna performansa [2]. Postizanje performansi predviđenih za zrakoplov treba uzeti u obzir i ljudska fizička i mentalna ograničenja, ne zahtijevajući pritom izuzetno veliku vještinu ili pozornost letачke posade na zamornoj razini [5].

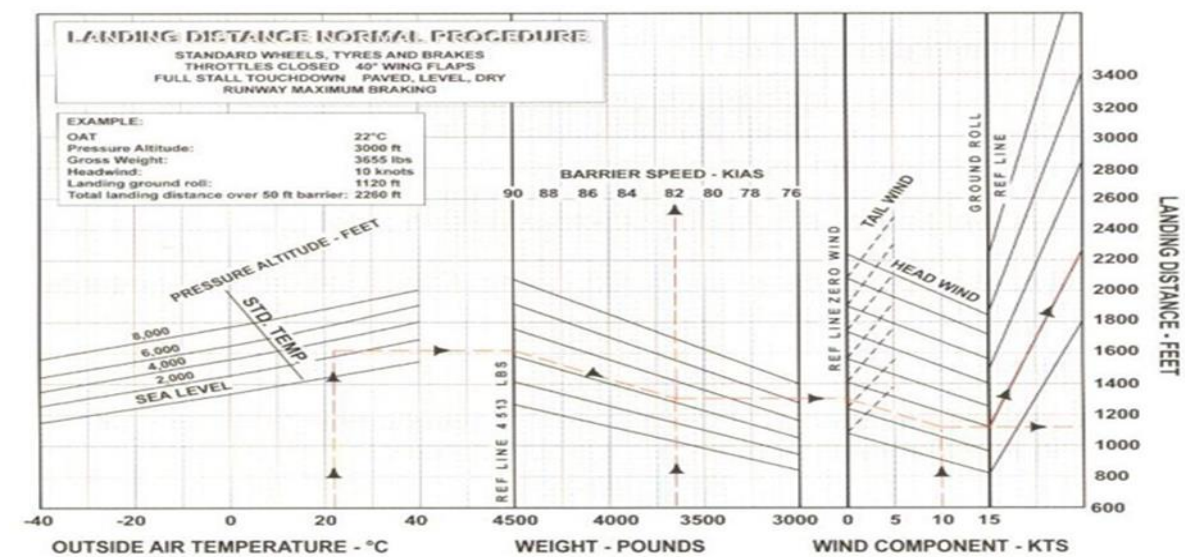
Podaci o performansama uključuju dopuštene mase i raspodjele tereta, performanse motora i dostižljivih brzina zrakoplova s obzirom na različite visine, potrošnju goriva i maksimalne dopuštene vrijednosti bočne komponente brzine vjetra, a sve u svrhu uspostavljanja sigurnog odnosa između performansi zrakoplova, aerodroma i zračnih putova na kojima se zrakoplov može upravljati [5]. Piloti na temelju poznatih performansi o svom zrakoplovu mogu tako učinkovito planirati svoje letove.

Podaci o performansama zrakoplova za uzlijetanje uključuju određivanje potrebne udaljenosti za uzlijetanje i početno penjanje na određenu visinu iznad površine uzlijetanja [6]. Udaljenost se mora odrediti za svaku masu unutar dopuštenog raspona s obzirom na nadmorsku visinu, temperaturu, vjetar, tip površine uzlijetanja i nagib uzletno sletne staze sa snagom motora polijetanja, zakrilcima u poziciji za polijetanje i izvučenim podvozjem (slika 2) [6].



Slika 2. Način određivanja potrebne duljine za polijetanje, [6]

Udaljenost za slijetanje je horizontalna udaljenost koju zrakoplov prijeđe na nekoj određenoj visini iznad praga uzletno sletne staze do točke na uzletno sletnoj stazi na kojoj se zrakoplov uspješno zaustavi [7]. Čimbenici koji utječu za određivanje potrebne udaljenosti za slijetanje su isti kao kod uzlijetanja kao što je prikazano na slici 3.



Slika 3. Način određivanja potrebne udaljenosti za slijetanje, [7]

Pod pojmom stabilnosti se podrazumijeva svojstvo zrakoplova da se sam vrati u ravnotežno stanje nakon prestanka djelovanja vanjskog poremećaja kao što su turbulencije ili naleti vjetrova koji mogu uzrokovati promjenu u odnosu na ravnotežno stanje [8]. Upravljivost se definira kao razina kojom zrakoplov odgovara na djelovanje upravljačkih površina [8]. Na temelju letnih ispitivanja zrakoplov mora demonstrirati određenu razinu stabilnosti kojom je zajamčena sigurnost letenja. Velika razina stabilnosti rezultira premalom upravljivošću i obrnuto zbog čega je potrebno da se s obzirom na određeni tip zrakoplova pronađe ravnoteža između ta dva pojma [8].

Zrakoplov mora biti upravljiv u svim predviđenim radnim uvjetima pri čemu mora biti omogućen lagani prijelaz iz jednog režima leta u drugi kao kod prijelaza u horizontalni let iz penjanja, spuštanja i zaokreta uz promjene snage motora i konfiguracije zrakoplova bez potrebe za iznimnom vještinom, pozornošću i fizičkom snagom pilota čak i u slučaju kvara određenog sustava i motora [2].

Zrakoplov mora biti upravljiv na tlu tijekom vožnja na zemlji tj. *taksiranju*, polijetanja i slijetanja s obzirom na predviđene radne i meteorološke uvjete, ali i nepredviđenim kao što su otkaz motora i sustava zrakoplova u svakom trenutku [5].

Zrakoplov mora imati takve karakteristike *trimanja* koje osiguravaju da zahtjevi koji su nametnuti mentalnim kapacitetima pilota i njegovim vještinama održavanja željenih uvjeta leta nisu pretjerani kad se uzme u obzir određeni režim leta u kojoj se ti zahtjevi javljaju [5]. *Trimanje* je karakteristično i za predviđene ali i nepredviđene uvjete poput situacija kod otkaza motora [5].

U situaciji kad se zrakoplov približi gubitku uzgona tijekom horizontalnog leta ili zaokreta, pilotu uvijek u svim konfiguracijama zrakoplova mora biti zvukovno i vizualno signalizirano jasno upozorenje [2]. Zrakoplov mora biti aerodinamički konstruiran tako da pilot može uspješno spriječiti gubitak uzgona nakon početka upozorenja i tako zadržati bez promjene snage motora potpunu kontrolu nad zrakoplovom bez obzira na konfiguraciju zrakoplova i postavke snage motora [5]. Brzine na kojima se događa gubitak uzgona moraju s obzirom na različite konfiguracije zrakoplova biti određene na temelju ispitivanja i biti zabilježene u letačkom priručniku [5].

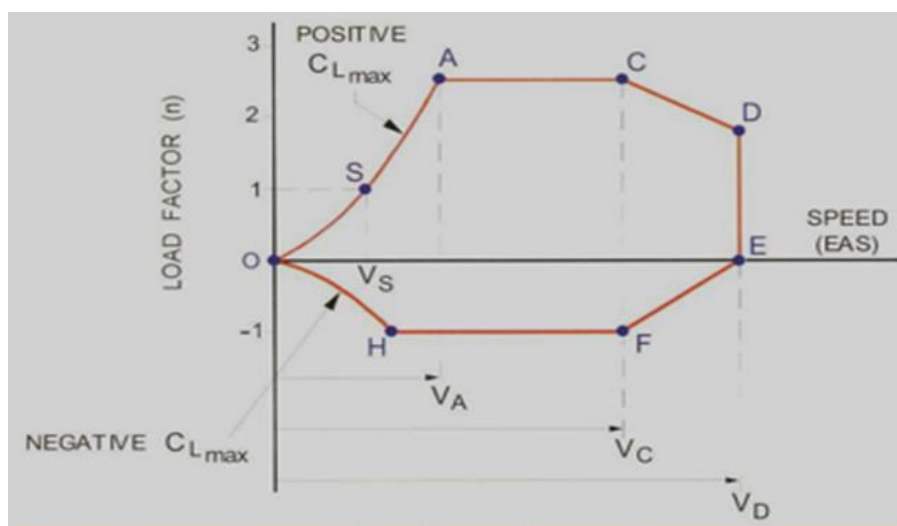
Struktura zrakoplova mora biti projektirana i proizvedena s objavljenim uputama za održavanje i popravke u svrhu smanjenja vjerojatnosti otkaza elemenata strukture tijekom njenog životnog vijeka [2].

