

Teorijska obuka za pilote bespilotnih vazduhoplova

Potkategorije A1/A3

Sadržaj:

1. Sigurnost vazdušnog saobraćaja

- 1.1. Odgovorno ponašanje, važne mjere opreza za operacije bespilotnih vazduhoplova i osnovni zahtjevi u vezi opasnih materija
- 1.2. Početak ili prekid operacija uzimajući u obzir faktore okoline, UAS uslove i ograničenja, ograničenja pilota bespilotnog vazduhoplova i ljudske faktore
- 1.3. Operacije u kojima se održava vizuelni kontakt pilota sa bespilotnim vazduhoplovom
- 1.4. Upoznavanje sa područjem operacija

2. Ograničenja u vezi sa vazdušnim prostorom

- 2.1. Pribavljanje ažurnih informacija o objavljenim ograničenjima ili uslovima
- 2.2. Opis tipova geografskih zona i procedura za dobijanje autorizacije (odobrenja za let)
- 2.3. Ažuriranje geografskih zona u sistem geosvjесnosti

3. Vazduhoplovni propisi

- 3.1. Uvod u sistem vazduhoplovstva
- 3.2. Regulative (EU) 2019/945 i 2019/947

4. Ograničenja ljudskih performansi

- 4.1. Uticaj psihoaktivnih supstanci ili alkohola ili kada pilot nije sposoban za izvršavanje svojih zadataka zbog povrede, umora, lijekova, bolesti ili drugih razloga
- 4.2. Ljudska percepcija (opažanje)

5. Operativne procedure

- 5.1. Prije leta
- 5.2. U toku leta
- 5.3. Posle leta

6. Opšte znanje o UAS

- 6.1. Osnovni principi leta
- 6.2. Uticaj uslova okruženja na performance UA
- 6.3. Principi upravljanja i kontrole
- 6.4. Upoznavanje sa uputstvima pruženim u korisničkom priručniku

7. Privatnost i zaštita podataka

- 7.1. Razumijevanje rizika za privatnost i zaštitu podataka
- 7.2. Vodeći principi za zaštitu podataka

8. Osiguranje

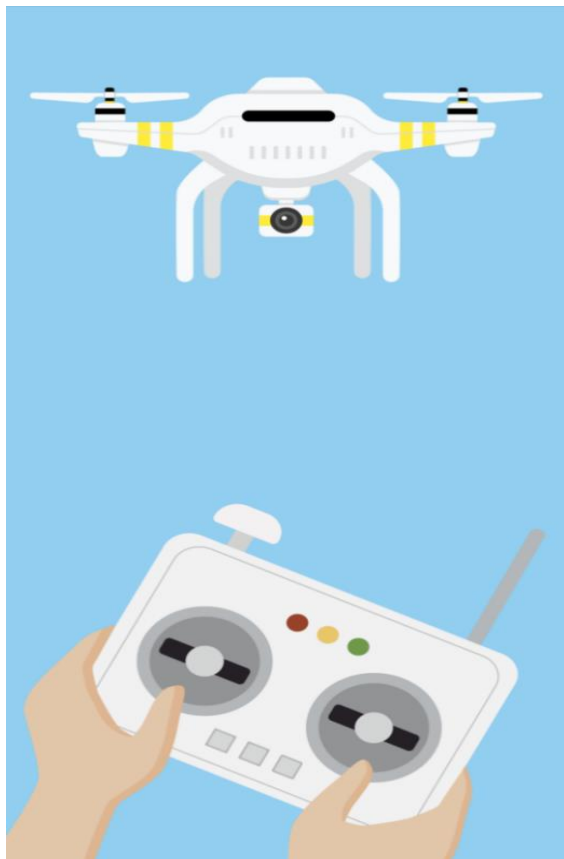
- 8.1. Odgovornost u slučaju nezgode ili nesreće

9. Bezbjednost

- 9.1. Razumijevanje bezbjedonosnog rizika

1. Sigurnost vazdušnog saobraćaja

1.1 Odgovorno ponašanje, važne mjere opreza za operacije bespilotnih vazduhoplova i osnovni zahtjevi u vezi opasnih materija



ŠTA SVE MORA ZNATI PILOT BESPILOTNOG VAZDUHOPLOVA PRI IZVOĐENJU OPERACIJA BESPILOTNIM VAZDUHOPLOVOM

Pilot bespilotnog vazduhoplova prije izvođenja operacija mora da se upozna sa pravilima i propisima koji se odnose na upotrebu bespilotnih vazduhoplova u Crnoj Gori, a posebno u pogledu sigurnosti, privatnosti, zaštite podataka, odgovornosti, osiguranja, bezbjednosti i zaštite životne sredine.

Područja iznad kojih se ne smiju vršiti operacije bespilotnim vazduhoplovima:

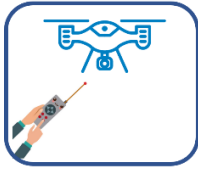
- skupovi ljudi
- kaznene/zatvorske ustanove
- vojni objekti
- objekti najviših i viših nivoa vlasti
- zaštićena prirodna područja
- bolnice
- industrijska postrojenja
- određeni dijelovi saobraćajne infrastrukture.

Pravila i postupci koji se primjenjuju na operacije UAS treba da budu srazmjerni prirodi i riziku operacije ili aktivnosti bespilotnog vazduhoplova i prilagođeni operativnim karakteristikama predmetnog bespilotnog vazduhoplova i obilježjima područja na kojem se operacije obavljaju, kao što su gustina naseljenosti, karakteristike površine i izgrađenost objekata.

Operator bespilotnog vazduhoplova i pilot bespilotnog vazduhoplova – koja je razlika?



Operator bespilotnog vazduhoplova je svako lice ili organizacija (fizičko ili pravno lice) koje posjeduje ili iznajmljuje jedan ili više registrovanih bespilotnih vazduhoplova. Proizvođači i/ili prodavci bespilotnih vazduhoplova ne registruju bespilotne vazduhoplove. Morate sami da preuzmete inicijativu da se registrujete kod Agencije za civilno vazduhoplovstvo.



Pilot bespilotnog vazduhoplova je lice koje u stvari upravlja bespilotnim vazduhoplovom. Nije neophodno da je bespilotni vazduhoplov u njegovom vlasništvu ili da ga iznajmljuje.

I da, možeš biti i operator i pilot bespilotnog vazduhoplova ako posjeduješ ili iznajmljuješ bespilotni vazduhoplov i ujedno sa njim upravljaš.

Sve kombinacije su moguće. Operator može da odluči da ne bude pilot ali će imati odgovornost za bespilotne vazduhoplove i šta se radi sa njim(a). Na primjer, on/ona može imati flotu bespilotnih vazduhoplova u njegovom/njenom vlasništvom ili pod njegovim/njenim zaduženjem za malo preduzeće i zaposliti jednog ili više pilota.

Takođe, lice može da bude samo pilot a da ne posjeduje bespilotni vazduhoplov u svom vlasništvu, pa samim tim i da ne bude operator bespilotnog vazduhoplova.

Bespilotni vazduhoplov (UA - Unmanned Aircraft) je svaki vazduhoplov koji samostalno obavlja operacije ili je projektovan da samostalno obavlja operacije ili da se njime daljinski upravlja bez pilota u vazduhoplovu.

Pilot bespilotnog vazduhoplova je fizičko lice odgovorno za sigurno upravljanje letom bespilotnog vazduhoplova koje upravlja njegovim komandama leta, bilo ručno ili, kada bespilotni vazduhoplov leti na automatski način, praćenjem njegovog kursa letenja uz mogućnost intervencije i promjene kursa u svakom trenutku.

Sistem bespilotnog vazduhoplova (UAS - Unmanned Aircraft System) je bespilotni vazduhoplov i oprema za daljinsko upravljanje istim.

Operator sistema bespilotnog vazduhoplova je svako pravno ili fizičko lice koje upravlja ili namjerava da upravlja jednim ili sa više UAS.

Oprema za daljinsko upravljanje bespilotnim vazduhoplovom je svaki instrument, oprema, mehanizam, uređaj, pribor, softver ili dodatna oprema koji su potrebni za sigurne operacije bespilotnog vazduhoplova, a koji nijesu dio i koji se ne nalaze u tom bespilotnom vazduhoplovu.



OPERATOR BESPILOTNOG VAZDUHOPLOVA MORA DA PREDUZME SLJEDEĆE MJERE OPREZA ZA OPERACIJE BESPILOTNIH VAZDUHOPLOVA

- da izradi operativne procedure prilagođene vrsti operacije i pripadajućem riziku
- da obezbijedi da se u svim operacijama djelotvorno koristi i podržava efikasna upotreba radiofrekvencijskog spektra kako bi se izbjegle štetne smetnje



- da obezbijedi da piloti bespilotnih vazduhoplova i svo drugo osoblje zaduženo za zadatke povezane sa operacijama budu upoznati sa uputstvom proizvođača koje je dao proizvođač UAS

- da obezbijedi da piloti bespilotnih vazduhoplova budu odgovarajuće osposobljeni za svoje zadatke u potkategoriji planiranih operacija UAS, da budu u potpunosti upoznati sa procedurama operatora UAS i da im za planiranu operaciju UAS budu pružene relevantne informacije o eventualnim geografskim zonama
- prema potrebi da ažurira informacije u sistemu geosvjesnosti, u skladu sa planiranom lokacijom izvođenja operacije da obezbijedi da sva uključena lica koja su prisutna na području operacije budu obaviještena o rizicima i da se izričito saglase da učestvuju.

OPASNE MATERIJE

su predmeti ili supstance koji, u slučaju nezgode ili nesreće, mogu predstavljati opasnost za zdravlje, sigurnost, imovinu ili životnu sredinu, a koji se bespilotnim vazduhoplovom prevoze kao korisni teret, uključujući naročito:

- **eksplozive** (opasnost od masovne eksplozije, opasnost od udarnog talasa i rasprskavanja, opasnost od manje eksplozije, opasnost od veće eksplozije, sredstva za miniranje, krajnje neosjetljivi eksplozivi)
- **gasove** (zapaljivi gasovi, nezapaljivi gasovi, otrovni gasovi, kiseonik, opasnost od udisanja);
- **zapaljive tečnosti** (zapaljive tečnosti, goriva, lož ulje, benzin);
- **zapaljive čvrste materije** (zapaljive čvrste materije, samozapaljive čvrste materije, materije koje su opasne kada su vlažne);
- **oksidanse i organske peroksidge**;
- **toksične i infektivne materije** (otrov, biološki opasne materije);
- **radioaktivne materije**;



- **korozivne materije.**

Predmeti i supstance koje bi inače bile klasifikovane kao opasne materije (npr. gorivo, baterije i druge materije koje se koriste tokom leta za snabdijevanje energijom bespilotnog vazduhoplova), ali koji se moraju nalaziti u vazduhoplovu za njegov pogon, ili za rad njegove specijalizovane opreme tokom prevoza, ili koje su potrebne u skladu sa odgovarajućim operativnim zahtjevima, ne smatraju se prevozom opasnih materija, a njihovu sigurnost provjeravaju proizvođač/projektant tokom projektovanja UAS.

U otvorenoj kategoriji se bespilotnim vazduhoplovom ne smiju prevoziti opasne materije.

1.2 Početak ili prekid operacija uzimajući u obzir faktore okoline, UAS uslove i ograničenja, ograničenja pilota bespilotnog vazduhoplova i ljudske faktore

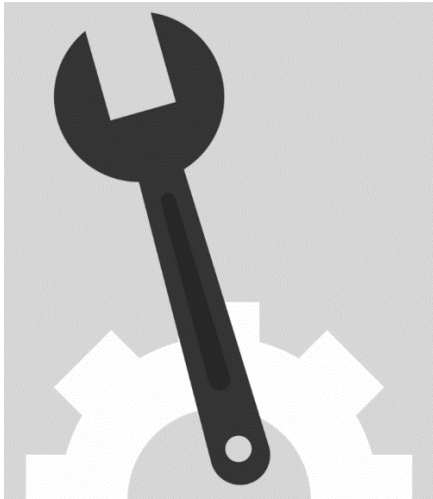


**BUDITE SIGURNI DA ZNATE ŠTA VAŠ SISTEM
BESPILOTNOG VAZDUHOPLOVA MOŽE, A ŠTA NE
MOŽE**

Pročitajte uputstvo proizvođača (korisnički priručnik) prije nego što se odlučite za letenje bespilotnim vazduhoplovom.

Ključne informacije su:

- koliko daleko Vaš bespilotni vazduhoplov može letjeti
- kolika je otpornost bespilotnog vazduhoplova na vjetar
- koliko dugo Vaš bespilotni vazduhoplov može letjeti prije nego što se isprazni baterija ili potroši gorivo
- ima li Vaš sistem bespilotnog vazduhoplova funkciju „povratak kući“ (Return to Home), što znači da može da se vrati do pilota ukoliko dođe do problema.



BUDITE SIGURNI DA JE VAŠ SISTEM BESPILOTNOG VAZDUHOPLOVA ISPRAVAN ZA LET

Provjerite količinu goriva ili nivo napunjenosti baterije.

Posebno obratite pažnju da je količina goriva ili nivo napunjenosti baterije dovoljna za cjelokupni planirani let. To uključuje i dodatno gorivo ili električnu energiju koja Vam može trebati u slučaju nepredviđene situacije ili loših meteoroloških uslova za letjenje, kao na primjer pojačani vjetar. Ne zaboravite provjeriti nivo napunjenosti baterije daljinskog upravljača.

Provjerite da li je softver sistema bespilotnog vazduhoplova ažuran.

Provjerite da:

- bespilotni vazduhoplov nema vidljivih oštećenja,
- su rotirajući dijelovi slobodni u okretanju,
- su svi električni i radio kablovi pouzdano povezani,
- nije došlo do pregrijavanja baterija,
- su teret i antene pouzdano učvršćeni.



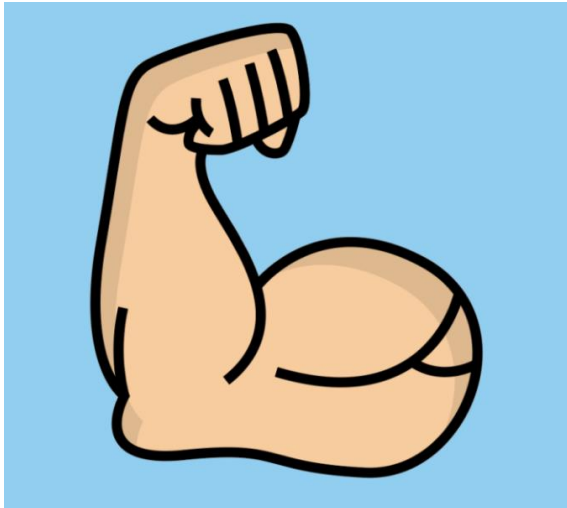
NE LETITE U METEOROLOŠKIM USLOVIMA KOJI MOGU LOŠE UTICATI NA LET

Neke od meteoroloških pojava koje mogu loše uticati na let Vašeg bespilotnog vazduhoplova su:

- vjetar može oduvati Vaš bespilotni vazduhoplov sa željene putanje ili otežati upravljanje njime,
- vjetar pri tlu je često vrlo različit po smjeru i jačini od vjetra na visini,
- kiša, snijeg i niske temperature mogu onemogućiti bespilotni vazduhoplov ili neke njegove djelove za rad,
- magla, baš kao i direktna sunčeva svjetlost, može onemogućiti održavanje vizuelnog kontakta s Vašim bespilotnim vazduhoplovom i ostalim korisnicima vazdušnog prostora u području u kojem izvodite operacije.

Obratite pažnju na uputstva proizvođača kako biste utvrdili u kojem temperaturnom rasponu Vaš sistem bespilotnog vazduhoplova može letjeti.

Niske temperature mogu vrlo loše uticati na kapacitet baterija i mogu bitno skratiti raspoloživo vrijeme leta.



BUDITE SIGURNI DA STE U DOBROM PSIHOFIZIČKOM STANJU ZA LETENJE

U toku leta pilot bespilotnog vazduhoplova ne smije obavljati dužnosti pod uticajem psihoaktivnih supstanci ili alkohola, ili kada nije u stanju da obavlja svoje zadatke zbog povrede, umora, lijekova, bolesti ili drugih razloga. Npr. konzumiranje alkohola može uticati na pilota bespilotnog vazduhoplova u smislu sigurnosti.

Ne pijte alkohol prije, niti tokom leta. Alkohol će značajno narušiti Vašu sposobnost prosuđivanja i vještinu pilotiranja.

Ne letite pod uticajem droga ili lijekova.

Provjerite sa Vašim doktorom ili u uputstvu za lijek da li lijekovi koje uzimate mogu uticati na Vašu sposobnost upravljanja bespilotnim vazduhoplovom (mašinama u uputstvu) na siguran način. Ne letite ako je mišljenje doktora ili je u uputstvu o lijeku navedeno da bi Vaša sposobnost mogla biti narušena.

Ne letite ako ste umorni ili se ne osjećate dobro. Vaše prosuđivanje i sposobnost mogu biti narušeni ako ste umorni ili se ne osjećate dobro.

Hladnoća i padavine mogu uticati na Vašu sposobnost da upravljate sistemom bespilotnog vazduhoplova na siguran način.

Direktna sunčeva svjetlost može loše uticati na Vašu sposobnost fokusiranja na letenje kao i na vidljivost ekrana kojim se upravlja.



PREDUZMITE BRZU I SIGURNU AKCIJU AKO SE SITUACIJA U VAZDUHU ILI NA ZEMLJI PROMIJENI

Uvijek budite spremni sletjeti bespilotni vazduhoplov i čekati dok se uslovi za sigurno letenje ponovo steknu.

Na primjer ako:

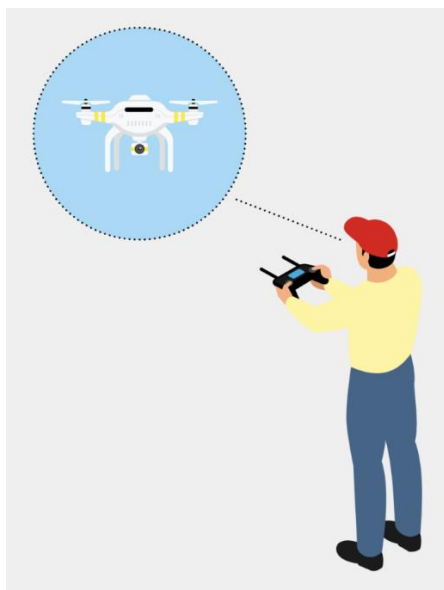
- se u području operacija pojavi grupa ljudi ili životinja,
- ste ometani prilikom izvođenja operacija,
- se ne osjećate dobro,
- se meteorološki uslovi pogoršaju tako da mogu loše uticati na sigurnost leta,
- primijetite da se vazduhoplov čudno ponaša ili imate poteškoća u upravljanju,

- se u području operacija počnu odvijati aktivnosti hitne intervencije (aktivnosti u slučaju nužde) poput gašenja požara, traganja i spašavanja i slično...

Bez prethodnog odobrenja relevantnih službi strogo je zabranjeno letenje bespilotnim vazduhoplovom u blizini i unutar područja u kojima je u toku intervencija u slučaju nužde.

1.3 Operacije pri kojima se održava vizuelni kontakt sa vazduhoplovom (VLOS) što podrazumijeva:

- Održavanje sigurne udaljenosti od ljudi, životinja, imovine, vozila i ostalih korisnika vazdušnog prostora
- Prepoznavanje skupova ljudi
- Pravila ponašanja u slučaju susreta sa drugim učesnicima u vazdušnom saobraćaju;
- Pridržavanje ograničenja visine leta, naročito ukoliko primjetite da se u blizini obavljaju operacije avionima, helikopterima, jedrilicama i slično
- Upotreba posmatrača bespilotnog vazduhoplova, odgovornosti i komunikacija između pilota i posmatrača.



Uvijek budite u direktnom vizuelnom kontaktu sa bespilotnim vazduhoplovom i obezbijedite potpuni vizuelni pregled vazdušnog prostora u okolini. Na ovaj način ćete primijetiti opasnosti u blizini u vazduhu ili na zemlji i izbjeći sudare.

Udaljenost na kojoj pilot bespilotnog vazduhoplova može da leti UAS je udaljenost na kojoj pilot bespilotnog vazduhoplova može bez pomagala da održava stalan vizuelni kontakt sa bespilotnim vazduhoplovom i tako radi izbjegavanja sudara kontroliše njegovu putanju leta u odnosu na druge vazduhoplove, ljude i prepreke. Dakle, pilot bespilotnog vazduhoplova mora jasno da vidi UAS bez tehničkih pomagala i mora da posmatra vazdušni prostor.

Operacija unutar vidnog polja (u daljem tekstu: VLOS) je vrsta operacija UAS u kojima pilot bespilotnog vazduhoplova može bez pomagala da održava stalan vizuelni kontakt sa bespilotnim vazduhoplovom i tako radi izbjegavanja sudara kontroliše njegovu putanju leta u odnosu na druge vazduhoplove, ljude i prepreke.

Pilot treba da drži UA na udaljenosti tako da je uvijek u stanju da ga jasno vidi i procijeni udaljenost UA od drugih prepreka. Ako se operacija odvija u oblasti u kojoj nema prepreka i pilot ima nesmetanu vidljivost do horizonta, UA može da leti do takve udaljenosti da ostane jasno vidljiv. Ako postoje prepreke, udaljenost treba da se smanji tako da pilot može da procijeni relativnu udaljenost UA od te prepreke. Štaviše, UA treba držati dovoljno nisko

tako da je u suštini „zaštićen“ preprekom, pošto avioni sa posadom obično lete iznad prepreka.

Bespilotni vazduhoplov kojim upravljate morate vidjeti ne koristeći pomagala poput:

- dvogled
- fotografska sočiva
- elektronska oprema za vid, kao što su pametni telefon, tablet ili video naočare.

Za održavanje vizuelnog kontakta sa bespilotnim vazduhoplovom mogu se koristiti naočare ili kontaktna sočiva.



Pridruženi posmatrač može pomoći u letenju.

Pilot bespilotnog vazduhoplova mora održavati vizuelni kontakt sa bespilotnim vazduhoplovom i detaljno posmatrati vazdušni prostor oko bespilotnog vazduhoplova kako bi se izbegao rizik od sudara sa vazduhoplovom sa posadom. Pilot bespilotnog vazduhoplova prekida let ako operacija postane rizična za druge vazduhoplove, ljude, životinje, životnu sredinu ili imovinu. Za ove potrebe, pilotima bespilotnih vazduhoplova u sigurnom izvođenju leta može da pomaže posmatrač bespilotnog vazduhoplova.

U tom slučaju, između pilota bespilotnog vazduhoplova i posmatrača bespilotnog vazduhoplova mora da se uspostavi jasna i djelotvorna komunikacija.

Pilotu može pomoći posmatrač UA koji pomaže da drže UA dalje od prepreka. Posmatrač UA mora da se nalazi pored pilota kako bi pružio upozorenja pilotu podržavajući ga u održavanju potrebne udaljenosti između UA i bilo koje prepreke, uključujući i drugi vazdušni saobraćaj.

UA posmatrači se takođe mogu koristiti kada pilot izvodi UAS operacije u pogledu iz prvog lica (FPV), što je metod koji se koristi za kontrolu UA uz pomoć vizuelnog sistema povezanog sa kamerom UA. U svakom slučaju, uključujući i tokom FPV operacija, pilot je i dalje odgovoran za sigurnost leta.

Pošto se posmatrač UA nalazi pored pilota i ne smiju da koriste pomoćni vid (npr. dvogled), njihova svrha nije da prošire domet UA izvan VLOS udaljenosti od pilota. Izuzeci su vanredne situacije, na primjer, ako pilot mora da izvrši prinudno slijetanje daleko od pozicije pilota, a dvogled može pomoći pilotu u sigurnom izvođenju takvog slijetanja.

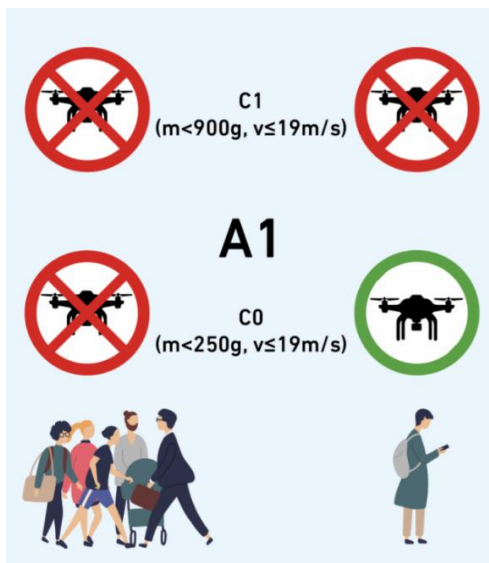
Aspekti koji su povezani sa sigurnošću tokom pre-flight provjere su:

- procjena područja operacije i okoline, uključujući teren i potencijalne prepreke i prepreke za održavanje VLOS-a sa UA, potencijalni prelet iznad neuključenih lica, i potencijalni prelet iznad kritične infrastrukture;
- identifikaciju sigurnog područja u kojem pilot može da izvede vježbu letenja;
- uslovi životne sredine i vremenski uslovi (npr. faktori koji mogu uticati na performanse UAS-a kao što su elektromagnetne smetnje, vjetar, temperatura, itd.);
- metode dobijanja vremenske prognoze; i
- provjera stanja UAS-a.



Kada tokom leta Vaša operacija postane rizična za životinje, imovinu, vozila i ostale korisnike vazdušnog prostora, bez odlaganja je potrebno da obustavite operacije.

Vaš let postaje rizičan za životinje, imovinu, vozila i ostale korisnike vazdušnog prostora, kada postoji mogućnost da će se vaš bespilotni vazduhoplov približiti toliko da bi ih to moglo ometati, uplašiti, uznemiriti ili čak prouzrokovati sudar vazduhoplova sa drugim objektom ili životinjom.



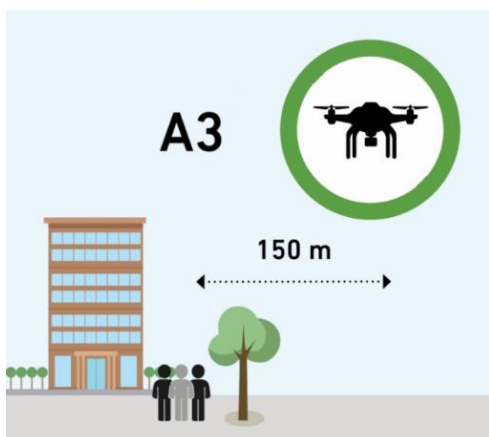
Uvijek održavajte bespilotni vazduhoplov na sigurnoj udaljenosti od lica koja nijesu uključena u operacije.

Pilot bespilotnog vazduhoplova smije prelijetati neuključena lica, bespilotnim vazduhoplovima čija je MTOM, uključujući korisni teret, manja od 250 g i maksimalne operativne brzine (v) manje od 19m/s, označenim kao klasa C0 ili privatno izrađenim čija MTOM manja od 250 gr i maksimalne operativne brzine (v) manje od 19m/s.

Nije dozvoljeno prelijetanje skupova ljudi u otvorenoj kategoriji.

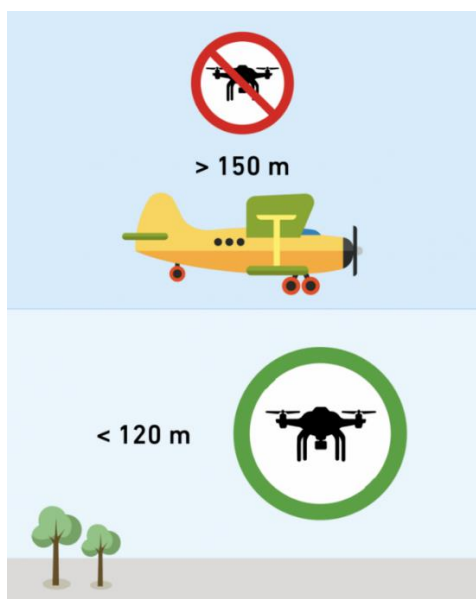
Ako letite u potkategoriji A1 bespilotnim vazduhoplovom klase C1 ($m < 900g$, $v \leq 19m/s$) ne smijete prelijetati pojedince neuključene u operacije, niti skupove ljudi.

Kada koristite „prati me“ režim rada, vodite računa da se vazduhoplov ne udalji na više od 50m od Vas.



Letenje u podkategoriji A3 otvorene kategorije dozvoljeno je isključivo u području gdje se ne očekuje prisustvo lica neuključenih u operacije i sigurnoj horizontalnoj udaljenosti najmanje 150 m od stambenih, poslovnih, industrijskih ili rekreativnih područja.

Ukoliko se operacija UAS izvodi u potkategoriji A2 ili A3, operator mora da obezbijedi da sva neuključena lica koja su prisutna na području operacije budu obaviještena o rizicima i da se izričito saglase da učestvuju.



Pridržavanjem ograničenja visine leta ne ugrožavate ostale korisnike vazdušnog prostora.

Najmanja dozvoljena visina leta za vazduhoplove sa posadom je 150m od nivoa tla. Najveća dozvoljena visina bespilotnog vazduhoplova je ograničena na 120 m od najbliže tačke na površini zemlje. Na taj se način osigurava sigurnosni prostor od 30m između vazduhoplova sa posadom i bespilotnih vazduhoplova.

Operacija UAS-a iznad limitirane visine (120 m) može da ometa/utiče na opšti vazdušni saobraćaj i iz tog razloga je Pravilnikom ograničena visina leta u otvorenoj kategoriji.

Ako u operaciji UAS bespilotni vazduhoplov polijeće sa prirodno uzvišenog terena ili prelijeće teren sa prirodnim uzvišenjima, bespilotni vazduhoplov ne smije biti na udaljenosti većoj od 120 m od najbliže tačke na površini zemlje. Mjerenje udaljenosti se prilagođava geografskim karakteristikama terena, npr. ravnici, brdu ili planini.

Ukoliko tokom leta naiđete na prepreku višu od 105m, na horizontalnoj udaljenosti manjoj od 50m do prepreke smijete visinu leta podesiti tako da prepreku nadvisite za najviše 15m.

Bespilotnim jedrilicama sa MTOM i masom korisnog tereta manjom od 10 kg može se letjeti i na udaljenosti većoj od 120 m od najbliže tačke na površini zemlje, pod uslovom da se bespilotnom jedrilicom ni u jednom trenutku ne leti na visini većoj od 120 m iznad pilota bespilotnog vazduhoplova. Uvedene su dvije mjere za smanjenje rizika:

- maksimalna masa pri polijetanju (MTOM), uključujući korisni teret, ograničena na 10 kg radi smanjenja posledice udara. 10 kg treba da pokrije ogromnu većinu jedrilica u radu.
- maksimalna visina iznad pilota je ograničena na 120 m, što smanjuje rizik u vazduhu.