Projektiranje i gradnja zrakoplova moraju biti takve da je zajamčena struktura zrakoplova koja će funkcionirati učinkovito i pouzdano u predviđenim radnim uvjetima [2]. Temelje se na praksama za koje se iskustvo pokazalo da su zadovoljavajuće ili koje su potkrijepljene posebnim testovima ili drugim odgovarajućim istraživanjima, ili oboje [5]. Ljudski čimbenik također mora biti uzet u obzir jer ljudsko tijelo ne može izdržati maksimalno opterećenje koje može zrakoplovna konstrukcija [5].

Svi materijali korišteni za proizvodnju konstrukcijskih elemenata zrakoplova koji su bitni za siguran rad moraju biti u skladu s odobrenim međunarodnim specifikacijama [5]. Metode proizvodnje konstrukcijskih elemenata moraju biti takve da je zajamčena dovoljno čvrsta struktura s obzirom na predviđene uvjete leta zrakoplova [2]. Konstrukcija mora biti zaštićena od pogoršanja ili gubitka čvrstoće u radu zbog vremenskih utjecaja, korozije, habanja ili drugih za sigurnost važnih uzroka koji bi mogli proći nezapaženo [5].

Dizajnerske se brzine za koje je konstrukcija zrakoplova projektirana da podnese odgovarajuća manevarska i atmosferski uzrokovana udarna opterećenja moraju uspostaviti na temelju letnih ispitivanja [9]. Kako bi se povećala razina sigurnosti u namjeri izbjegavanja nenamjernih prekoračenja zbog atmosferskih varijacija ili poremećaja, proračunske brzine moraju osigurati dovoljnu sigurnosnu marginu u odnosu na brzine koje bi zaista rezultirale

lomom strukture zbog prekoračenja opterećenja [9]. Proračunske brzine moraju biti dovoljno veće od brzine prilaza zrakoplova za slijetanje kako bi se pružila odgovarajuća zaštita od gubitka kontrole u turbulentnom zraku [5]. Postoje projektna brzina manevriranja, projektirana krstareća brzina, proračunska brzina poniranja i bilo koja druga projektirana brzina s obzirom na konfiguraciju zrakoplova [9]. Prikaz dizajnerskih brzina s obzirom na maksimalno opterećenje zrakoplova se naziva envelope leta (engl. *Flight Envelope*) (slika 4).



Slika 4. Envelope leta, [9]

Svi konstrukcijski elementi moraju biti projektirani da izdrže najveća opterećenja koja se očekuju u radu u svim predviđenim radnim uvjetima bez kvara, trajnog izobličenja ili gubitka funkcionalnosti [5]. Pri određivanju najvećih opterećenja mora se uzeti u obzir [5]:

- očekivani životni vijek zrakoplova;
- envelope leta
- opterećenja na tlu tijekom vožnja po zemlji kao i pri slijetanju i uzlijetanju
- raspon brzina zrakoplova
- vibracije i udarna opterećenja kao što su snažni naleti vjetra
- koroziju ili drugi tip degradacije materijala konstrukcije

Upute za sigurno rukovanje zrakoplovom na zemlji kao što su vuča i dizanje zrakoplova moraju biti definirane [5]. Električno spajanje konstrukcije zrakoplova i zaštita od groma moraju biti takvi da spriječe nakupljanje prekomjernog elektrostatičkog naboja i da pružaju potrebnu razinu zaštite [5].

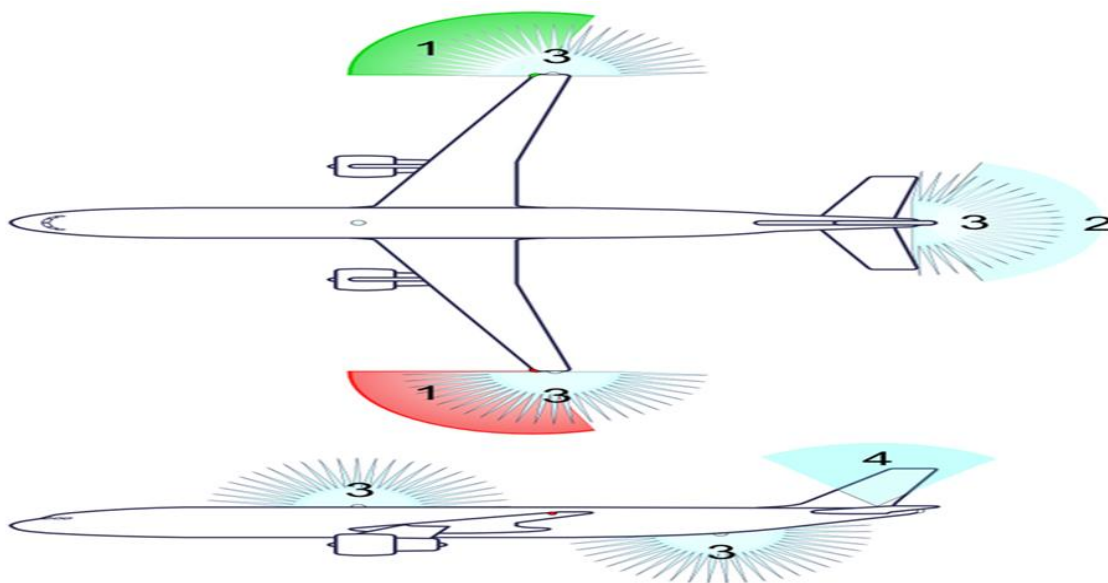
Zrakoplov mora također biti zaštićen od negativnih utjecaja munje pri čemu se posebna pažnja posvećuje u izboru materijala konstrukcije zrakoplova [5]. Za letačku posadu se trebaju osigurati odgovarajuća sjedala i oprema za vezanje, uzimajući u obzir opterećenja tijekom leta i hitnog slijetanja (engl. *Emergency landing*) [5]. Pažnja se mora posvetiti postizanju što je moguće manje vjerojatnosti ozljeda putnika zbog kontakta s okolnom strukturom tijekom

hitnog slijetanja [5]. Sustavi za ventilaciju i grijanje moraju biti projektirani tako da je u kabini osigurana odgovarajuća ugodnost prisutnih ljudi u zrakoplovu s obzirom na vanjsku temperaturu zraka [5].

Zrakoplov mora biti opremljen odgovarajućim instrumentima, opremom i sustavima, uključujući sustave navođenja i upravljanja letom neophodne za siguran rad zrakoplova u predviđenim uvjetima rada [5]. Nužno je da cijela pilotska kabina bude tako projektirana da su sva upravljalna, sučelja, instrumenti vrlo lako uočljivi [5]. Sredstva za upozorenje kvara pojedinog sustava u svrhu brze dijagnoze problema i postupaka rješavanja istog moraju također biti implementirana [5].

Propisana oprema za sigurnost i preživljavanje za koju se očekuje da će letачka posada koristiti u slučaju hitnog slijetanja mora biti pouzdana, lako dostupna i lagana za identificirati, a upute korištenja iste moraju biti jasno označene [5].

ICAO Annex 8 dokument za male zrakoplove nalaže da zrakoplov mora biti opremljen određenim svjetlima [5]. Svjetla moraju biti upaljena u letu ili na području kretanja na zemlji i moraju imati odgovarajući intenzitet, boje, područja pokrivanja i druge za sigurnost nužne karakteristike tako da pružaju drugim pilotima ili zemaljskom osoblju zračne luke jasnu interpretaciju zrakoplova osobito u uvjetima loše vidljivosti ili noću kako bi se izbjegao sudar u prometu [2]. Svjetla kojim zrakoplov mora biti opremljen su prikazani na slici 5.

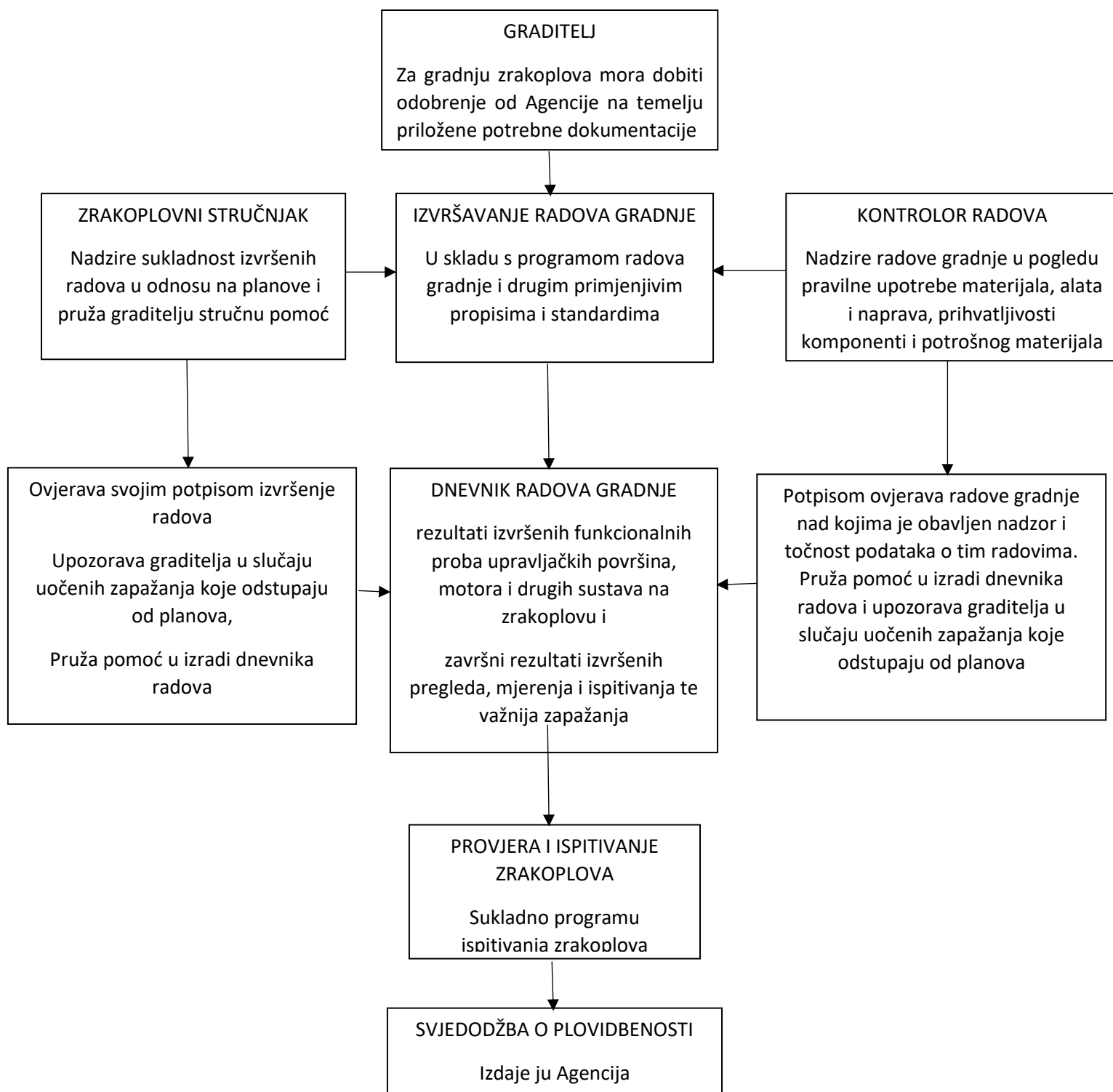


Slika 5. Potrebna svjetla zrakoplova, [10]

Pilotska kabina mora biti projektirana tako da pruža određenu razinu zaštite od požara letачkoj posadi u slučaju požara motora ili elektroničke opreme zrakoplova. Čimbenici koji se trebaju razmotriti su zapaljivost materijala unutrašnjosti kabine i osiguranje sigurnog i brzog načina evakuacije [5].

3. Postupak gradnje zrakoplova sukladno pravilniku

U svrhu lakšeg razumijevanja postupaka stjecanja inicijalne plovidbenosti malog zrakoplova, cijeli je proces prikazan prema shemi na slici 6.



Slika 6. Shema postupka izdavanja svjedodžbe o plovidbenosti malog zrakoplova

Izvor: [3]

Cijeli proces počinje od graditelja, koji Agenciji podnosi zahtjev za odobrenje gradnje na način koji je odredila [3]. Graditelj se prema Pravilniku definira kao jedna ili više fizičkih osoba koje izvode, namjeravaju izvesti ili su izvodile radove na gradnji zrakoplova amaterskog tipa, replike zrakoplova ili istraživačkog, eksperimentalnog ili znanstvenog zrakoplova [3]. Treba osigurati plovidbenost zrakoplova kroz procese provjera i gradnje istog u skladu s programom građevinskih radova, odobrenjima Agencije i važećim standardima Pravilnika [3]. Dužan je osigurati neometan i neovisan nadzor gradnje, vođenje dnevnika radova i obavješćavanje zrakoplovnog stručnjaka ili odobrenu projektnu organizaciju i kontrolora radova o preinakama zrakoplova ukoliko se za njihovu primjenu odluči zbog određenog razloga [3]. Obnovitelj se definira prema Pravilniku kao jedna ili više fizičkih osoba koje izvode, namjeravaju izvesti ili su izvršile radove na obnovi povijesnog ili bivšeg vojnog zrakoplova [3]. Dužnosti za graditelja važe i za obnovitelja [3].

Zrakoplovni se stručnjak definira kao osoba koja u skladu s Pravilnikom, provodi nadzor radova gradnje ili obnove zrakoplova i pruža stručnu pomoć graditelju [3]. Umjesto zrakoplovnog stručnjaka, njegovu dužnost može obavljati odobrena projektna organizacija, koja se sukladno Pravilniku definira kao organizacija odobrena od Agencije, EASA-e ili drugog nadležnog tijela koja prema standardima Pravilnika nadzire gradnju zrakoplova pružajući pritom svoju stručnost graditelju [3].

Dužnosti koje obuhvaćaju zrakoplovnog stručnjaka su [3]:

- nadziranje sukladnosti zrakoplova s odabranim plovidbenim specifikacijama
- nadziranje sukladnosti izvršenih radova gradnje ili obnove zrakoplova s planovima pri čemu je dužan obavijestiti graditelja i kontrolora radova ukoliko uoči neusklađenosti
- pružanje stručne pomoći u izradi planova gradnje zrakoplova, dnevnika građevinskih radova i programa ispitivanja zrakoplova te izvještaja o dobivenim rezultatima nakon ispitivanja

Kontrolor radova se definira prema Pravilniku kao osoba koja provodi nadzor nad radovima gradnje ili obnove, popravcima i preinakama zrakoplova i njegove dužnosti su [3]:

- nadzor radova gradnje ili obnove zrakoplova u smislu pravilne upotrebe materijala, alata i naprava
- nadzor primjene tehnoloških postupaka
- analiza prihvatljivosti komponenti i potrošnog materijala
- upozorenje graditelja o uočenim nepravilnostima tijekom radova gradnje
- pružanje stručne pomoći u izradi dnevnika građevinskih radova

Prema Pravilniku uz zahtjev za odobrenje za gradnju zrakoplova, graditelj je dužan Agenciji priložiti [3]:

- program građevinskih radova koji je objašnjen u nastavku

- pismenu izjavu u kojoj je zajamčeno da je graditelj u potpunosti upoznat sa standardima Pravilnika koji se primjenjuju na proces gradnje i da će osigurati njihovu primjenu tijekom izvođenja radova (slika 7)

IZJAVA <i>Poznajem i razumijem propise i standarde primjenjive na postupak gradnje te ću temeljem članka 70. odnosno 72. Pravilnika osigurati njihovu primjenu u izvršavanju radova.</i>	
Mjesto i datum	Graditelj
	_____ (Ime i prezime)
	_____ (Potpis)