Uvijek održavajte bespilotni vazduhoplov na sigurnoj udaljenosti od lica koja nijesu uključena u operaciju.

Skupovi ljudi su okupljanja sa kojih lica ne mogu da se udalje zbog velikog broja prisutnih.

Operacije UAS-a iznad skupova ljudi (npr. sportske aktivnosti ili drugi masovni javni događaji) nikada nisu dozvoljene u otvorenoj kategoriji.

Neuključena lica su lica koja ne učestvuju u operaciji UAS, niti su upoznata s uputstvima i sigurnosnim mjerama opreza operatora UAS.

Lice se može smatrati „uključenim“ u operaciju UAS-a ako su ispunjeni sljedeći uslovi prije leta:

- lice je dalo izričitu saglasnost (može biti usmena) operatoru UAS-a ili pilotu da bude dio operacije UAS-a (čak posredno kao gledalac ili jednostavno prihvata da je nadlijeće UAS); i
- lice je od operatora UAS-a ili od pilota dobilo jasna uputstva i sigurnosne mjere koje treba da slijedi u slučaju da UAS pokaže bilo kakvo neočekivano ponašanje.

1.4 Upoznavanje sa područjem operacija

Procjena prisutnosti neuključenih lica u području koje se prelijeće i obavještavanje uključenih lica

PILOT BESPILOTNOG VAZDUHOPLOVA PRIJE IZVOĐENJA OPERACIJA MORA DA PROVJERI PODRUČJE IZNAD KOJEG PLANIRA LETJETI, NA NAČIN DA:

- osigura predviđeno područje da se onemogućí ulazak ljudi koji nisu uključeni u operacije u to područje,
- kad se mora prelijetati preko lica koja nisu uključena u operacije paziti da vrijeme prelijetanja bude što kraće,
- da udaljenost između UAS-a i lica koja nisu uključena u operacije bude što veća ili će pokušati da pozicionira UAS iznad mjesta gdje nema lica koja nisu uključena u operacije.



PILOT ĆE PRIJE ZAPOČINJANJA OPERACIJA OBAVIJESTITI SVA LICA UKLJUČENA U OPERACIJE:

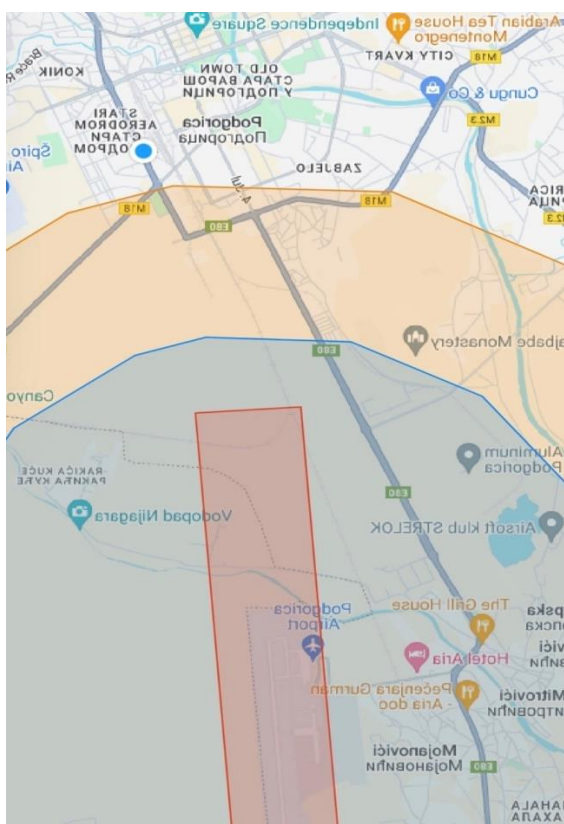
- o vremenu trajanja operacije,
- o pozicijama na kojima moraju biti,
- upoznati ih sa ciljevima UAS operacija,
- upoznati ih sa postupcima u hitnim situacijama (situacijama u slučaju nužde) i
- ista se moraju izričito složiti da učestvuju.

2. Ograničenja u vezi sa vazдушnim prostorom

2.1 Pribavljanje ažurnih informacija o objavljenim ograničenjima ili uslovima



shutterstock.com · 2132713981



UVJERITE SE DA PRIJE LETA IMATE DOSTUPNE PODATKE ZA UČITAVANJE U SISTEM GEOSVJESNOSTI.

Operator bespilotnog vazduhplova dužan vam je osigurati zadnju verziju geografskih zona za bespilotne vazduhoplove, a vi ste dužni učitati podatke u sistem geosvjesnosti.

Informacije o geografskim zonama javno su dostupne kako biste se mogli informisati o vazдушnom prostoru u kojem namjeravate vršiti operacije.

Geografske zone za bespilotne vazduhoplove uspostavljaju se kako bi se:

- zabranile određene ili sve operacije UAS, zahtijevati posebne uslove za određene ili sve operacije UAS ili zahtijevati prethodno operativnu autorizaciju za određene ili sve operacije UAS;
- za operacije UAS propisali posebni ekološki standardi;
- dozvolio pristup samo određenim klasama UAS;
- dozvolio pristup samo UAS s određenim tehničkim karakteristikama, naročito sistemima za identifikaciju na daljinu ili sistemima za geosvjesnost;
- dozvolio pristup pod određenim uslovima i uz saglasnost nadležnih organa.

Geo-svjesnost je funkcija koja, na osnovu podataka koje su dostavile države članice, otkriva moguće kršenje ograničenja vazdušnog prostora i upozorava pilote bespilotnih

vazduhoplova kako bi odmah mogli da preduzmu djelotvorne mjere za sprječavanje tog kršenja.

Ograničenja vazdušnog prostora su primjenljiva na operacije UAS - Informacije u funkciji geo-svjesnosti moraju biti ažurirane kada su primjenljive na namjeravanu lokaciju operacije.

Operator UAS-a treba da preuzme najnoviju verziju geografskih podataka i stavi ih na raspolaganje pilotu tako da ih može učitati u sistem geo-svjesnosti, ako je takav sistem dostupan na UA koji se koristi za operaciju.

Ažuriranje informacija o geosvjesnosti je neophodno samo kada se izvrše primjenljive promjene na lokaciji operacije.

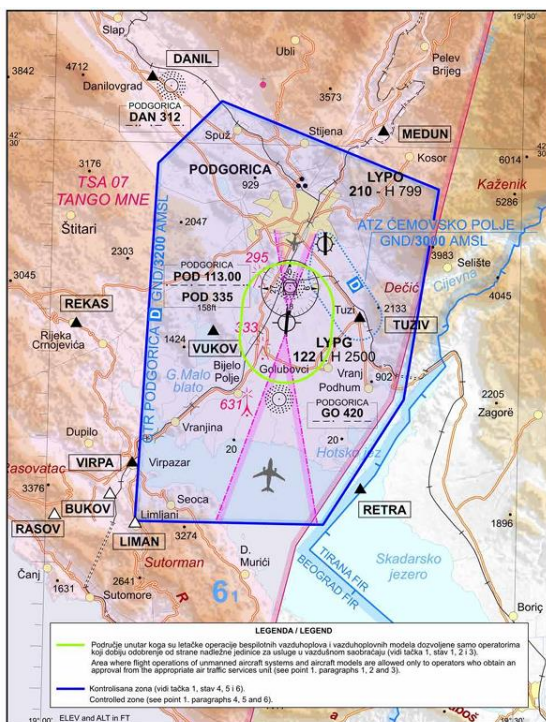
Letovi unutar geografskih zona UAS su dozvoljeni u skladu sa uslovima i/ili ograničenjima zona.

Geografske zone se uspostavljaju u okolini aerodroma kako bi se zaštitili vazduhoplovi koji su u dolasku i oni koji polijeću sa aerodroma.

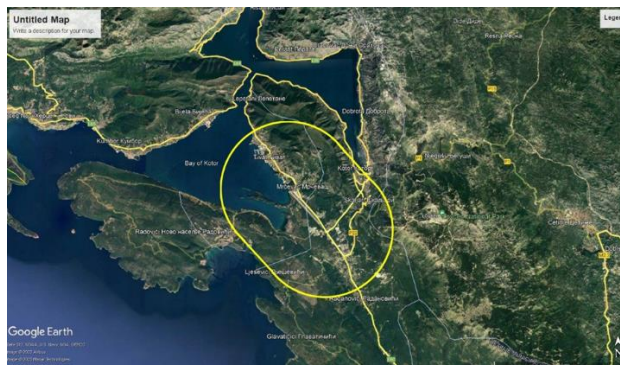
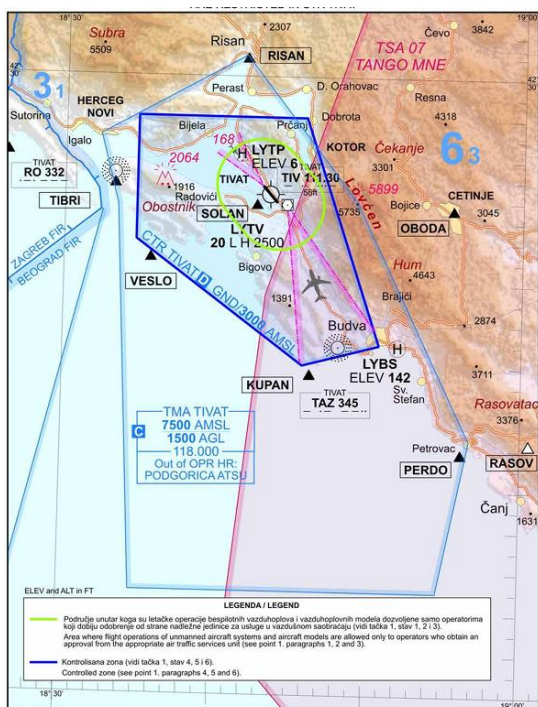
1.4. Upoznavanje sa područjem operacija

Operacije koje predstavljaju veliki rizik, sa aspekta ugrožavanja sigurnosti drugih korisnika vazdušnog saobraćaja, su operacije u kontrolisanim zonama aerodroma Tivat i Podgorica.

Zone sa ograničenjem letenja u oblastima CTR Podgorica i CTR Tivat nalaze se na sljedećem linku:



Karta područja sa ograničenjem letenja u oblasti CTR Podgorica



Karta područja sa ograničenjem letenja u oblasti CTR Tivat

- Letenje u zonama označenim **zelenom bojom** nije dozvoljeno bez prethodnog odobrenja od strane nadležne jedinice za usluge u vazdušnom saobraćaju
- Letenje u zonama označenim **plavom bojom** dozvoljeno je do 50 metara, a od 50m do 120m samo uz prethodno odobrenje nadležne jedinice za usluge u vazdušnom saobraćaju (AMC jedinice)
- Zahtjev za letenje u restriktivnim djelovima navedenih zona potrebno je dostaviti na odobrenje nadležnoj jedinici za usluge u vazdušnom saobraćaju **dva radna dana** prije planiranog početka operacija.

3. Vazduhoplovni propisi

3.1. Uvod u sistem vazduhoplovstva



Pravilnikom o uslovima za sigurnu upotrebu sistema bespilotnih vazduhoplova preuzeta je Sprovedbena regulativa (EU) 2019/947 i na snazi je od 01.07.2024. godine.

VAŽNO!!!

**POTVRDE O POLOŽENIM ISPITIMA, POTVRDE
O REGISTRACIJI, POLISE OSIGURANJA KAO I
PROPISI IZ OBLASTI BEZBJEDNOSTI, VAŽE
SAMO U CRNOJ GORI.**

U primjeni regulative 2019/947 koriste se rješenja utvrđena odlukama izvršnog direktora Agencije Evropske unije za sigurnost vazduhoplovstva (EASA) koje sadrže prihvatljive načine usaglašavanja (Acceptable Means of Compliance – AMC) i uputstva (Guidance Material – GM) EASA-e.

Pravilnicima su propisani regulatorni zahtjevi koji moraju biti ispunjeni. AMC i GM propisuju načine na osnovu kojih je moguće usaglasiti se sa regulatornim zahtjevima iz Pravilnika. Pravilnik o uslovima za sigurnu upotrebu sistema bespilotnih vazduhoplova (preuzeta EU regulativa 2019/947) možete pronaći u Službenom listu Crne Gore i na internet stranici Agencije za civilno vazduhoplovstvo Crne Gore.

<https://www.caa.me/me/bespilotni-vazduhoplovi>

3.2. Pravilnik o uslovima za sigurnu upotrebu sistema bespilotnih vazduhoplova



Odredbe ovog pravilnika ne primjenjuju se kada se:

- operacije sistemima bespilotnih vazduhoplova izvode u zatvorenom prostoru, i
- na UAS dok pod kontrolom i odgovornošću države obavljaju vojne, carinske ili policijske aktivnosti, aktivnosti traganja i spašavanja, protivpožarne aktivnosti, aktivnosti nadzora granice, aktivnosti obalne straže ili slične aktivnosti i usluge, koje u javnom interesu preduzima nadležni državni organ ili se preduzimaju u njegovo ime, kao i osoblje i organizacije uključene u aktivnosti i usluge koje obavljaju ti vazduhoplovi.

Svaki UAS operator koji ne vrši operacije u skladu sa propisima, biće podvrgnut kaznama utvrđenim Zakonom o vazdušnom saobraćaju i Zakonom o inspekcijском nadzoru.

OPERACIJE BESPILOTNIM VAZDUHOPLOVIMA IZVODE SE U OTVORENOJ, POSEBNOJ I SERTIFIKOVANOJ KATEGORIJI.

Otvorena kategorija dijeli se na potkategorije:

- **A1**
- **A2**
- **A3**

Bespilotni vazduhoplovi označeni su klasama od C0 – C4.

- Kada letite u potkategoriji A1 vaš bespilotni vazduhoplov mora biti označen klasom C0 ili C1
- Kada letite u potkategoriji A2 vaš bespilotni vazduhoplov mora biti označen klasom C0, C1 ili C2
- Kada letite u potkategoriji A3 vaš bespilotni vazduhoplov mora biti označen klasom C0, C1, C2, C3 ili klasom C4.

Do 30. juna 2025. godine, UAS koji nemaju oznaku klase C mogu da se koriste u „otvorenoj“ kategoriji. Na primjer: Bespilotni vazduhoplovi mase između 500gr i 2 kg, tokom prelaznog perioda mogu da se koriste u A2 i A3 potkategorijama.

Otvorena kategorija operacija zahtijeva registraciju operatora i potvrdu o kompetencijama pilota, i poštovanje operativnih ograničenja kategorije.

Obavezu registracije u otvorenoj kategoriji imaju:

- operatori UAS čija je MTOM veća od 250g, a manja od 25 kg,
- operatori UAS čija je MTOM manja od 250 g ukoliko su opremljeni sensorima za prikupljanje podataka (npr. kamera ili mikrofoni)
- operatori UAS koji u slučaju udara na čovjeka mogu prenijeti kinetičku energiju veću od 80 džula.