Slika 7. Izjava graditelja za poznavanje i primjenu propisa Pravilnika, [11]

- pisanu preporuku zrakoplovnog stručnjaka ili odobrene projektne organizacije
- pisanu preporuku kontrolora radova

Na službenoj stranici Agencije kao unaprjeđenje propisa Pravilnika nalazi se službeni dokument zahtjeva za odobrenje radova gradnje ili obnove [11]. Dokument zahtjeva sadrži rubrike u kojima graditelj ili obnovitelj upisuje svoje osobne podatke i način gradnje zrakoplova ovisno o tipu istog uz potpis izjave o poznavanju i jamčenju primjene propisa Pravilnika (slika 7) [11]. Uz zahtjev je potrebno od strane graditelja priložiti punomoć osobe za zastupanje, ukoliko postoji, program građevinskih radova, pisane preporuke zrakoplovnog stručnjaka i kontrolora radova, dokaz o udjelu amaterskog rada za amaterski građene zrakoplove i dokumentaciju o nadzoru radova gradnje ili obnove od inozemnog nadležnog tijela ukoliko je isto prvo provodilo nadzor nad zrakoplovom [11]. Navedeni sadržaji koji se Agenciji dostavljaju uz zahtjev su objašnjeni u nastavku poglavlja.

Sva dokumentacija koja se dostavlja Agenciji mora biti na hrvatskom ili engleskom jeziku [3]. Agencija će izdati odobrenje za gradnju ili obnovu zrakoplova ukoliko utvrdi zadovoljavajuću mogućnost gradnje na temelju prethodno spomenute dostavljene dokumentacije [3]. Odobrenje za gradnju ili obnovu zrakoplova izdaje se bez ograničenja roka valjanosti [3]. Ukoliko smatra potrebnim, Agencija može izvršiti uvid u provedbu trenutno izvedenih radova, pregledati dokaze o navodima iz programa građevinskih radova i provesti dodatne provjere, ako je za iste nakon postupka uvida ukazana potreba, vezano za trenutno stanje zrakoplova i dokumentaciju [3]. Pravilnik zahtjeva da graditelj pritom mora omogućiti inspekcijski nadzor zrakoplova od Agencije u Republici Hrvatskoj ili u stranoj zemlji ukoliko postoji opravdan razlog u svrhu utvrđivanja stupnja poštivanja Pravilnika [3]. Odobrenje za gradnju ili obnovu zrakoplova prestaje važiti ako dođe do promjena u vezi sa sadržajem programa građevinskih radova osim ako se iste Agenciji dokažu da zadovoljavaju sigurnosne standarde isključivo u smislu iste ili veće razine sigurnosti [3].

Agencija može odobriti proces gradnje ili obnove zrakoplova nakon početka radova pod uvjetima da stupanj trenutne izgradnje zrakoplova ne sprječava uvid u kvalitetu izrade osnovne nosive strukture pri čemu zrakoplovni stručnjak ili odobrena projektna organizacija treba provesti analizu sukladnosti izvršenih radova s planovima dok kontrolor radova provodi analizu samih izvršenih radova gradnje [3].

U slučaju ako je nadzor gradnje ili obnove zrakoplova prvo obavljalo inozemno nadležno zrakoplovno tijelo i ako graditelj zbog određenog razloga želi promijeniti isto, takav proces je moguć uz prilaganje zahtjeva Agenciji uz istu prethodno spomenutu dokumentaciju kao i svu dokumentaciju o provedenom nadzoru od strane inozemnog državnog tijela u vremenskom periodu svoje ovlasti. Agencija će pritom na temelju provjerene dokumentacije utvrditi mogućnost nastavka gradnje ili obnove zrakoplova pod svojim nadzorom prije nego što graditelju odluči izdati odobrenje [3].

Pravilnik propisuje uvjete za gradnju posebno reguliranih, povijesnih, istraživačkih, eksperimentalnih, znanstvenih, amaterskih, bivših vojnih i mikrolakih zrakoplova te žiroplana [3].

Posebno regulirani zrakoplovi se definiraju prema Pravilniku kao zrakoplovi koji su projektirani samo za prijevoz pilota u svrhu nekomercijalnih letačkih operacija [3]. Moguće je od strane od obnovitelja graditi replike bivših vojnih i povijesnih zrakoplova, čije strukture približno odgovaraju izvornom zrakoplovu [3]. Zrakoplovi se prema Pravilniku smatraju povijesnim ako im prvo projektiranje prethodi prije početka 1955. g. pod uvjetom da su se prestali proizvoditi prije početka 1975. g. ili da su sudjelovali u važnom povijesnom događaju uz ostvarenje velikog doprinosa za zrakoplovstvo [3]. Žiroplani se prema Pravilniku definiraju kao zrakoplovi teži od zraka s najviše dva sjedala kojeg pokreće motor, a koji uzgon u letu dobiva zbog reakcija zraka na jedan ili više rotora bez pogona na približno vertikalnim osima [3]. Mikrolaki se zrakoplovi prema Pravilniku definiraju kao zrakoplovi s najviše dva sjedala, čija brzina sloma uzgona ne prelazi 45 čvorova kalibrirane brzine pri maksimalnoj masi za uzlijetanje ne većoj od 600 kg za zrakoplov koji ne obavlja operacije iznad vode odnosno 650 kg za zrakoplov namijenjen za uzlijetanje s vodenih površina [3].

Istraživački, eksperimentalni ili znanstveni zrakoplovi se sukladno Pravilniku definiraju kao zrakoplovi posebno projektirani ili modificirani za istraživačke, eksperimentalne ili znanstvene svrhe za koje je vjerojatno da će biti proizvedeni u vrlo ograničenom broju [3]. Mogu se graditi prema vlastitim ili pribavljenim planovima ili kao modifikacije postojećih zrakoplova [3]. Primjer istraživačke i znanstvene svrhe je modifikacija zrakoplova ugradnjom kamera za snimanje i nadzor određenih područja zbog istraživanja ili znanstvenog doprinosa. Prikupljanje određenog broja sati leta u svrhu dobivanja podataka vezano za izradu serijskog modela novog zrakoplova je primjer eksperimentalne svrhe. Ukoliko se grade kao preinake, izgrađeni zrakoplov pritom ne pripada izvornom tipu [3].

Kao što je u uvodu rečeno, postupak stjecanja inicijalne plovidbenosti je u ovom radu objašnjen na primjeru vlasnika amaterskog zrakoplova. Amaterski se zrakoplov sukladno Pravilniku definira kao zrakoplov, uključujući i onaj isporučen u kompletu sastavnih dijelova, na kojem je najmanje 51% zadataka izrade i sastavljanja izvršio graditelj za vlastite i nekomercijalne svrhe [12]. Graditelj treba Agenciji dokazati da je na svom zrakoplovu izvršio

najmanje 51% zadataka izrade i sastavljanja [3]. Pravilnik za amaterske zrakoplove zahtjeva da njegova maksimalna masa za uzlijetanje ne prelazi 2730 kg pri čemu osim pilota može prevoziti najviše pet osoba [3]. Amaterski se zrakoplovi mogu graditi prema vlastitim ili pribavljenim planovima ili kao komplet iz sastavnih dijelova [3].

U slučaju gradnje prema vlastitim planovima zrakoplov mora pritom udovoljavati plovidbenim specifikacijama koje nalažu zahtjeve vezano za plovidbenost zrakoplova ili njegovih konstrukcijskih komponenti [3]. Primjer takvih specifikacija su Certifikacijske specifikacije *EASA-e* (engl. *EASA Certification Specifications*) [3]. Odobrena projektna organizacija ili zrakoplovni stručnjak pritom moraju dati suglasnost za odabir određenih plovidbenih specifikacija [3]. U slučaju ako postoje nove ili neuobičajene karakteristike zrakoplova, Agencija može pritom zahtijevati dokaz o sukladnosti s plovidbenim specifikacijama u kontekstu tih specifičnosti zrakoplova [3]. Ako se zrakoplov ne gradi prema vlastitim planovima nadzor gradnje od zrakoplovnog stručnjaka nije potreban, međutim potreban je za ispitivanje plovidbenosti tog zrakoplova [3]. Nadzor zrakoplovnog stručnjaka nije potreban ukoliko se tijekom gradnje ne provode složeni radovi sukladno Pravilniku [3]. Složeni radovi obuhvaćaju modifikaciju, popravak ili zamjenu dijelova konstrukcije krila, repnih površina, nosača motora, vrata ili poklopca kabine, sjedala i prostora za prtljagu te sustava upravljanja prijenosom zrakoplova [3].