Odgovornosti UAS operatora

- da izradi operativne procedure prilagođene vrsti operacije i pripadajućem riziku i da piloti budu upoznati sa procedurama
- da obezbijedi da se u svim operacijama djelotvorno koristi i podržava efikasna upotreba radiofrekvencijskog spektra kako bi se izbjegle štetne smetnje
- da odredi pilota bespilotnog vazduhoplova za svaku operaciju UAS
- da obezbijedi da piloti bespilotnih vazduhoplova i svo drugo osoblje zaduženo za zadatke povezane sa operacijama imaju ogovarajuće kompetencije za potkategoriju u kojoj će pilot vršiti operacije
- da osigura da na bespilotnom vazduhoplovu bude pričvršćena identifikaciona oznaka klase za potkategoriju u kojoj se operacije izvode
- da pilotima za planiranu operaciju UAS budu pružene relevantne informacije o eventualnim geografskim zonama
- ako je riječ o operaciji UAS u potkategoriji A2 ili A3, da obezbijedi da sva uključena lica koja su prisutna na području operacije budu obaviještena o rizicima i da se izričito saglase da učestvuju.

Odgovornosti pilota bespilotnog vazduhoplova

- da obezbijedi da stanje UAS bude takvo da se let može sigurno izvršiti i mora biti sposoban da održava kontrolu nad bespilotnim vazduhoplovom, osim ako je izgubio vezu sa istim ili ako je bespilotni vazduhoplov u slobodnom letu,
- mora upravljati UAS u skladu sa uputstvima proizvođača koja je dao proizvođač UAS, uključujući sva primjenljiva ograničenja,
- ako UAS nosi dodatni korisni teret, da potvrdi da njegova masa ne prelazi ni MTOM koju je utvrdio proizvođač, ni ograničenje MTOM za tu klasu,
- mora održavati vizuelni kontakt sa bespilotnim vazduhoplovom i detaljno posmatrati vazdušni prostor oko bespilotnog vazduhoplova kako bi se izbjegao rizik od sudara sa vazduhoplovom sa posadom. Pilot bespilotnog vazduhoplova prekida let ako operacija postane rizična za druge vazduhoplove, ljude, životinje, životnu sredinu ili imovinu,
- mora poštovati operativna ograničenja u geografskim zonama,
- pri noćnom letu, mora da obezbijedi da je na bespilotnom vazduhoplovu aktivirano zeleno bljeskajuće svjetlo,
- ne smije obavljati dužnosti pod uticajem psihoaktivnih supstanci ili alkohola, ili kada nije u stanju da obavlja svoje zadatke zbog povrede, umora, lijekova, bolesti ili drugih razloga,
- ako za to ne dobiju dozvolu relevantnih službi za intervencije u slučaju nužde, piloti bespilotnih vazduhoplova i operatori UAS ne lete blizu niti unutar područja u kojima je u toku intervencija u slučaju nužde.

OBUSTAVLJANJE LETA AKO OPERACIJA PREDSTAVLJA RIZIK ZA DRUGE VAZDUHOPLOVE

Pravila nalažu obavezu pilotu bespilotnog vazduhoplova da održava detaljno vizuelno skeniranje (posmatranje) vazdušnog prostora kako bi se izbjegao svaki rizik od sudara sa vazduhoplovom sa posadom. To znači da je pilot bespilotnog vazduhoplova primarno odgovoran za izbjegavanje sudara. Razlog je taj što pilot(i) vazduhoplova sa posadom možda neće moći da vide bespilotni vazduhoplov zbog njegove male veličine. Stoga, pilot bespilotnog vazduhoplova treba da izvrši procjenu rizika od sudara i da preduzme odgovarajuće mjere.

Čim pilot bespilotnog vazduhoplova vidi drugi vazduhoplov ili padobran ili bilo kojeg drugog korisnika vazdušnog prostora, mora odmah da preduzme mjere da bespilotni vazduhoplov bude na sigurnoj udaljenosti od njega i sleti ako je bespilotni vazduhoplov na putanji drugom objektu.

Na primjer, ako pilot bespilotnog vazduhoplova vidi vazduhoplov sa posadom kako leti na veoma velikoj visini (tj. na visini od 1 km ili više), pošto će pilot bespilotnog vazduhoplova uvijek držati svoj bespilotni vazduhoplov ispod 120 m, mogu nastaviti operaciju.

Ako pilot posmatra vazduhoplov kako prolazi nebom na maloj visini, na kojoj može doći do interakcije sa bespilotnim vazduhoplovom, mora odmah da smanji visinu bespilotnog vazduhoplova (npr. na manje od 10 m iznad zemlje) i da drži bespilotni vazduhoplov u oblasti koja je udaljena (ne manje od 500 m) od drugog vazduhoplova. Ako ne mogu da obezbijede takvu udaljenost, bespilotni vazduhoplov treba odmah da sleti.

Svaki operater UAS treba da prijavljuje nadležnom organu događaje koji ugrožavaju ili koji, ukoliko nisu ispravljani ili riješeni, mogu da ugroze vazduhoplov, lica u njemu i sva druga lica, opremu ili instalacije koji utiču na operacije vazduhoplova i o prijavljivanju drugih relevantnih informacija koje se odnose na sigurnost u tom kontekstu.

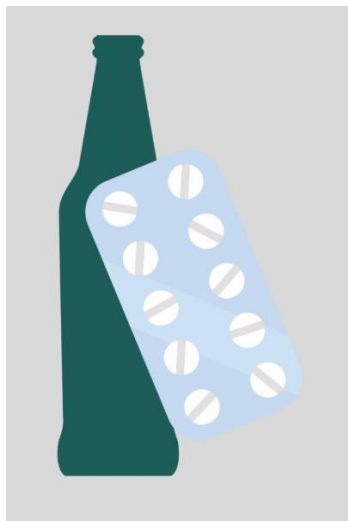
Po prijemu takve informacije, nadležni organ preduzima potrebne mjere. Događaji se prijavljuju kada se odnose na stanje koje ugrožava, ili koje bi, ako se ne ispravi ili riješi, ugrozilo vazduhoplov, putnike u njemu, bilo koje drugo lice, opremu ili instalaciju koja utiče na operacije vazduhoplova.

U slučaju da je došlo do smrti ili ozbiljne povrede lica ili bliskog susreta bespilotnog vazduhoplova sa vazduhoplovom sa posadom dužni ste u roku od 72 sata da obavijestite Agenciju za civilno vazduhoplovstvo.

Mail adresa na koju se prijavljuju događaji **mor@caa.me**.

4. Ograničenja ljudskih performansi

4.1 Uticaj psihoaktivnih supstanci ili alkohola ili kada pilot nije sposoban za izvršavanje svojih zadataka zbog povrede, umora, lijekova, bolesti ili drugih razloga



PILOT NE SMIJE DA IZVODI OPERACIJE AKO JE POD UTICAJEM PSIHOAKTIVNIH SUPSTANCI ILI ALKOHOLA ILI KADA IZ BILO KOJEG DRUGOG RAZLOGA NIJE U STANJU DA IZVEDE PLANIRANU OPERACIJU NA SIGURAN NAČIN, IZ RAZLOGA ŠTO:

- Negativan uticaj alkohola uključuje produženje vremena mentalne i fizičke reakcije, pravi se više grešaka i smanjuje se mogućnost uspješnog završetka operacija.
- Psihoaktivna sredstva imaju značajno negativan uticaj na izvođenje operacija, smanjuju radnu sposobnost jer utiču na sposobnost koncentracije, zadržavanja podataka i donošenja razumnih odluka.
- Ukoliko je pilot umoran, bolestan, koristi lijekove koji smanjuju brzinu reakcije ili ima ličnih problema koji bi mogli uticati na sigurno izvođenje operacije i zbog kojih postoji mogućnost da reakcije ne bi bile pravovremene, pilot bi trebao da odloži planiranu operaciju.

Faktori koji utiču na sposobnost pilota su takođe i umor i stres.

4.2 Ljudska percepcija (opažanje)

- Faktori koji utiču na operacije unutar vidnog polja pilota
- Udaljenost prepreka i udaljenost između bespilotnog vazduhoplova i prepreke
- Procjena brzine bespilotnog vazduhoplova
- Procjena visine bespilotnog vazduhoplova
- Svijest o situaciji
- Operacije noću.



PILOT PRI IZVOĐENJU UAS OPERACIJA UNUTAR VIDNOG POLJA MORA DA VODI RAČUNA O SLJEDEĆEM:

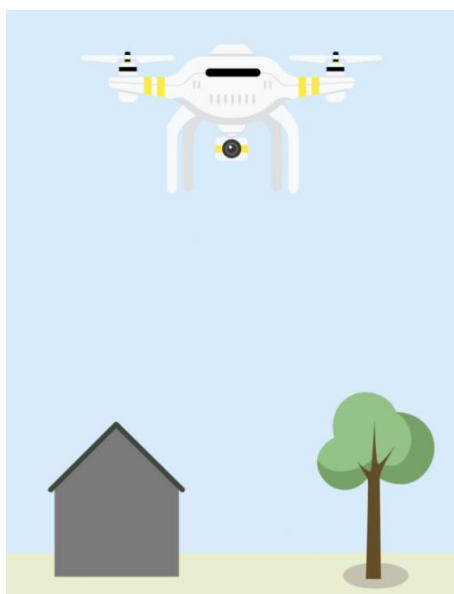
- **Uticaj na VLOS pilota** mogu imati: vremenske prilike, osvjetljenost, vizuelna pomagala na UA, veličina UA.

- **Razmatranja prekida leta** – u hitnim slučajevima se može zahtijevati da pilot sleti bespilotnim vazduhoplovom van planirane lokacije slijetanja, ili da uništi bespilotni vazduhoplov kontrolisanim udarom, slijetanjem na vodu ili na drugi način. Iako u bespilotnom vazduhoplovu nema ljudi, pilot je još uvijek odgovoran za zaštitu ljudi i imovine na zemlji ili u drugom vazduhoplovu. Rizik od slučajnog aktiviranja sistema za prekid leta se takođe mora uzeti u obzir.
- **Prepreke na lokaciji** – pilot mora izvršiti procedure prije leta, odnosno prije operacije doći na lokaciju i provjeriti područje operacije i uočiti sve prepreke i procijeniti na kojoj visini i udaljenosti od njih mora letjeti kako ne bi došlo do neželjenih posljedica. Ovo se posebno odnosi na vještaške prepreke, a treba provjeriti područje i po pitanju neuključenih lica.
- **Brzina bespilotnog vazduhoplova** – pilot će prilagoditi brzinu bespilotnog vazduhoplova u zavisnosti od područja na kojem se planiraju izvoditi UAS operacije, odnosno o samom stanju na lokaciji prije izvođenja operacije. Pilot teško može tačno da definiše rastojanje između prepreka i bespilotne letelice.
- **Visina bespilotnog vazduhoplova** – obzirom da se uvijek na ekranu može vidjeti visina leta u odnosu na tačku polijetanja, pilot mora povremeno provjeravati na kojoj visini leti i prilagoditi visinu da uvijek leti niže od najveće dozvoljene visine. Pilot teško može tačno da definiše visinu UA.
- **Svijest o situaciji** – pilot u svakom trenutku UAS operacije mora voditi računa o stanju u vazdušnom prostoru u kojem izvodi operacije i pratiti stanje u njemu. Posebno se mora voditi računa o prisustvu drugih vazduhoplova, naročito vazduhoplova sa posadom. Svijest o situaciji pilota sastoji se od sposobnosti pilota da uoči, razumije i reaguje na svaki mogući rizik u operativnom okruženju.
- **Noćne operacije** – pilot prije izvođenja UAS operacija noću mora provjeriti stanje na planiranoj lokaciji, napraviti plan leta u kojem će biti navedene sve prepreke na lokaciji i osigurati da sva zahtijevana svjetla (zeleno bljeskajuće) na bespilotnom vazduhoplovu budu ispravna. Mogućnosti pilota se smanjuju noću jer je ljudska percepcija slabija zbog slabe vidljivosti.
- **Primopredaja**
Upravljanje bespilotnim vazduhoplovom može se prebacivati u letu između pilota na istoj upravljačkoj stanici, između upravljačkih ploča na istoj upravljačkoj stanici ili između fizički odvojenih upravljačkih stanica. Primopredaje mogu predstavljati poseban rizik, povezan sa greškama u načinu rada sistema i u prekidanju usklađivanja. Gdje bespilotni vazduhoplov može dugo ostati u vazduhu i gdje se za vrijeme jednog leta mogu vršiti primopredaje između više pilota, posljedično se sa svakom primopredajom povećava nivo rizika.

5. Operativne procedure

5.1 Prije leta

- Procjena područja operacija i okoline, uključujući teren i potencijalne prepreke i smetnje za održavanje VLOS-a, potencijalni prelet iznad neuključenih lica i potencijalni prelet iznad kritične infrastrukture
- identifikaciju sigurnog područja u kojoj pilot može da izvede let u cilju vježbe;
- uslovi životne sredine i vremenski uslovi (npr. faktori koji mogu uticati na performanse UAS-a kao što su elektromagnetne smetnje, vjetar, temperatura, itd.); metode dobijanja meteorološke prognoze; i
- provjera stanja bespilotnog vazduhoplova.



PRIJE LETA PROVJERITE PODRUČJE NAMJERAVANIH OPERACIJA

Upoznavanje sa okruženjem i preprekama treba sprovesti, kada je to moguće, šetnjom po prostoru gde se namerava izvođenje operacije. Kada je oblast operacije brdovita i uključuje prepreke (drveće, zgrade, itd.), najbolja tehnika za procenu prisustva neuključenih lica je da pilot UAS-a šetnjom izvrši inspekciju područja operacije.

U području namjeravanih operacija pokušajte uočiti:

- teren
- moguće prepreke
- prepreke (smetnje) za održavanje bespilotnog vazduhoplova u vidnom polju pilota
- moguće prelijetanje neuključenih osoba
- moguće prelijetanje kritičnih infrastrukture.

Planirajte let tako da:

- ste u svakom trenutku u mogućnosti da izbjegnute teren i prepreke
- u svakom trenutku imate vazduhoplov u vidnom polju
- ne prelijećete neuključena lica ako to nije dozvoljeno u kategoriji operacija koju izvodite
- omogućite sigurno nadvišavanje ili zaobilaženje kritičnih infrastrukture, poput zgrada, stubova, antena, dalekovoda i slično.

Da bi procijenio područje operacije UAS, pilot treba da provjeri postojanje puteva, stubova, vjetrogeneratora (vjetrenjača) i postojanje pješačkih staza.

Za pješačke staze u blizini zone operacije UAS, pilot mora da izbjegava letove preko neuključenih lica.

Sa UAS-om koji je označen kao klasa C0 u potkategoriji A1 pilot može da prelijeće neuključena lica, ali nikada ne smije da prelijeće skupove ljudi.

Sa UAS-om koji je označen kao klasa C1 u potkategoriji A1 pilot leti UA na način da se neće preletjeti nijedan skup ljudi i može razumno očekivati da neće biti izvršen prelet nijednog neuključenog lica.

Informacije o ograničenjima performansi UA, pilot može dobiti u korisničkom priručniku za UAS.

Piloti bespilotnih vazduhoplova mogu koristiti kontrolnu listu (*checklist*) prije leta kako bi osigurali sigurnu i zakonitu operaciju UAS-a.

Kontrolna lista je strukturirana lista potrebnih stavki, stvari koje treba uraditi ili tačaka koje treba razmotriti. Može se koristiti za inspekcije prije leta, hitne procedure (procedure u slučaju nužde), održavanje.

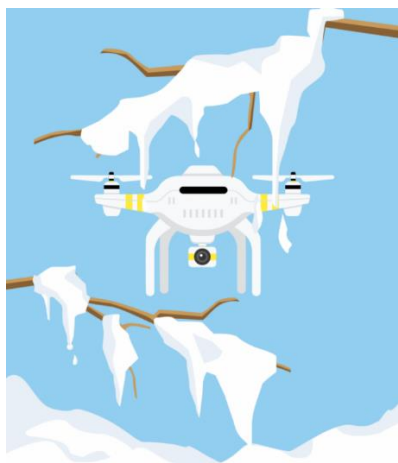
Nakon procjene oblasti, ali prije nego što započne UAS operaciju, ukoliko proces nije automatizovan, pilot treba da kalibriše kompas UA i podesi parametre RTH, prije svega visinu leta, kako bi se nadvisile prepreke.



PRIJE LETA UOČITE USLOVE U OKRUŽENJU

U području namjeravanih operacija pokušajte uočiti ima li infrastrukturnih ili ostalih objekata koji bi mogli prouzrokovati elektromagnetno ometanje signala, poput dalekovoda, antena, predajnika i slično.

Ukoliko uočite postojanje objekata koji bi mogli elektromagnetno da ometaju signal Vašeg vazduhoplova, kao na primjer dalekovoda, antena, elektrana, trafostanica, predajnika i slično, ne započinite operacije.



PRIJE LETA UOČITE METEOROLOŠKE USLOVE U PODRUČJU NAMJERAVANIH OPERACIJA

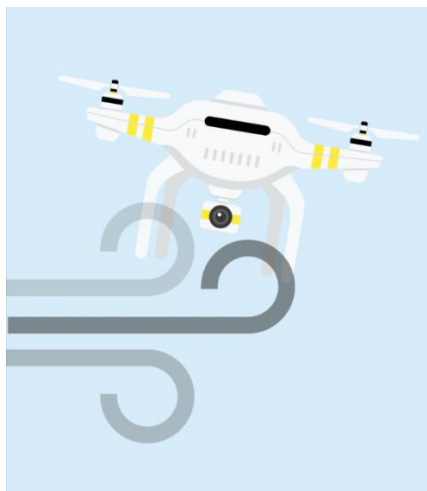
U području namjeravanih operacija pokušajte uočiti kakvi meteorološki uslovi vladaju.

Vremenska prognoza je predviđanje budućeg vremena za određeno vrijeme i lokalitet. Između ostalog, temperatura, vjetar, vlažnost, padavine su podaci koji mogu biti korisni za operaciju UAS.

Negativne, pa čak i niske pozitivne temperature $<6^{\circ}\text{C}$, uz prisustvo vlage u vazduhu mogu prouzrokovati stvaranje leda na površinama vazduhoplova, zaleđivanje. Nakupljanje leda na površinama vazduhoplova ga otežava i ometa ravnomjerno strujanje vazduha oko površina vazduhoplova. To značajno smanjuje njegove performanse, a ponekad i potpuno onemogućava održavanje vazduhoplova u

letu.

Ne letite u uslovima zaleđivanja.



Jak vjetar može bitno otežati, a ponekad i potpuno onemogućiti upravljanje vazduhoplovom. Imajte na umu da vazduhoplov koji leti u suprotnom smjeru od smjera vjetra, putuje sporije i troši puno više energije, pa odgovarajuće planirajte let. Čest je slučaj da vazduhoplov u povratku ka mjestu slijetanja potroši bateriju ili gorivo prije dolaska na odredište, radi čeonog vjetra koji pilot nije uzeo u obzir pri planiranju leta.

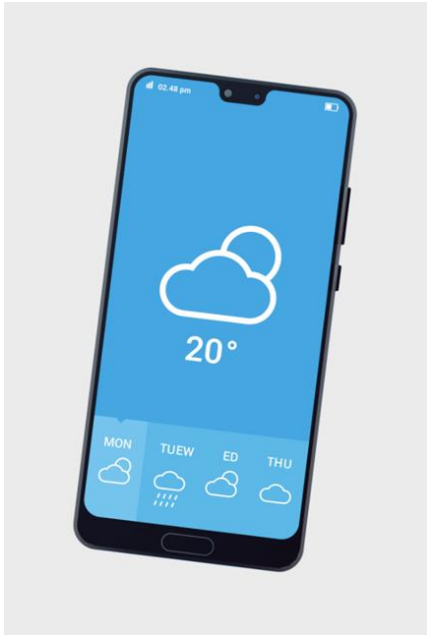
Meteorološke informacije koje pilot treba da uzme u obzir je i brzina vjetra blizu zemlje. Vjetar sa povećanjem visine postaje jači.



Obratite pažnju i na vidljivost. Magla Vam može bitno smanjiti mogućnost održavanja vazduhoplova u vidnom polju, baš kao i korišćenje kamere vazduhoplova kao pomoći pri određivanju svog položaja.

Tokom kiše, pilot treba da uzme u obzir da vlaga može oštetiti bespilotni vazduhoplov.

Ne letite u uslovima smanjene vidljivosti. Ukoliko je neki od meteoroloških parametara izvan ograničenja koje je za Vaš vazduhoplov dao proizvođač u uputstvima za upotrebu, ne započinjite operacije dok svi meteorološki parametri nisu unutar navedenih ograničenja.



Meteorološke informacije prikupite iz svih raspoloživih izvora.

Opšte meteorološke informacije možete prikupiti iz medija, ali i neposrednim zapažanjem. Ipak, preporučljivo je koristiti službene izvore vazduhoplovnih meteoroloških podataka. Postoji i čitav niz aplikacija za pametne telefone koje služe za prikupljanje i tumačenje vazduhoplovnih meteoroloških izvještaja, poput AeroPlus, NOAA Aviation Live Sky Weather, Easy Aviation weather, My Altitude.



PRIJE LETA PROVJERITE STANJE VAŠEG SISTEMA BESPILOTNOG VAZDUHOPLOVA

Informacije o obaveznim provjerama Vašeg sistema bespilotnog vazduhoplova možete pronaći u uputstvima za upotrebu koje je izradio proizvođač sistema bespilotnog vazduhoplova.

Striktno se držite uputstava proizvođača prilikom sprovođenja predpoletnog pregleda, jer proizvođač najbolje poznaje Vaš sistem bespilotnog vazduhoplova.

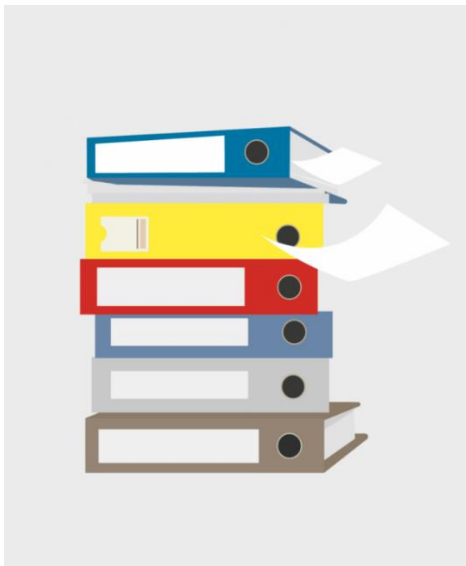
Neke od tipičnih predpoletnih provjera sistema bespilotnog vazduhoplova su:

Dijelovi vazduhoplova i upravljača	Originalni i u ispravnom stanju
Daljinski upravljač, baterija	U potpunosti napunjeni
Objektiv kamere (ako se koristi)	Slobodan od prljavštine i stranih objekata
Micro SD kartica (ako se koristi)	Umetnuta
Gimbal (ako se koristi)	Slobodan za okretanje prije pokretanja

Propeleri	Pričvršćeni za motore i slobodno se okreću
Motori	Pokreću i rade normalno
Kompas	Kalibrisan u skladu sa uputstvima proizvođača
Software i firmware vazduhoplova i daljinskog upravljača	Ažurni
Senzori za izbjegavanje prepreka	Čisti
Baterije	Provjera temperature baterije i osiguravanje da je ista u sigurnom temperaturnom području

5.2U toku leta

- normalne procedure
- procedure u nepredviđenim situacijama



NORMALNE PROCEDURE KOJE PILOT PRIMJENJUJE U UAS OPERACIJAMA SU:

- bespilotni vazduhoplov mora stalno imati u vidnom polju
- u slučaju neočekivanog preleta neuključenih lica (ako nije dozvoljeno) pilot treba da smanji što je više moguće vrijeme tokom kojeg UA nadlijeće ta lica.
- tokom operacija ne smije odgovarati na pozive, poruke ili raditi stvari koje bi mu odvukle pažnju od operacija
- izvoditi operacije pod uticajem alkohola ili lijekova nijesu dozvoljene
- nije preporučljivo letjeti blizu reflektujućih površina kao što su voda ili snijeg, jer takvi tereni mogu uticati na rad sistema vizuelnog pozicioniranja
- Pratiti upozorenja na nizak nivo baterije, i reagovati u skladu sa

upozorenjem, naročito u slučaju upozorenja kojim se upozorava pilot da mora što prije da sleti

- nakon slijetanja prvo zaustaviti motore (ukoliko se ne zaustavljaju automatski), zatim isključiti bateriju za let, i nakon toga isključiti upravljačku stanicu,
- ako pilot leti UAS-om ispod mosta, u kanjonima i drugim poluzatvorenim prostorima mogu se desiti problemi sa kompasom i gubitak GPS-a.



POSTUPCI U SLUČAJU NUŽDE KOJE ĆE PILOT PRIMIENITI U UAS OPERACIJAMA SU:

- pri otkazu motora u letu održavati bespilotni vazduhoplov u ravnoteži i u što kraćem vremenu prizemljiti bespilotni vazduhoplov u zoni za prinudno slijetanje,
- ukoliko je oslabljen GPS signal ili potpuno izgubljen treba oprezno nastaviti operaciju ili je prekinuti,
- u slučaju nekontrolisanog leta odmah sletjeti,
- ako se izgubi vizuelni kontakt sa bespilotnim vazduhoplovom noću, uključiti funkciju RTH,
- pri iznenadnoj promjeni meteoroloških uslova odmah sletjeti
- pri gubitku kontrole zbog pomjeranja težišta u što kraćem vremenu sletjeti,
- pri gubitku kontrole zbog gubitka orijentacije prebaciti na autopilota i pokrenuti automatsko slijetanje ili RTH funkciju.

Preljetanje neuključenih lica, letenje u blizini zone zabrane letenja nisu "nepredviđena (neuobičajena) situacija" već prekršaji.

„Nepredviđena situacija“ koja se odnosi na operacije bespilotnog vazduhoplova je situacija u kojoj je manevarska sposobnost bespilotnog vazduhoplova smanjena zbog jedne ili više nepredviđenih okolnosti.

Gubitak C2 veze vjerovatno može dovesti do "nepredviđene (neuobičajene) situacije" tokom operacije UA. Kada je u pitanju „nepredviđena situacija“, pilot uopšte treba da uzme

u obzir da su svi UAS različiti, a specifičnosti treba provjeriti u korisničkom priručniku za UAS prije upotrebe.

U slučaju gubitka C2 veze, pilot treba da pokuša da povrati vezu tako što će se približiti VLOS UAS-u, ili pravilno pozicionirati antene na upravljačkoj stanici. Načelno, ako postoje dvije antene, treba da budu okrenute ka bespilotnom vazduhoplovu, a takođe, i ugao antena može da se podešava.

U slučaju gubitka kontrole, radi sprečavanja odljetanja, takođe se može koristiti procedura za gubitak C2 veze.

Gubitak veze između daljinskog upravljača i UAS-a povezan je sa:

- rastojanjem između UAS-a i daljinskog upravljača
- izvorima elektromagnetnog zračenja koji mogu ometati signal
- konfiguracijom terena.

Kada se tokom leta otkrije oštećenje konstrukcije vazduhoplova, pilot treba da pokuša da upravlja i sigurno sleti.

UA se smatra neispravnim do daljnjeg ako je UA oštećen u sudaru.

Ako se UA previše približi drugom vazduhoplovu (nedostatak razdvajanja u vazdušnom prostoru), pilot treba da snizi visinu, izvrši manevre izbjegavanja i započne slijetanje, aktivira RTH ako je potrebno, i prijavi događaj.

5.3 Posle leta

- Održavanje
- Bilježenje podataka o letovima



PILOT ĆE NAKON SLIJETANJA:

- zaustaviti motore
- isključiti bateriju na bespilotnom vazduhoplovu
- isključiti upravljačku stanicu
- odvojiti bateriju od bespilotnog vazduhoplova i staviti na sigurnu lokaciju (ukoliko je baterija neispravna ili oštećena može doći do pregrijavanja i takva baterija mora biti zamijenjena)
- provjeriti temperaturu baterije i osigurati da je ista u sigurnom temperaturnom području
- provjeriti temperaturu motora ispod rotora (koja je uglavnom manja od temperature baterija bespilotnog vazduhoplova)
- provjeriti sve komponente da li imaju vidna oštećenja i zabilježiti ako je potrebno izvršiti popravku neke komponente (npr. okvir, rotori, motori, gimbal, indikatorska svjetla, šrafovi, GPS, donji stroj, baterije, elektronski regulator brzine, kompas, žice, kamera)
- obrisati tkaninom ili krpom bespilotni vazduhoplov

- pripremiti bespilotni vazduhoplov za sljedeću operaciju

Posle svakog leta, propelere i baterije treba provjeriti da li su oštećeni.

Da bi UAS radio sigurno, pilot treba da provjerava i održava UAS posle svakog leta.

Nakon leta, baterije treba da se pune i čuvaju odvojeno od uređaja.

Posle svakog leta, posao održavanja koji pilot treba da uradi je provjera oštećenja, čišćenje i vađenje baterija.

Baterije (litijum polimerske) treba čuvati na tamnom mjestu, na temperaturi od 15°C – 25°C, na nezapaljivoj površini.

Nabrekle ili oštećene baterije pilot treba ukloniti iz uređaja, isprazniti i odložiti.

Pilot treba da zamijeni oštećene baterije/komponente jer u suprotnom rizikuje da dođe do nesreće.



PODACI KOJE OPERATOR BESPILOTNOG VAZDUHOPLOVA MORA DA ČUVA ZA SVAKI LET SU:

- ime i prezime pilota
- podatke o bespilotnom vazduhoplovu (proizvođač, model/tip, serijski broj)
- datum, vrijeme, lokacija polijetanja i slijetanja
- trajanje leta
- ukupni broj sati leta / ciklusa (polijetanje i slijetanje)
- podatke o izvršenoj operaciji (dodati referencu Izjave o radu ili broj odobrenja, ako je primjenljivo)
- sve značajne događaje ili nesreće koje su se dogodile za vrijeme operacije
- da je obavljena predpoletna provjera bespilotnog vazduhoplova
- sve kvarove i ograničenja
- sve popravke i izmjene u konfiguraciji bespilotnog vazduhoplova.

Čuvanje/bekap podataka o letu (telemetrija) je važno za rekonstrukciju izvršenih letova.

Pilot mora da sačuva / napravi rezervnu kopiju podataka o letu da bi rekonstruisao let.

Sačuvajte / pravite rezervne kopije podataka o letu na sigurnoj memorijskoj kartici za čuvanje podataka.

Podaci o letu koje treba čuvati su: tačke puta (waypoints), visina leta, datum leta, mjesto starta i slijetanja i vrijeme starta i slijetanja.

Napomena: Navedeni podaci se obavezno čuvaju za operacije u posebnoj kategoriji.

6. Opšte znanje o UAS

6.1. Osnovni principi leta

Pokreti koje obavlja avion su skretanje, nagib i okretanje.

Kretanje oko ose upravno na ravan rotora kvadrokoptera je skretanje.

UAS ima neka ograničenja u okolini (opseg radne temperature, maksimalni otpor vjetra, vremenski uslovi, itd.). Ove informacije pilot može pronaći u korisničkom priručniku.

Glavna funkcija upravljanja i kontrole je stvaranje potrebnih pokreta i vođenje UA.