Program građevinskih radova amaterski građenog zrakoplova mora biti prihvatljiv Agenciji i treba sadržavati [3]:

- identifikacijsku oznaku zrakoplova
- crtež zrakoplova u tri projekcije
- osnovne podatke o zrakoplovu (slika 8)

Osnovni podaci o zrakoplovu, / General characteristics
- Posada / Crew: 1 / one
- Kapacitet / Capacity: 5 putnika / five passengers
- Dužina / Length: 7.01 m (23 ft 0 in)
- Raspon krila / Wingspan: 10.97 m (36 ft 0 in)
- Visina / Height: 1.98 m (6 ft 6 in)
- Površina krila / Wing area: 16.91 m ² (182.0 sq ft)

Slika 8. Osnovni podaci o zrakoplovu, [13]

- očekivane mase zrakoplova (slika 9)

Podaci o najvećoj dozvoljenoj masi pri uzlijetanju i položaju težišta
- Masa praznog zrakoplova / Empty weight: 816 kg (1,799 lb)
- Maksimala težina zrakoplova pri polijetanju / Gross weight: 1,497 kg (3,300 lb)
- Motor / Powerplant: 1 × JPE-03 diesel, 223 kW (300 hp)

Slika 9. Očekivane mase zrakoplova, [13]

- način na koji se amaterski zrakoplov gradi (prema vlastitim ili pribavljenim planovima ili iz sastava kompletnih dijelova)
- očekivane performanse zrakoplova (slika 10)

Približni proračun performansi

- Maksimalna brzina / Maximum speed: 282 km/h (175 mph, 152 kn)
- Putna brzina / Cruise speed: 249 km/h (155 mph, 134 kn) (70% power)
- Granična brzina stolinga / Stall speed: 81 km/h (50 mph, 44 kn) (flaps down)
- Maksimalna granična brzina / Never exceed speed: 304 km/h (189 mph, 164 kn)
- Autonomija / Range: 965 km (600 mi, 521 nmi) (standard jet fuel)
- Maksimalna visina / Service ceiling: 4,575 m (15,010 ft)
- Brzina penjanja / Rate of climb: 7.6 m/s (1,500 ft/min)

Slika 10. Očekivane performanse zrakoplova, [13]

- opis zrakoplova, strukture, pogonske grupe i opreme (slika 11)

Opis zrakoplova, strukture pogonskih skupina i opreme

- Jednomotorni visokokrilac, klasične konstrukcije
- Metalna - aluminijska konstrukcija
- Jednomotorni zrakoplov opremljen dizelskim 6-cilindričnim motorom JPE-03
- Propeler – biti će definiran naknadno

Slika 11. Opis strukture, pogonske grupe i opreme zrakoplova, [13]

- podatke o potrebnim tehnološkim postupcima, radionicama, alatima i opremi
- podatke o mjestu gdje će zrakoplov biti izgrađen (slika 12)

Zrakoplov će se graditi u klupskim objektima u Poreču, kod lokacije Registrirane površine za slijetanje i uzlijetanje Poreč – Škagacer. Prostor u kojem će se graditi zrakoplov biti će opremljen standardnim alatima potrebnima za gradnju, primjerice škare za lim, pile, brusilice, kompresorski alati, pištolj za zakivanje avex zakovica, zatezači, rašpe, ključevi i ostali limarski i aviomehaničarski alati.

Slika 12. Podaci o mjestu gradnje zrakoplova, [13]

- podatke o graditelju, zrakoplovnom stručnjaku ili odobrenoj projektnoj organizaciji i , kontroloru radova
- podatke o osobi i organizaciji za izvođenje specijaliziranih radova

Radovi gradnje zrakoplova moraju se izvoditi u skladu s programom građevinskih radova [3]. Shodno tome, tijekom gradnje zrakoplova graditelj je uz pomoć zrakoplovnog stručnjaka i kontrolora radova dužan kroz dnevnik redovito bilježiti izvršene radove i uspoređivati ih u odnosu na program građevinskih radova [3].

Dnevnik radova gradnje zrakoplova mora sadržavati [3]:

- fotografije, skice, mjerenja, vrste materijala i tehnološke podatke o postupcima gradnje

- datum proizvodnje dijelova zrakoplova
- podatke o alatima, uređajima i mjernim uređajima koji se koriste za specijalizirane radove
- rezultate provedenih funkcionalnih ispitivanja upravljačkih površina, motora i drugih sustava u zrakoplovu
- konačne rezultate provedenih pregleda, mjerenja i ispitivanja
- zapažanja zrakoplovnog stručnjaka ili odobrene organizacije za projektiranje i kontrolora radova koja su važna za sigurnost

Pritom, zrakoplovni stručnjak i kontrolor radova moraju u dnevniku radova potvrditi svojim potpisom građevinske radove nad kojima su izvršili nadzor i točnost podataka o istim [3]. Primjer radova na kojem su zrakoplovni stručnjak i kontrolor radova izvršili nadzor prikazan je na slici 13.

- Stabilizator (repno krilo)- spremno za zatvatanje gornje oplata - zakivanje, + spar tips	
- Elevator (kormilo dubine) - 50% gotovo, slijedeći zahvat izrezivanje oplata na središnjem dijelu i na trimeru	
- Kormilo pravca - 95% gotovo, slijedeći zahvat, montaža	
- Fin (vertikalni stabilizator) - 100% gotov	
- Desno krilo - spremno za bušenje prednje ramenjače kroz prednju oplatu (priručnik SR3500 6.7.10)	
- Lijevo krilo - spremno za bušenje rebara na #11 (Priručnik SR3500 6.4.21) Torq tube 50% gotov, stringer-ukrute instalirane 100%	
- Oba flapsa - spremna za instalaciju oplata (7.3)	
- Oba elerona - sastavljena do točke (8.14), potrebno je modificirati eleron prema (SR CONTROL ENHANCEMENT MODIFICATION)	
- Trup - odrađeno do poglavlja 9.3. 70) ; 9.4.10) 9.5. sve; 9.6. 14)	
- Stajni trap - odrađeno do točke 6)	
- Komande - odrađeno do točke 13)	
U Poreču 22.05.2020	
	Zrakoplovni stručnjak i kontrolor

Slika 13. Radovi nad kojima je izvršen nadzor od zrakoplovnog stručnjaka i kontrolora radova, [13]

Ukoliko se utvrdi da radovi na gradnji zrakoplova nisu izvedeni sukladno programu građevinskih radova, važećim propisima i standardima, takvi se radovi mogu prihvatiti pod uvjetom da stupanj izgradnje ne sprječava uvid u osnovnu nosivu konstrukciju i da zrakoplovni

stručnjak ili odobrena projektna organizacija i kontrolor radova provode ocjenu izvedenih radova [3].

Zrakoplovni stručnjak uz potrebno poznavanje odredbi Pravilnika mora imati završen studij zrakoplovnog inženjerstva, aeronautike, strojarstva ili brodogradnje i iskustvo u dizajnu, modifikacijama i popravcima zrakoplova te praćenju i izvršenju radova gradnje ili obnove istog [3]. Agencija na priloženi zahtjev provjerava odgovarajuće znanje zrakoplovnog stručnjaka kao i njegovu sposobnost provedbe postupaka vezano za gradnju malog zrakoplova [3]. Ukoliko Agencija utvrdi da zrakoplovni stručnjak posjeduje potrebne kompetencije, odobrit će njegovu uključenost u proces gradnje malog zrakoplova službenim dokumentom, koji je prikazan na slici 14 [3]. Ako odobrenje prestaje važiti zbog određenog razloga, isto se mora vratiti Agenciji u roku od petnaest dana [3]. Službeni dokument zahtjeva za odobrenje zrakoplovnog stručnjaka se nalazi na službenoj stranici Agencije i sadrži rubrike u kojima zrakoplovni stručnjak upisuje svoje osobne podatke, kvalifikacije i radno iskustvo pri čemu prilaže svoj životopis [14]. Za osoblje odobrene projektne organizacije vrijede isti uvjeti [15].