Potrebna su najmanje 4 satelita da bi se dobila pozicija x, y, z.

Najčešće frekvencije veze za prenos podataka za bespilotne vazduhoplove su 2,4 GHz i 5,8 GHz.

Prije svakog leta pilot treba da napravi pregled glavnih elemenata UAS-a. Funkcija ovog pregleda osigurava da je UAS u dobrom stanju i da je siguran za let.

Pilot uči kako da kontroliše UA u svim fazama leta proučavajući korisnički priručnik za UA.

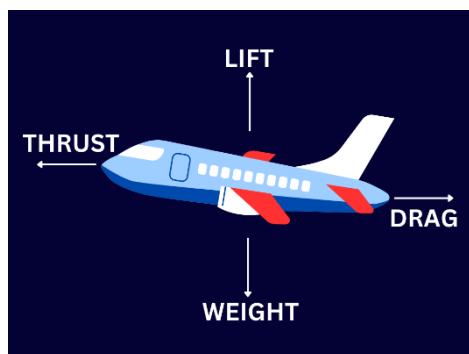
Funkcija geo caging sistema je da definiše volumen u kojem će bespilotni vazduhoplovi letjeti i iz kojeg ne mogu da izađu.

Funkcija Geofencing sistema je da definiše volume u kojem bespilotni vazduhoplovi ne mogu da lete.

Da biste dobro isplanirali let, prije letenja potrebno je da podesite parametre izgubljene veze, podesite maksimalnu visinu leta, učitate podatke o geografskoj zoni u sistem geosvjesnosti i učitate registracioni broj operatora UAS u sistem direktne identifikacije na daljinu. Procedure za postavljanje i učitanje ovih podataka u bespilotni vazduhoplov mogu se naći u korisničkom priručniku za UAS koji je obezbijedio proizvođač.

Pilot zna održavanje neophodno za UA gledajući uputstva za održavanje UAS-a.

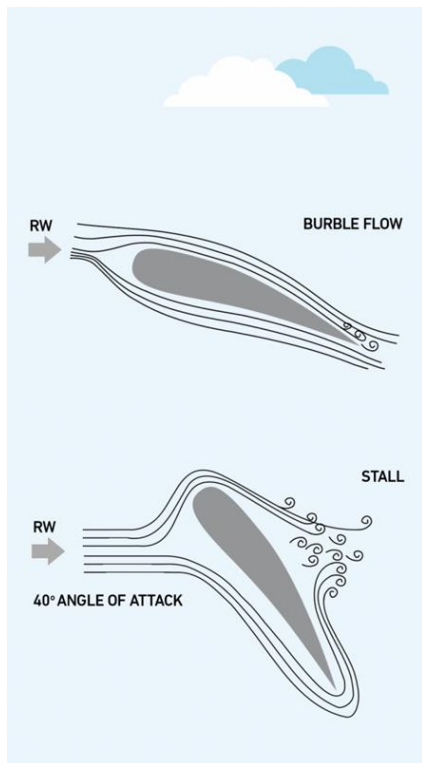
Održavanje UAS-a je neophodno izvršiti uzimajući u obzir uputstva za održavanje.



PODSJETIMO SE KAKO VAZDUHOPLOV LETI! KOJE SILE DJELUJU NA VAZDUHOPLOV U LETU? UZGON

Da bi vazduhoplov letio potreban mu je uzgon. Razni vazduhoplovi postižu uzgon na razne načine, ali ako govorimo o najvećem broju bespilotnih vazduhoplova, uzgon se postiže strujanjem vazduha oko površine krila ili krakova propelera. Naime, čestice vazduha imaju svojstvo da se što prije i što kraćim putem vrate na mjesto sa kojeg su pomjerene.

Zahvaljujući tom svojstvu i zbog veće zakrivljenosti gornje površine krila ili kraka propelera, vazduh koji struji iznad krila putuje većom brzinom, nego vazduh ispod krila. Vazduh koji putuje iznad neke površine vrši manji pritisak na nju, nego vazduh koji je statičan ili putuje manjom brzinom u odnosu na površinu. Uzgon na krilu ili kraku propelera nastaje dakle, usled razlike pritiska vazduha na njihovoj gornjoj i donjoj površini.



PAŽNJA! UZGON SE MOŽE IZGUBITI!

Krilo ili krak propelera će proizvoditi dovoljno uzgona samo kada vazduh oko njih struji nesmetano i potrebnom brzinom.

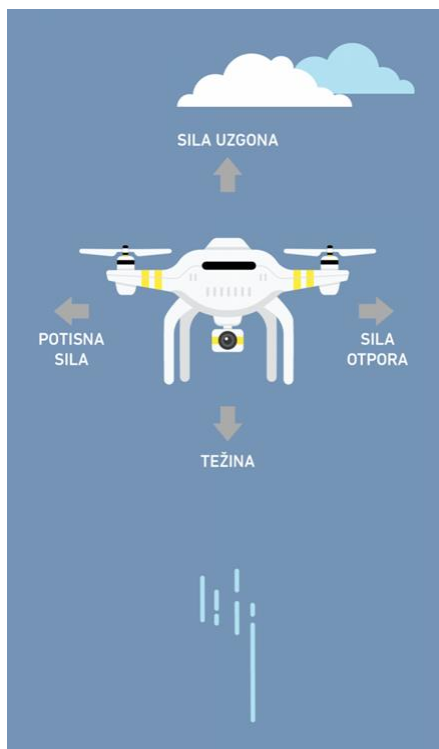
Vazduh može prestati nesmetano i dovoljno brzo da struji oko krila ili kraka propelera usled više razloga:

- preveliki napadni ugao krila ili kraka propelera u odnosu na struju vazduha,
- kontaminacija (ledom i drugim materijama),
- premala brzina krila ili kraka propelera,
- oštećenja krila ili kraka propelera.

Iz tog razloga uvijek vodite računa da tokom leta:

- na krilima ili na krakovima propelera nema kontaminacija,
- da krilo i/ili krakovi propelera nisu oštećeni,
- održavate potrebnu brzinu bespilotnog vazduhoplova, ako se radi o vazduhoplovu sa čvrstim krilima,
- održavate potrebnu brzinu rotirajućih kraka propelera u slučaju multirotora.
- održavate odgovarajući napadni ugao krila u odnosu na struju vazduha.

PAŽNJA! GUBITAK UZGONA MOŽE REZULTIRATI PADOM VAZDUHOPLOVA!



NA VAZDUHOPLOV U LETU DJELUJU JOŠ NEKE SILE

Sila otpora

Sila koja djeluje na vazduhoplov i sprečava njegovo napredovanje je otpor.

Otpor na vazduhoplov u letu djeluje u smjeru suprotnom smjeru kretanja, paralelno relativnoj struji vazduha i utiče na brzinu leta tako da ograničava učinak potiska motora.

Sastoji se od:

- otpor trenja i oblika (parazitni otpor), koji eksponencijalno raste sa brzinom kretanja vazduhoplova,
- indukovani otpor, koji pada s brzinom kretanja vazduhoplova.

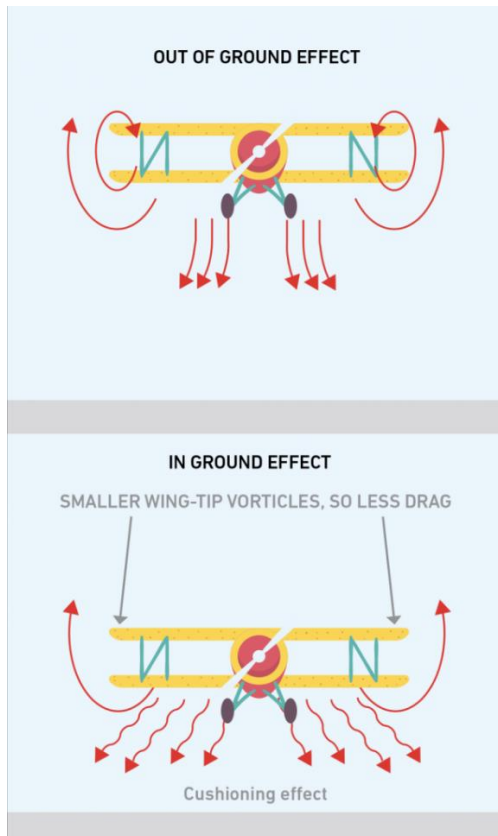
Sila potiska

- Sila motora vazduhoplova koja pokreće vazduhoplov.

Sila teže

- Sila uzrokovana privlačenjem Zemlje.

Vazduhoplov leti stalnom brzinom i na stalnoj visini kada je sila potiska jednaka sili otpora, a sila uzgona, jednaka sili teže. Promjenom odnosa ovih sila utiče se na smjer, brzinu i visinu leta vazduhoplova.



EFEKAT TLA

Kada se krilo ili krak propelera približi površini tla, između njih i tla se stvara vazdušni jastuk, koji dovodi do povećanja pritiska vazduha na donju površinu krila ili kraka propelera. Za vazduhoplove s čvrstim krilima, efekat tla uzrokuje povećanje uzgona koje krilo proizvodi prilikom leta blizu površine tla. Pri slijetanju, vazduhoplov „lebdi“, pa može i iznenaditi pilota koji pokušava sletjeti na površinu ograničenih dimenzija.

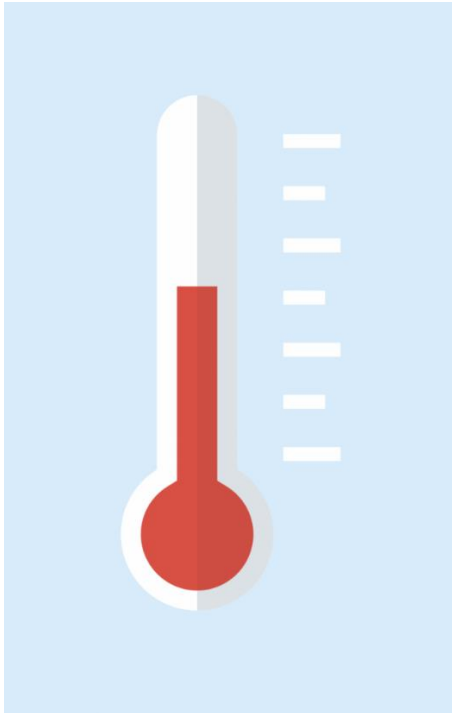
Pri polijetanju omogućava ubrzanje vazduhoplova leteći nisko iznad površine polijetanja, koristeći efekat tla do postizanja sigurne brzine penjanja. Za multirotoare, lebdjenje nisko iznad površine tla omogućava efikasnije korišćenje snage što rezultira mogućnošću podizanja težeg tereta.

6.2. Uticaj uslova okruženja na performance UA



RAZNI SU FAKTORI KOJI UTIČU NA PERFORMANSE VAZDUHOPLOVA

Najčešće, masa vazduhoplova je jedini faktor na koji možemo uticati. Najveći broj ostalih faktora potiče iz okruženja i pilot ne može na njih uticati (vjetar, temperatura, gustina vazduha...). Iz tog razloga je izuzetno važno da pilot dobro razumije uticaj tih faktora na performanse njegovog vazduhoplova.



TEMPERATURA

Temperatura utiče na gustinu vazduha. Sa povećanjem temperature, gustina vazduha se smanjuje.

Sa smanjenjem gustine vazduha, smanjuje se i potisak motora.

Uz pretpostavku nepromijenjene potrebne snage, višak snage koji može razviti motor pri visokoj spoljnoj temperaturi je manji, pa su i performanse vazduhoplova manje. Vazduhoplov će teže i sporije reagovati na komande pilota.

Važi i obrnuto, pri nižim spoljnim temperaturama performanse vazduhoplova su bolje. Ipak, ne zaboravite da niske temperature loše utiču na performanse baterija!

Pri niskim temperaturama ($<6^{\circ}\text{C}$) i uz prisutnost vlage u vazduhu, može doći i do zaleđivanja. Ukoliko se led nakupi na kontrolnim površinama vazduhoplova, krilima, propelerima, može doći do odvajanja struje vazduha od tih površina i posledično sloma uzgona, što može završiti padom vazduhoplova.

Ukoliko se led nakupi na površinama koje nijesu nužne za upravljanje vazduhoplovom, masa vazduhoplova se povećava što dovodi do problema u upravljanju vazduhoplovom i u krajnjem slučaju pada vazduhoplova.

Provjerite i poštujujte ograničenja za operativni raspon temperature koji je za Vaš vazduhoplov propisao proizvođač u priručniku (uputstvu) za upotrebu vazduhoplova ili ekvivalentnom dokumentu! Ne letite u uslovima zaleđivanja!



NADMORSKA VISINA

Nadmorska visina takođe utiče na gustinu vazduha.

Sa povećanjem nadmorske visine, gustina vazduha se smanjuje.

Sa smanjenjem gustine vazduha, smanjuje se i raspoloživa snaga motora.

Uz pretpostavku nepromijenjene potrebne snage, višak snage koji može razviti motor na većoj nadmorskoj visini je manji, pa su i performanse vazduhoplova manje.

Vazduhoplov će teže i sporije reagovati na komande pilota.



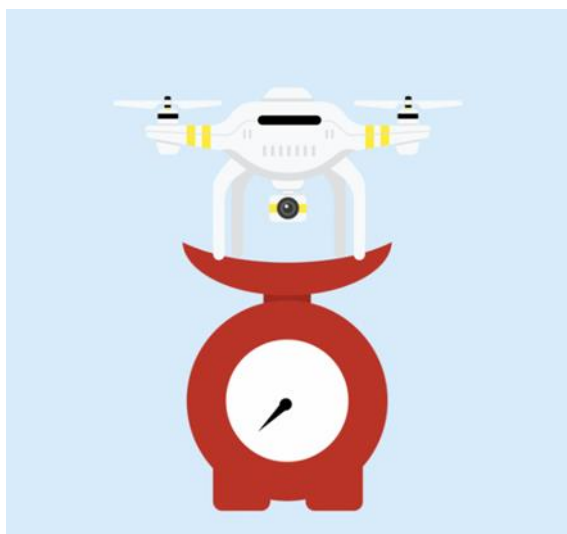
VJETAR

Brzina i smjer vjetra imaju veliki uticaj na let vazduhoplova.

Vazduhoplovima sa čvrstim krilima čeonu vjetar povećava performanse u polijetanju i penjanju, a i omogućava im brže zaustavljanje prilikom slijetanja. Leđni vjetar radi upravo suprotno. Iz tog razloga je takvim vazduhoplovima uvijek potrebno polijetati i slijetati u smjeru iz kojeg vjetar duva („u vjetar“).

Provjerite brzinu i smjer vjetra na lokaciji izvođenja operacija prije odluke o polijetanju i nastavku leta! Prejak vjetar može predstavljati problem u održavanju kontrole nad vazduhoplovom, kako onim sa čvrstim krilima, tako i multirotorima.

Provjerite i poštujujte ograničenja za brzinu vjetra koju je za Vaš vazduhoplov propisao proizvođač u priručniku (uputstvu) za upotrebu vazduhoplova ili ekvivalentnom dokumentu!



MASA VAZDUHOPLOVA

Masa vazduhoplova bitno utiče na njegove performanse.

Lakši vazduhoplov će bolje i brže reagovati na komande pilota, dok će sa težim vazduhoplovom biti upravo suprotno. Preopterećenje vazduhoplova može uzrokovati neupravljivost i rušenje vazduhoplova.

Provjerite i poštujujte ograničenja najvećih dozvoljenih masa na polijetanju (MTOM) koju je za Vaš vazduhoplov propisao proizvođač u priručniku (uputstvu) za upotrebu vazduhoplova ili ekvivalentnom dokumentu!

6.3. Principi upravljanja i kontrole

Opšte

Frekvencije i spektar veze za prenos podataka

Načini automatskog leta, preuzimanje i manuelna (ručna) intervencija



OPŠTE

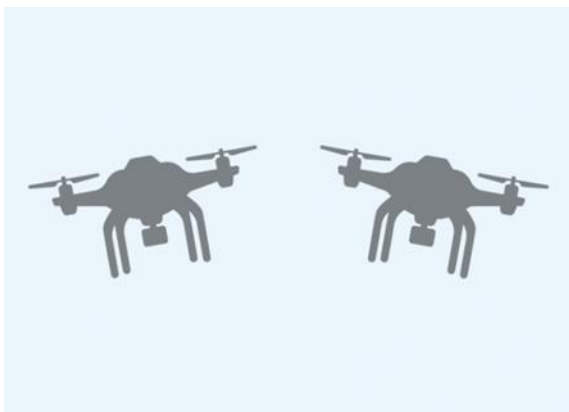
Za upravljanje bespilotnim vazduhoplovima pilot koristi upravljačku stanicu pomoću koje upravlja letom (brzinom, visinom, pravcem leta, itd...) i načinima rada (ručno, uz pomoć žiroskopska, uz pomoć GPS-a itd.) sistema bespilotnog vazduhoplova.

Kontrola kretanja i manevara je presudna za sigurno letenje bespilotnim vazduhoplovom. Ona se postiže efikasnom upotrebom kontrolnih poluga (ručica) i dugmadi na daljinskom upravljaču sistema bespilotnog vazduhoplova. Svaki pokret kontrolne ručice predstavlja komandu koja djeluje na jedan određeni pokret bespilotnog vazduhoplova. Uspješno manevriranje se postiže kombinacijom upotrebe više komandi istovremeno. U osnovi, jači pritisak na kontrolnu ručicu daljinskog upravljača čini da se bespilotni vazduhoplov jače pokreće u zadatom smjeru.

Četiri su osnovne kontrole bespilotnog vazduhoplova:

- okretanje oko uzdužne ose (roll)
- okretanje oko poprečne ose (pitch)
- okretanje oko vertikalne ose (yaw)
- snaga (throttle)

Radi jednostavnosti, ovo osposobljavanje podrazumijeva da lijeva kontrolna ručica daljinskog upravljača upravlja yaw i snagom, a desna roll i pitch.



OKRETANJE OKO UZDUŽNE OSE (ROLL)

Okretanje oko uzdužne ose pokreće vazduhoplov lijevo ili desno.

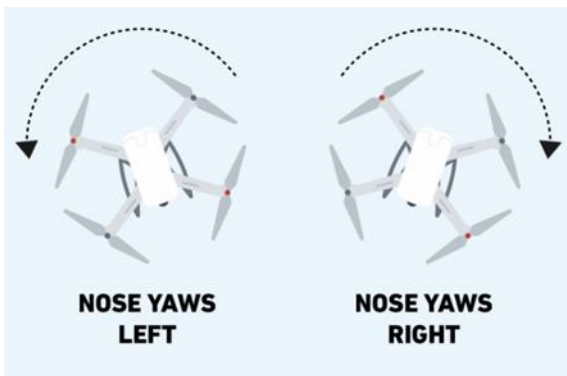
To se postiže pomjeranjem desne kontrolne ručice na daljinskom upravljaču u lijevo ili desno, čime se vazduhoplov nagnje u odgovarajuću stranu. U nagnutom položaju propeleri vazduhoplova potiskuju vazduh u jednom smjeru, a vazduhoplov se posljedično kreće u suprotnom smjeru, kako je prikazano na slici.



OKRETANJE OKO POPREČNE OSE (PITCH)

Okretanje oko poprečne ose pokreće vazduhoplov naprijed ili nazad.

To se postiže pomjeranjem desne kontrolne ručice na daljinskom upravljaču prema sebi ili od sebe, čime se vazduhoplov nagnje naprijed ili nazad. U nagnutom položaju propeleri vazduhoplova potiskuju vazduh u jednom smjeru, a vazduhoplov se posledično kreće u suprotnom smjeru, kako je prikazano na slici.



OKRETANJE OKO VERTIKALNE OSE (YAW)

Okretanje oko vertikalne ose rotira vazduhoplov u smjeru kazaljke na satu ili u smjeru suprotnom od smjera kazaljke na satu.

To se postiže pomjeranjem lijeve kontrolne ručice na daljinskom upravljaču u lijevo ili desno, čime vazduhoplov odgovarajuće rotira oko svoje vertikalne osi.



SNAGA (THROTTLE)

Komanda snage daje propelerima vazduhoplova dovoljno snage za polijetanje i letjenje. Tokom leta komanda snage je stalno u primjeni. Da biste dodali snagu (mod 2), gurnite lijevu kontrolnu ručicu od sebe, a da biste oduzeli snagu, povucite je prema sebi.

Pazite da potpuno ne oduzmete snagu sve dok vazduhoplov nije na svega par centimetara od površine za slijetanje!

NE ZABORAVITE!

Kada je vazduhoplov okrenut smjerom leta prema vama, komande horizontalnog kretanja imaju obrnuti efekat.

Na primjer, ako na daljinskom upravljaču kojim upravljate vazduhoplovom koji leti prema vama, desnu ručicu komande gurnete u desno (mod 2), vazduhoplov će skrenuti u desno u odnosu na smjer svoga kretanja, međutim u odnosu na vas će skrenuti u lijevo.

Dakle, kada mijenjate smjer leta svoga vazduhoplova, razmišljajte kako će se vazduhoplov kretati, a ne kako je vazduhoplov orijentisan prema vama!



FREKVENCije I SPEKTAR VEZE ZA PRENOS PODATAKA

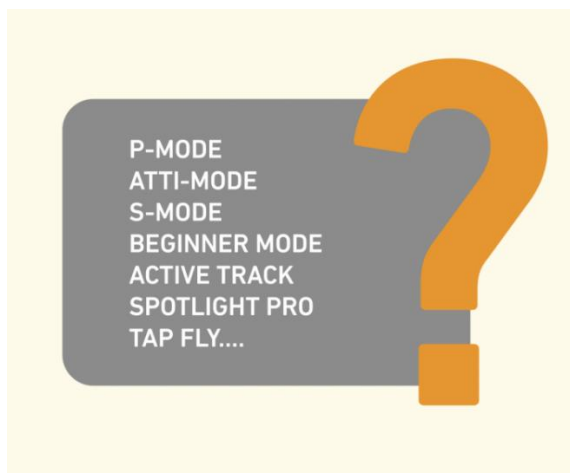
Kako bi se osigurala što efikasnija veza daljinskog upravljača (predajnika) i bespilotnog vazduhoplova (prijemnika) koriste se frekvencije **2,4 GHz** i **5,8 GHz** jer omogućavaju veći kvalitet prenosa signala i informacija. Sam prijemnik i predajnik automatski mijenjaju frekvencije rada 100-tinjak puta u sekundi kako bi se osigurao rad na frekvenciji na kojoj je najmanje smetnji i najveći domet. Korišćenjem 2,4 i 5,8 GHz područja koristi se isključivo digitalna veza i svaki prijemnik je potrebno upariti sa određenim predajnikom kako bi se osigurala sigurnost upravljanja.

Fizička i pravna lica radio-frekvencije mogu koristiti na osnovu odobrenja za korišćenje radio-frekvencija, koje izdaje Agencija za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost ako je primjenljivo.

Određeni opsezi se mogu koristiti i bez odobrenja Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost. Ti opsezi i uslovi pod kojima se mogu koristiti su definisani Pravilnikom o radio-frekvencijama i uslovima pod kojima se te radio-frekvencije mogu koristiti bez odobrenja.

Shodno Odluci o Planu namjene radio-frekvencijskog spektra ("Službeni list Crne Gore", br. 89/20 i 104/20) i gore pomenutom Pravilniku slijedi:

- 1) Opseg 922,7 – 927,7 MHz nije dozvoljen za korišćenje.
- 2) Opseg 2,400 – 2,483 GHz se može koristiti bez dobijanja odobrenja od Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost i emitovana snaga ne smije preći 100mW.
- 3) Opseg 5,725 – 5,825 GHz se može koristiti bez dobijanja odobrenja od Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost i emitovana snaga ne smije preći 25mW.



NAČINI AUTOMATSKOG LETA, PREUZIMANJE I MANUELNA (RUČNA) INTERVENCIJA

Različiti sistemi bespilotnih vazduhoplova imaju različite mogućnosti automatskog načina leta. Iz marketinških razloga proizvođači nazivaju načine rada svojih sistema različito. Radi jasnog razumijevanja, u ovoj obuci ćemo koristiti generička imena načina rada sistema bespilotnih vazduhoplova. Pilot mora u potpunosti da poznaje svaki način rada svog sistema bespilotnog vazduhoplova.



AUTOMATSKO ODRŽAVANJE VISINE

Najnapredniji sistemi bespilotnih vazduhoplova opremljeni su barometarskim senzorima koji prepoznaju promjene u pritisku vazduha u području u kojem lete. Koristeći algoritam promjene pritiska vazduha sa visinom, prepoznaju visinu na kojoj se nalaze, i sposobni su da je održavaju automatski. Održavana visina može varirati usled udara vjetra, jer će se vazduhoplov nagnjati u smjeru iz kojeg vjetar duva, ali će održavati zadatu visinu. Ostalim parametrima leta u ovom načinu rada upravlja pilot.

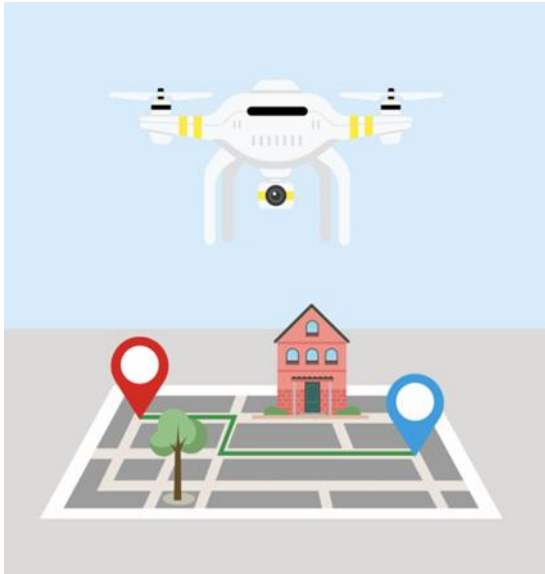


ODRŽAVANJE POZICIJE POMOĆU GPS-A

Ovaj način rada omogućava zadržavanje lateralne i vertikalne pozicije i idealan je za učenje upravljanja bespilotnim vazduhoplovom. Odlika ovog načina rada je da po otpuštanju kontrolnih ručica daljinskog upravljača, vazduhoplov zadržava svoju trenutnu poziciju.

NE ZABORAVITE!

Za ovaj način rada potreban je prijem dovoljnog broja GPS satelita prije polijetanja, pa vrijeme pripreme za polijetanje može trajati duže nego uobičajeno.

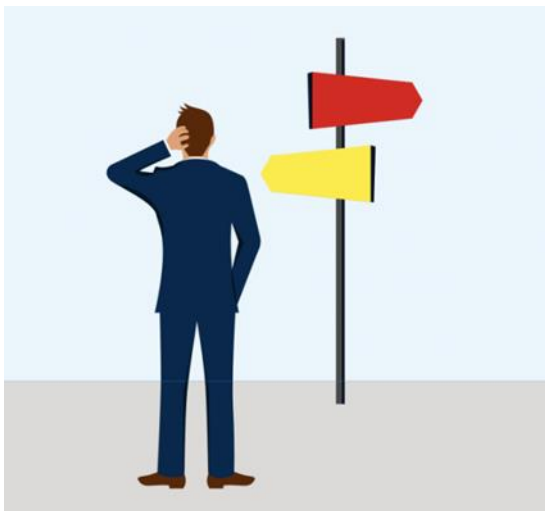


PROGRAMIRANI LET

Ovaj način rada sistema bespilotnog vazduhoplova omogućava samostalno izvođenje leta vazduhoplova po unaprijed programiranoj ruti.

Primjenljivi propisi razlikuju dvije vrste programiranih operacija:

1. **Autonomna operacija je operacija bespilotnog vazduhoplova na koju pilot bespilotnog vazduhoplova ne može uticati.**
2. **Automatska operacija je ona u kojoj pilot u svakom trenutku operacije može preuzeti upravljanje bespilotnim vazduhoplovom.**



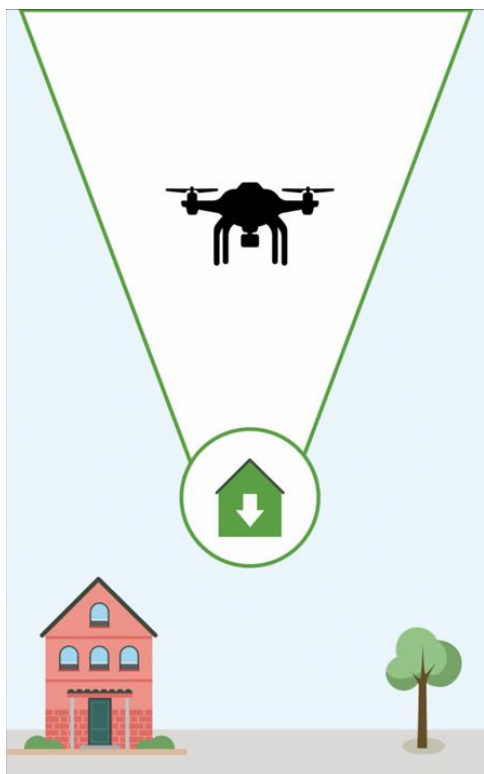
NAČIN SLOBODNE ORIJENTACIJE VAZDUHOPLOVA

Kada je vazduhoplov okrenut smjerom leta prema pilotu, komande imaju obrnuti efekat.

Na primjer, ako na daljinskom upravljaču kojim upravljate vazduhoplovom koji leti prema vama, desnu ručicu komande gurnete u desno, vazduhoplov će skrenuti u desno u odnosu na smjer svoga kretanja, međutim u odnosu na vas će skrenuti u lijevo.

Ovaj način rada omogućava pilotu da upravlja vazduhoplovom u odnosu na poziciju vazduhoplova prema sebi, a ne prema smjeru kretanja vazduhoplova.

Na primjer, ako na daljinskom upravljaču kojim upravljate vazduhoplovom koji leti prema vama, desnu ručicu komande gurnete u desno, vazduhoplov će u odnosu na vas skrenuti u desno, iako će, u odnosu na smjer svoga kretanja, to biti zaokret u lijevo.



POVRATAK KUĆI (RTH)

Ovaj način rada omogućava siguran, samostalan i automatski povratak vazduhoplova na poziciju polijetanja u slučaju kada je to potrebno.

Može se aktivirati ručno ili programirati automatsko uključivanje tog načina rada, kada se ispune određeni kriterijumi, kao na primjer, kada je izgubljen radio signal ili je daljinski upravljač potpuno potrošio bateriju.

UPAMTITE!