Kontrolor radova uz potrebno poznavanje odredbi Pravilnika treba imati iskustvo u konstrukciji, obnovi, preinakama, popravcima i nadzoru gradnje ili obnove zrakoplova [3]. Agencija na priloženi zahtjev na temelju provjere sposobnosti kontrolora radova vezano za provođenje navedenih postupaka, izdaje odobrenje za njegovu uključenost u proces gradnje malog zrakoplova službenim dokumentom koji je prikazan na slici 15 [3]. Kao što je to slučaj za zrakoplovnog stručnjaka, odobrenje kontrolora radova se mora vratiti Agenciji u roku od petnaest dana, ukoliko isto zbog određenog razloga prestane važiti [3]. Službeni dokument zahtjeva za odobrenje kontrolora radova nalazi se na službenoj stranici Agencije i sadrži rubrike u kojima kontrolor radova upisuje svoje osobne podatke, kvalifikacije i radno iskustvo pri čemu prilaže svoj životopis [16].

Zrakoplovi građeni prema Pravilniku moraju imati i knjižicu koja treba sadržavati sljedeće podatke [3]:

- proizvođač i tip zrakoplova
- godina proizvodnje zrakoplova
- serijski broj zrakoplova
- registracijska oznaka zrakoplova
- broj ciklusa zrakoplova i ostvareni nalet
- uočeni kvarovi i oštećenja na zrakoplovu
- potvrda o otpuštanju zrakoplova u uporabu
- izvršenje pregleda prije leta
- dodatni važni podaci

POTVRDA O ODOBRENJU ZRAKOPLOVNOG STRUČNJAKA
AVIATION EXPERT APPROVAL CERTIFICATE

Referentna oznaka:
Reference:

U skladu s Pravilnikom o gradnji, obnovi, održavanju i kontinuiranoj plovibenosti zrakoplova na koje se ne primjenjuje Uredba (EU) 2018/1139 i pod niže navedenim uvjetima, Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo ovime potvrđuje da je:
Pursuant to Ordinance on building, restoration, maintenance and continuing airworthiness of aircraft for which Regulation (EU) 2018/1139 is not applicable and subject to the conditions specified below, the Croatian Civil Aviation Agency hereby certifies that:

Ime i prezime: /Name and Surname:	
Adresa: /Address:	Zadarska ulica 1, 10410 Velika Gorica
Datum i mjesto rođenja: /Date and place of birth:	

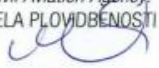
osoba odobrena za pružanje stručne pomoći pri gradnji, obnovi i ispitivanju zrakoplova, za provođenje nadzora nad radovima gradnje ili obnove zrakoplova i ovjeru radova gradnje ili obnove nad kojima je obavila nadzor u svojstvu zrakoplovnog stručnjaka.
is a person approved to provide expert help for aircraft build, restoration and testing, to perform oversight of build or restoration work tasks and certify oversighted build or restoration work tasks as aviation expert.

UVJETI:

CONDITIONS:

- Ovo je odobrenje valjano dok odobrena osoba postupa u skladu s Pravilnikom o gradnji, obnovi, održavanju i kontinuiranoj plovibenosti zrakoplova na koje se ne primjenjuje Uredba (EU) 2018/1139.
This approval is valid whilst the approved person remains in compliance with Ordinance on building, restoration, maintenance and continuing airworthiness of aircraft for which Regulation (EU) 2018/1139 is not applicable.
- Ovisno o sukladnosti s gornjim uvjetom ovo odobrenje ostaje valjano na neodređeno vrijeme, osim ako je vraćeno, privremeno ili trajno oduzeto.
Subject to compliance with condition above, this approval shall remain valid for an unlimited duration, unless the approval has previously been surrendered, suspended or revoked.
- Ovo ovlaštenje Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo može trajno oduzeti u svakom trenutku ako nije zadovoljna sposobnošću odobrene osobe ili načinom uporabe ovog odobrenja.
This approval can be revoked any time when Croatian Civil Aviation Agency is not satisfied with capabilities of approved person or way of using this Approval Certificate privileges.

Datum izdavanja:
Issuance date:

Za Hrvatsku agenciju za civilno zrakoplovstvo
For Croatian Civil Aviation Agency:
VODITELJ ODJELA PLOVIBENOSTI

Damir Maradin

Slika 14. Odobrenje zrakoplovnog stručnjaka, [17]

POTVRDA O ODOBRENJU KONTROLORA RADOVA
WORK CONTROLLER APPROVAL CERTIFICATE

Referentna oznaka:
Reference:

U skladu s Pravilnikom o gradnji, obnovi, održavanju i kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova na koje se ne primjenjuje Uredba (EU) 2018/1139 i pod niže navedenim uvjetima, Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo ovime potvrđuje da je:
Pursuant to Ordinance on building, restoration, maintenance and continuing airworthiness of aircraft for which Regulation (EU) 2018/1139 is not applicable and subject to the conditions specified below, the Croatian Civil Aviation Agency hereby certifies that:

Ime i prezime: /Name and Surname:	
Adresa: /Address:	Zadarska ulica 1, 10410 Velika Gorica
Datum i mjesto rođenja: /Date and place of birth:	

osoba odobrena za nadzor nad radovima gradnje ili obnove, popravka i preinaka zrakoplova te ovjeru radova nad kojima je obavila nadzor u svojstvu kontrolora radova.

is a person approved to oversight aircraft building or restoration, repair and modification tasks and to certify oversight in a role of a work controller.

UVJETI:

CONDITIONS:

- Ovo je odobrenje valjano dok odobrena osoba postupa u skladu s Pravilnikom o gradnji, obnovi, održavanju i kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova na koje se ne primjenjuje Uredba (EU) 2018/1139.
This approval is valid whilst the approved person remains in compliance with Ordinance on building, restoration, maintenance and continuing airworthiness of aircraft for which Regulation (EU) 2018/1139 is not applicable.
- Ovisno o sukladnosti s gornjim uvjetom ovo odobrenje ostaje valjano na neodređeno vrijeme, osim ako je vraćeno, privremeno ili trajno oduzeto.
Subject to compliance with condition above, this approval shall remain valid for an unlimited duration, unless the approval has previously been surrendered, suspended or revoked.
- Ovo ovlaštenje Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo može trajno oduzeti u svakom trenutku ako nije zadovoljna sposobnošću odobrene osobe ili načinom uporabe ovog odobrenja.
This approval can be revoked any time when Croatian Civil Aviation Agency is not satisfied with capabilities of approved person or way of using this Approval Certificate privileges.

Datum izdavanja:
Issuance date:

Za Hrvatsku agenciju za civilno zrakoplovstvo
For Croatian Civil Aviation Agency:

VODITELJ ODJELA PLOVIDBENOSTI



Damir Maradin

Slika 15. Odobrenje kontrolora radova, [18]

4. Postupak utvrđivanja plovidbenosti

Nakon što je zrakoplov izgrađen, moraju se provesti ispitivanja koja će potvrditi njegovu sposobnost za sigurnu zračnu plovidbu tj. plovidbenost [3]. Ispitivanja se provode sukladno programu ispitivanja zrakoplova, koji mora biti sastavljen i samim time potpisan od zrakoplovnog stručnjaka ili odobrene projektne organizacije [3].

Program mora sadržavati jasno i detaljno opisane postupke ispitivanja zrakoplova na tlu i tijekom leta. Ispitivanja na tlu uključuju [3]:

- postupke ispitivanja čvrstoće konstrukcije zrakoplova
- položaja težišta
- funkcionalna ispitivanja

Funkcionalna ispitivanja obuhvaćaju određivanja sposobnosti zrakoplova za voženjem, okretanjem nosne noge i zakretanjem upravljačkih površina i zakrilaca pri čemu se provjerava rad motora i pouzdanost instrumenata [3].

Umjesto ispitivanja čvrstoće zrakoplova, prihvatljivo je da se zrakoplovni stručnjak ili odobrena projektna organizacija služi proračunima i analizama kao i ranije provedenim ispitivanjima i iskustvom u eksploataciji drugih zrakoplova istog tipa, pod uvjetom da se može dokazati čvrstoća na zadovoljavajućoj razini [3]. Ispitivanja u letu moraju utvrditi sposobnost zrakoplova za sigurnu zračnu plovidbu unutar predviđenih granica njegove uporabe i osigurati praćenje onih parametara leta, uređaja i opreme na zrakoplovu koji su bitni za dokazivanje usklađenosti sa specifikacijama plovidbenosti [3].

Nakon što se ispitivanja zrakoplova provedu, zrakoplovni stručnjak ili odobrena projektna organizacija priprema izvješće o dobivenim rezultatima i uspoređuje iste sa specifikacijama plovidbenosti [3]. Izvješće pritom mora biti potpisano od zrakoplovnog stručnjaka ili odobrene projektne organizacije [3]. U slučaju odstupanja rezultata ispitivanja u odnosu na planirane, zrakoplovni stručnjak utvrđuje popis radova koji je nužan za otklanjanje nedostataka ili neusklađenosti sa specifikacijama plovidbenosti i na temelju provedbe novih ispitivanja treba potvrditi da su iste otklonjene [3]. Dokumenti popisa radova i novih ispitivanja u svrhu otklanjanja nedostataka potpisuje zrakoplovni stručnjak ili odobrena projektna organizacija [3].

Pregled koji je utvrdio sposobnost zrakoplova za sigurnu zračnu plovidbu mora biti potvrđen pismenom i potpisanom izjavom graditelja na način koji je definiran Pravilnikom [3]:

"Potvrđeno je da je pregled zrakoplova proveden u skladu s Pravilnikom o izgradnji, obnovi, održavanju i kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova na koji se ne primjenjuje Uredba (EU) 2018/1139, kojom se utvrđuje sposobnost zrakoplova za sigurnu zračnu plovidbu."

Nakon što je utvrđena inicijalna plovidbenost, Agencija može izdati odobrenje za posebne letove za zrakoplov za kojeg je utvrđeno da više nije potpuno sukladan plovidbenim specifikacijama nego djelomično pod određenim ograničavajućim uvjetima [3].

Odobrenje za posebne letove može se izdati u sljedeće svrhe [3]:

- isporuka zrakoplova
- ispitivanje u letu u svrhu provjere plovidbenosti
- izvođenje probnog leta u svrhu provođenja provjere plovidbenosti ili nakon izvršenih radova održavanja zrakoplova kada svjedodžba o plovidbenosti trenutno nije valjana
- letenje zrakoplovom do mjesta na kojem se trebaju obaviti radovi održavanja ili provjera plovidbenosti zrakoplova
- letenje zrakoplovom do mjesta skladištenja
- koja god druga svrha koju uz obrazloženje podnositelja zahtjeva za izdavanje odobrenja prihvati Agencija

Službeni dokument zahtjeva za odobrenje posebnih letova se nalazi na službenoj stranici Agencije i sadrži [19]:

- osobne podatke graditelja ili obnovitelja
- registracijsku oznaku, tip, serijski broj, godinu proizvodnje i ukupan nalet zrakoplova
- svrha za koju se traži odobrenje za posebne letove
- razlog zbog kojeg zrakoplov trenutno ne udovoljava plovidbenim specifikacijama

Uz zahtjev je potrebno priložiti punomoć osobe za zastupanje, program ispitivanja zrakoplova i uvjete za let čiji se službeni dokument nalazi na službenoj stranici Agencije, a koji sadrži [3]:

- opis konfiguracije zrakoplova za koju se traži odobrenje za posebne letove
- obrazloženje da je zrakoplov siguran za zračnu plovidbu pod predloženim uvjetima za let
- uvjete ili ograničenja neophodna za sigurnu zračnu plovidbu zrakoplova koja se odnose na rute i zračni prostor, posadu koja će upravljati zrakoplovom, prijevoz osoba koje nisu članovi posade, operativna ograničenja, posebne procedure i tehničke zahtjeve

Kad utvrdi da su propisani uvjeti zadovoljeni, Agencija će izdati odobrenje za posebne letove koje ima važeći rok od jedne godine [3]. Odobrenje za posebne letove prestaje valjati prije vremenskog isteka važećeg roka ako je došlo do promjena uvjeta za let ili ako je zrakoplov za koji je izdano odobrenje izbrisan iz registra civilnih zrakoplova Republike Hrvatske [3]. Zrakoplov ne smije letjeti ukoliko ne udovoljava uvjetima za let i u tom slučaju je u Pravilniku propisano da vlasnik zrakoplova mora vratiti odobrenje Agenciji u roku od petnaest dana [3].

Mali zrakoplov iz samogradnje može biti od strane svog vlasnika registriran. Pravila registriranja zrakoplova na međunarodnoj razini definirana su u *ICAO Annex 7* dokumentu [20]. Spomenuti dokument navodi da svaki zrakoplov koji je uključen u međunarodnu zrakoplovnu navigaciju mora biti registriran na način da ima svoju nacionalnu i registracijsku oznaku [20].

Nacionalna oznaka, koja uvijek prethodi registracijskoj, je dodijeljena svakoj državi članici *ICAO-a* od strane Međunarodne komunikacijske unije (engl. *ITU- International*

Telecommunication Union) [20]. Svaka država članica ICAO-a ima svoju zasebnu nacionalnu oznaku [20]. Na slici 16 su prikazani primjeri nacionalnih oznaka za nekoliko država. Registracijska oznaka može sadržavati slova ili brojeve i dodijeljena je zrakoplovu od države u kojoj bi bio registriran [20].

Sukladno dokumentu ICAO Annex 7 nacionalne i registracijske oznake moraju biti vidljive u propisanim dimenzijama na krilu i trupu svakog zrakoplova kao što je prikazano u primjeru na slici 17 [20].

Certifikat o registraciji zrakoplova službeni je dokument kojim se potvrđuje da je zrakoplov registriran u određenoj državi [20]. Primjer certifikata o registraciji se nalazi na slici 18. Samim time je zrakoplov upisan u registar zrakoplova određene države [20].

Ghana	9G
Gibraltar	VP-G
Greece	SX
Greenland	(See Denmark)
Grenada	J3
Guatemala	TG
Guernsey	2
Guinea	3X
Guinea Bissau	J5
Guyana	8R
Haiti	HH
Honduras	HR

Slika 16. Primjeri nacionalnih oznaka za pojedine države, [20]



Slika 17. Natpisi nacionalne i registracijske oznake zrakoplova na trupu i ispod krila, [21]

*	State or Common mark registering authority Ministry Department or Service		*
CERTIFICATE OF REGISTRATION			
1. Nationality or common mark and registration mark 	2. Manufacturer and manufacturer's designation of aircraft 	3. Aircraft serial no. 	
4. Name of owner			
5. Address of owner			
6. It is hereby certified that the above described aircraft has been duly entered on the in accordance with the Convention on International Civil (name of register) Aviation dated 7 December 1944 and with the (†)			
(Signature)			
Date of issue			
(†) Insert reference to applicable regulations.			
*			

* For use by the State of Registry or common mark registering authority.

Slika 18. Certifikat o registraciji zrakoplova, [20]

5. Zaključak

Na temelju izvora iz stručne literature i zakonskih propisa te prikupljenih dokumenata od nadležnih zrakoplovnih institucija u ovom je radu detaljno opisan kronološki i zakonski ispravan tijek procesa utvrđivanja inicijalne plovidbenosti malog zrakoplova iz samogradnje sukladno nacionalnoj normi. U drugom poglavlju su opisani svi uvjeti koji su nužni za stjecanje plovidbenosti. U trećem je poglavlju opisana faza gradnje zrakoplova, uloge svih kvalificiranih osoba koji su uključeni u istu kao i svi kriteriji koje te osobe moraju zadovoljiti kako bi se mogli smatrati kvalificiranim. Pod četvrtim poglavljem je objašnjen postupak ispitivanja performansi zrakoplova i pregledi koji su nužni za utvrđivanje plovidbenosti tj. potpune garancije da zrakoplov s obzirom na svoju konstrukciju, opremu i sustave može sigurno izvoditi operacije u zračnom prometu i na tlu. Također, svi dokumenti koje graditelj mora posjedovati za stjecanje plovidbenosti zrakoplova su navedeni i detaljno objašnjeni.

U prošlim desetljećima, standardi za stjecanje plovidbenosti su bili u odnosu na današnje vrijeme znatno drukčiji jer su usklađeni s tadašnjim koncepcijama konstrukcije, sustava i opreme zrakoplova. Danas je tehnologija napravila veliki iskorak, kako u svim tehnološkim djelatnostima, pa tako i u zrakoplovstvu. Zrakoplovi danas imaju nove sustave, opremu i način konstrukcije i stoga standardi koji su važili u prošlim desetljećima, ne mogu vrijediti dalje zato što nisu više primjenjivi. Tako zbog istog razloga današnji standardi neće vrijediti u nadolazećim desetljećima. Stoga je bitno da se standardi za plovidbenost s vremenom, kako se tehnologija unaprjeđuje, učinkovito obnavljaju u svrhu povećanja razine sigurnosti.

Sigurnost letenja je izravno povezana sa plovidbenošću zrakoplova. Narušenost plovidbenosti zrakoplova, pod uvjetom da nije primijećena, može dovesti do nezgode ili nesreće u svakom trenutku letačke operacije. Stoga je od velike važnosti da se plovidbenost zrakoplova kontinuirano nadzire kroz razne preglede koji su određeni vremenskim intervalima i drugim odgovarajućim kriterijima.

Visoka sigurnosna razina se održava i povećava samo uz velika financijska ulaganja u cjelokupni sustav zrakoplovstva i svaki pokušaj uštede na financijskim troškovima povećava vjerojatnost ugrožavanja sigurnosti, stoga sigurnost u zrakoplovstvu uvijek mora biti glavni prioritet bez obzira na sve što je potrebno učiniti za ostvarenje iste. Visoka razina sigurnosti je iznimno skup proces, ali njen nedostatak je neusporedivo skuplji, čija se naplata očituje ne samo u financijskim nego i ljudskim štetama.

Literatura

- [1] Domitrović A. Propisi. [Autorizirani nastavni materijali iz predmeta Eksploatacija i održavanje zrakoplova] Eksploatacija i održavanje zrakoplova. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 14. listopada 2020.
- [2] Vojković G. Plovidbenost zrakoplova. [Autorizirani nastavni materijali iz predmeta Zračno pravo] Zračno pravo. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2014.
- [3] Republika Hrvatska. Pravilnik o izgradnji, obnovi, održavanju i kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova na koje se ne primjenjuje Uredba (EU) 2018/1139. Zagreb: Narodne novine; 2020.
- [4] Vojković G. Tijela nadležna za civilno zrakoplovstvo u Republici Hrvatskoj. [Autorizirani nastavni materijali iz predmeta Zračno pravo] Zračno pravo. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.
- [5] ICAO Annex 8
- [6] Franjković D. Take-off single engine Class B aircraft. [Autorizirani nastavni materijali iz predmeta Planiranje letenja i performanse I] Planiranje letenja i performanse I. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.
- [7] Franjković D. Landing Class B single engine. [Autorizirani nastavni materijali iz predmeta Planiranje letenja i performanse I] Planiranje letenja i performanse I. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.
- [8] Kesić P. Osnove aerodinamike. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu; 2002.
- [9] Franjković D. Limitations. [Autorizirani nastavni materijali iz predmeta Planiranje letenja i performanse I] Planiranje letenja i performanse I. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.
- [10] Gotosellers. Aircraft strobe light requirements. Preuzeto s: gotosellers.com/?category_id=1164594 [Pristupljeno: 6. lipnja. 2022]
- [11] CCAA portal. Zahtjev za odobrenje gradnje zrakoplova. Obrasci. 2021. Preuzeto s: ccaa.hr [Pristupljeno: 6. lipnja 2022.]
- [12] Republika Hrvatska. Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o gradnji, obnovi, održavanju i kontinuiranoj plovidbenosti zrakoplova na koje se ne primjenjuje Uredba (EU) 2018/1139. Zagreb: Narodne novine; 2021.
- [13] Dokumentacija o amaterski građenom zrakoplovu aerokluba Cumulus
- [14] CCAA portal. Zahtjev za odobrenje zrakoplovnog stručnjaka. Obrasci. 2021. Preuzeto s: ccaa.hr [Pristupljeno: 6. lipnja 2022.]
- [15] CCAA portal. Zahtjev za odobrenje projektne organizacije. Obrasci. 2021. Preuzeto s: ccaa.hr [Pristupljeno: 6. lipnja 2022.]

[16] CCAA portal. Zahtjev za odobrenje kontrolora radova. Obrasci. 2021. Preuzeto s: ccaa.hr [Pristupljeno: 6. lipnja 2022.]

[17] Sveučilište u Zagrebu. Fakultet prometnih znanosti. Potvrda o odobrenju zrakoplovnog stručnjaka. 2022. Preuzeto s: fpz.unizg.hr

[18] Sveučilište u Zagrebu. Fakultet prometnih znanosti. Potvrda o odobrenju kontrolora radova. 2022. Preuzeto s: fpz.unizg.hr

[19] CCAA portal. Zahtjev za izdavanje odobrenja za posebne letove. Obrasci. 2021. Preuzeto s: ccaa.hr [Pristupljeno: 6. lipnja. 2022]

[20] Vojković G. Aircraft nationality and registration marks. [Autorizirani nastavni materijali iz predmeta Zračno pravo] Zračno pravo. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2014.

[21] 14 Day pilot flight academy. Learn to do a slow flight and stall. Preuzeto s: 14daypilot.com/aviator-blog/read/learn-to-do-a-slow-flight-and-stall. [Pristupljeno: 6. lipnja. 2022]

Popis slika

Slika 1. Svjedodžba o plovidbenosti, [2].....	5
Slika 2. Način određivanja potrebne duljine za polijetanje, [6].....	7
Slika 3. Način određivanja potrebne duljine za slijetanje, [6].....	7
Slika 4. Envelopa leta, [9].....	9
Slika 5. Potrebna svijetla zrakoplova, [10].....	10
Slika 6. Shema postupka izdavanja svjedodžbe o plovidbenosti malog zrakoplova, [3]....	11
Slika 7. Izjava graditelja za poznavanje i primjenu propisa Pravilnika, [11].....	13
Slika 8. Osnovni podaci o zrakoplovu, [13].....	15
Slika 9. Očekivane mase zrakoplova, [13].....	15
Slika 10. Očekivane performanse zrakoplova, [13].....	16
Slika 11. Opis strukture, pogonske grupe i opreme zrakoplova, [13].....	16
Slika 12. Podaci o mjestu gradnje zrakoplova, [13].....	16
Slika 13. Radovi nad kojima je izvršen nadzor od zrakoplovnog stručnjaka i kontrolora radova, [13].....	17
Slika 14. Odobrenje zrakoplovnog stručnjaka, [17].....	19
Slika 15. Odobrenje kontrolora radova, [18].....	20
Slika 16. Primjeri nacionalnih oznaka za pojedine države, [20].....	23
Slika 17. Natpisi nacionalnih i registracijskih oznaka zrakoplova na trupu i ispod krila, [21].....	24
Slika 18. Certifikat o registraciji zrakoplova, [20].....	24

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je

završni rad
(vrsta rada)

isključivo rezultat mogega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom Postupak utvrđivanja inicijalne plovidbenosti malog zrakoplova iz samogradnje sukladno nacionalnoj normi, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 27.6.2022

Ugo Malešević
(ime i prezime, potpis)