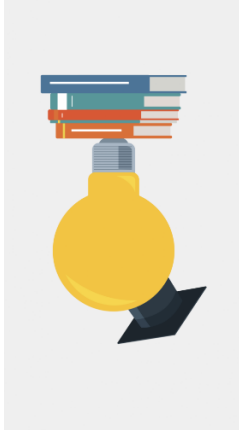
Ovaj se način rada može koristiti samo ako se pilot uvjerio u prijem dovoljnog broja GPS satelita prije polijetanja. Iako se korišćenje ovog načina rada preporučuje kao siguran način izvođenja operacija, potrebno ga je koristiti oprezno, jer prepreke i druge situacije mogu ugroziti bespilotni vazduhoplov u tom načinu rada.

VAŽNO!

Dobro se upoznajete sa ovim načinom rada, a posebno kako je programirana putanja leta povratka vazduhoplova na poziciju polijetanja.

6.4. Upoznavanje sa uputstvima pruženim u korisničkom priručniku

- Upoznavanje sa osnovnim djelovima bespilotnog vazduhoplova;
- Ograničenja (npr. masa, brzina, okruženje, trajanje baterije, nadmorska visina...);
- Kontrola bespilotnog vazduhoplova tokom svih faza leta (npr. polijetanje, lebdjenje u vazduhu ako je primjenljivo, izvođenje osnovnih letnih manevara i slijetanje);
- Funkcije koje utiču na sigurnost leta;
- Utvrđivanje postupaka u slučaju gubitka veze sa bespilotnim vazduhoplovom;
- Podešavanje najveće dozvoljene visine leta;
- Postupci učitavanja podataka o geografskim zonama u sistem geo-svjesnosti bespilotnog vazduhoplova;
- Postupci učitavanja registracionog broja operatora u sistem direktne identifikacije na daljinu;
- Razmatranje sigurnosti:
- Uputstva za osiguravanje tereta;
- Mjere zaštite od povreda od rotora i oštrih ivica;
- Sigurno rukovanje baterijama.
- Uputstva za održavanje.



PILOT SE PRIJE IZVOĐENJA UAS OPERACIJA MORA UPOZNATI SA UPUTSTVIMA PROIZVOĐAČA BESPILOTNOG VAZDUHOPLOVA A POSEBNO:

- **sa osnovnim djelovima bespilotnog vazduhoplova koje čine:**
 - kontroler leta, regulator brzine, GPS, motori, propeleri, antene, okvir, kompas, baterija, kamera, gimbal, svjetla, upravljačka stanica

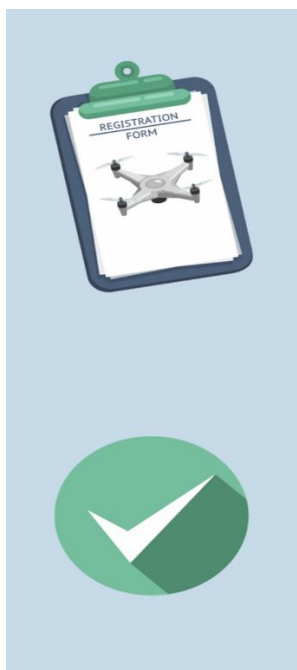
- **sa ograničenjima bespilotnog vazduhoplova u vazi sa masom, brzinom, okruženjem, trajanjem baterije i drugo, i pri tome paziti:**
 - da se bespilotni vazduhoplov ne koristi u nepovoljnim vremenskim uslovima kad je brzina vjetera veća od 10 m/s, kad pada snijeg ili kiša, kad je magla
 - da se leti na otvorenim područjima, jer metalne konstrukcije i velike građevine mogu uticati na tačnost kompasa i GPS sistema
 - da se izbjegavaju prepreke, skupovi ljudi, dalekovodi, drveće i vodene površine
 - da se izbjegava letjenje u blizini baznih stanica i tornja za prenos radio signala zbog visokog nivoa elektromagnetskog polja
 - kada se leti na većim nadmorskim visinama može dolazi do uticaja na performanse baterija i bespilotnog vazduhoplova.



- **kako kontrolisati bespilotni vazduhoplov tokom svih faza leta što uključuje slijedeće:**
 - osiguravanje mjesta polijetanja i slijetanja
 - tehničku provjeru sistema prije polijetanja
 - osmatranje mjesta polijetanja
 - osmatranje vazdušnog prostora u kojem se odvijaju operacije
 - praćenje parametara leta (baterija, signal, GPS)
 - podešavanje snage
 - upotreba letnih komandi
 - slijetanje na prethodno osiguranu lokaciju za to.

- **kako sigurno izvoditi operacije bespilotnim vazduhoplovom na način da:**
 - pilot mora imati dovoljno letačkog iskustva
 - uvijek letjeti na lokacijama u kojima nema zgrada i drugih prepreka
 - ne letjeti iznad skupova ljudi

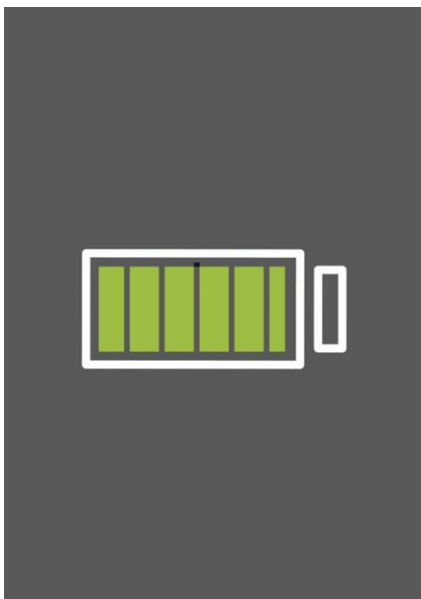
- izbjegavati letjenja na visinama iznad 120 m
- letjeti u umjerenim vremenskim uslovima na temperaturi između 0° i 40° C
- ne letjeti bespilotnim vazduhoplovom ako je brzina vjetra veća od 10 m/s.
- **kako postupiti u slučaju gubitka veze sa bespilotnim vazduhoplovom potrebno je:**
 - pokušati uspostaviti vezu pomjeranjem upravljačke stanice prema bespilotnom vazduhoplovu
 - pomjeranjem sa mjesta upravljanja
 - usmjeriti antene na upravljačkoj stanici prema bespilotnom vazduhoplovu
 - držati sve elektronske uređaje što dalje od upravljačke stanice bespilotnog vazduhoplova
 - osigurati da nema prepreka između bespilotnog vazduhoplova i upravljačke stanice
 - prekinuti operaciju.
- **kako podesiti najveću dozvoljenu visinu leta:**
 - prvo se ide na glavne postavke kontrolera na način da se na glavnom ekranu dodirne ikona Flight Mode)
 - zatim se pomjeri prema dolje kako bi se podesila najveća visina leta od 120 m u odnosu na tlo.



- **kako učitati podatke o geografskim zonama u sistem geo-svjesnosti:**
 - pilot prije prvog dnevnog leta učita i ažurira informacije o ograničenjima vazdušnog prostora u odnosu na položaj bespilotnog vazduhoplova i o nadmorskoj visini uslovljenoj geografskim područjem i pritom osigurava da se integritet i valjanost tih podataka ne naruše tokom njihovog učitavanja ili ažuriranja.
- **kako učitati registracioni broj operatora u sistem direktne identifikacije na daljinu:**
 - svi operatori moraju upisati svoj registracioni broj u sve bespilotne vazduhoplove kojima izvode operacije.
- **razmotriti pitanje sigurnosti izvođenja operacija sa naglaskom na osiguravanje tereta, izbjegavanje povreda od rotora i oštih ivica i kako sigurno rukovati s baterijama:**
 - Korisni teret znači instrument, mehanizam, oprema, dio, uređaj, pribor ili dodatna oprema, uključujući komunikacionu opremu, koji

su ugrađeni u vazduhoplov ili povezani sa istim, a ne upotrebljavaju se niti postoji namjera da se upotrebljavaju za upravljanje vazduhoplovom ni kontrolu nad njim tokom leta i ne čini dio strukture vazduhoplova, motora ili elisa;

- Prije svakog leta pilot mora provjeriti da li je teret:
 - postavljen na način da je bespilotni vazduhoplov u ravnotežnom stanju
 - pravilno ugrađen na bespilotni vazduhoplov - osiguran da ne može ispasti tokom leta
 - masom u propisanim granicama proizvođača
- uvijek osigurati da su svi na dovoljnoj udaljenosti od rotirajućih propelera
- nikada se ne smije ići rukama blizu rotirajućih propelera
- ugraditi zaštite propelera, ukoliko je to moguće
- da baterije nikada ne dođu u kontakt sa tečnostima
- da upotrebljava samo originalne baterije
- da ne upotrebljava ili puni oštećene baterije
- da ne instalira ili uklanja baterije sa bespilotnog vazduhoplova kada je uključen
- da se baterije skladište na propisani način



- **s uputstvima o održavanju bespilotnog vazduhoplova koje uključuju sljedeće:**
 - očistiti okvir od prašine i blata
 - provjeriti da li ima pukotina na okviru
 - provjeriti da li su svi šrafovi pričvršćeni
 - provjeriti da li su oštećeni propeleri
 - provjeriti da li se propeleri nesmetano okreću
 - provjeriti da li su motori čisti
 - provjeriti stanje žica i ožičenja
 - provjeriti da li je čista kamera
 - provjeriti stanje postolja
- provjeriti stanje antena
- provjeriti stanje upravljačke stanice (antene, okvir, odašiljač/prijemnik, držač telefona)
- provjeriti punjač baterije
- provjeriti stanje baterije
- napuniti sve baterije
- ažurirati podatke software-a na bespilotnom vazduhoplovu i upravljačkoj stanici
- voditi zapise o održavanju sistema bespilotnog vazduhoplova.

UAS se smatra privatno izrađenim kada ga proizvede ili sastavi operator za sopstvenu upotrebu, a ne stavi na tržište (tj. ne postoji ponuda ili ugovor (pisani ili usmeni) za prenos njegovog vlasništva ili bilo kojeg drugog imovinskog prava).

U kontekstu definicije privatno izrađenog UAS-a, izrazi „sastavljen“ ili „proizveden“ od strane operatora odnose se na jednu od sljedećih radnji:

- potpunu proizvodnju UAS-a ili barem veći dio
- sklapanje UAS-a od djelova ili podsklopova koji se prodaju zasebno
- modifikacija UAS-a klase C4 (vazduhoplovnog modela).

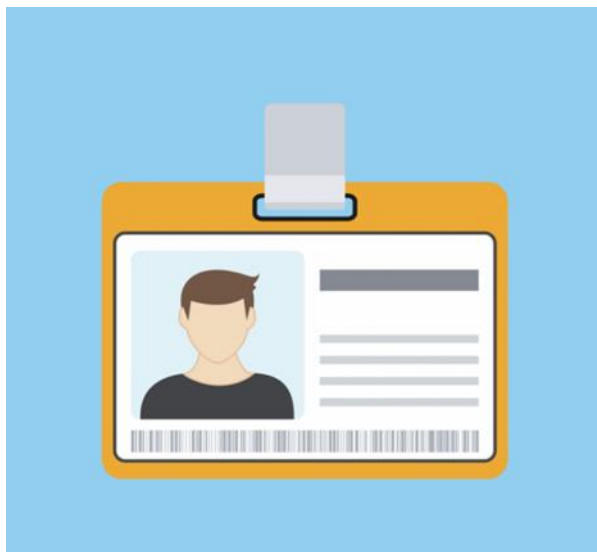
Promjena jedne ili nekoliko komponenti UAS-a sa oznakom za identifikaciju klase (osim C4 UAS-a) ne kvalifikuje ga kao privatno izrađen UAS, osim ako je promjena opisana u uputstvima proizvođača.

Kada je to zabranjeno od strane proizvođača ili postavljanje tereta nije u skladu sa karakteristikama navedenim u uputstvima proizvođača, oznaka za identifikaciju klase mora se ukloniti s UAS-a.

UAS sastavljen od elemenata koji su priloženi u "kompletu spremnom za montažu" takođe se ne smatra privatno izrađenim.

7. Privatnost i zaštita podataka

7.1. Razumijevanje rizika za privatnost i zaštitu podataka

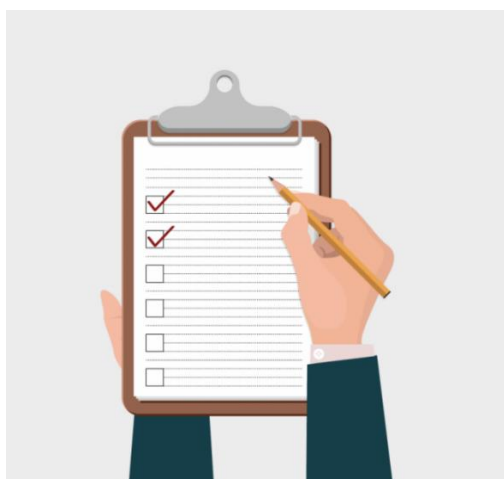


Lični podaci su sve informacije koje se odnose na fizičko lice čiji je identitet utvrđen ili se može utvrditi.

Izraz „lični podatak” vrlo je širok pojam koji obuhvata bilo koju vrstu informacije koja se odnosi na pojedinca čiji je identitet utvrđen ili se može utvrditi. Kao rezultat toga, svaka upotreba bespilotnog vazduhoplova kojim se na primjer vrši snimanje ili fotografisanje, a kojima se može identifikovati pojedinac, podliježe zakonodavstvu koje se odnosi na zaštitu podataka i sankcionisaće se.

Krivični zakonik Crne Gore definiše kaznene mjere u slučaju neovlašćenog fotografisanja i neovlašćenog objavljivanja i prikazivanja tuđeg spisa, portreta ili snimka.

7.2. Vodeći principi za zaštitu podataka



PRAVILA ZAŠTITE PODATAKA KOJIH SE TREBA PRIDRŽAVATI SU:

- saglasnost (pojedinac koji se može identifikovati na snimku mora dopustiti prikupljanje svojih podataka)
- pravo pristupa (pojedinci zadržavaju pravo na prikupljene informacije).
- pravo na brisanje ličnih podataka koji se na njega odnose
- svaka osoba čiji su lični podaci prikupljeni nezakonito ima pravo da brani svoja prava pred nacionalnim sudovima ili podnijeti zahtjev za utvrđivanjem povrede prava tijelu za zaštitu podataka u svojoj zemlji.

8. Osiguranje

8.1. Odgovornost u slučaju nezgode ili nesreće



Vazduhoplov je svaka naprava koja se održava u atmosferi zbog reakcije vazduha, osim reakcije vazduha u odnosu na zemljinu površinu.

Sistem bespilotnog vazduhoplova je bespilotni vazduhoplov i oprema za daljinsko upravljanje istim.

Zakonom o obaveznom osiguranju u saobraćaju definisano je da operatori bespilotnih vazduhoplova moraju da posjeduju **ugovor o osiguranju od odgovornosti za štetu koju upotrebom bespilotnog vazduhoplova ili vazduhoplovnog modela u letu prićini trećim licima.**

Vlasnik, odnosno korisnik vazduhoplova dužan je da zakljući ugovor o osiguranju od odgovornosti za štetu koju upotrebom vazduhoplova u letu prićini trećim licima i putnicima.

Operator sistema bespilotnog vazduhoplova ili vazduhoplovnog modela dužan je da, prilikom izvođenja letaćkih operacija bespilotnim vazduhoplovom ili vazduhoplovnim modelom operativne mase 250 grama i više, ili prilikom izvođenja letaćkih operacija za koje nezavisno pravno lice koje vršići javna ovlašćenja u oblasti vazdušnog saobraćaja (Agencija za civilno vazduhoplovstvo) izdaje dozvolu, odobrenje ili drugi ekvivalentni dokument posjeduje ugovor o osiguranju od odgovornosti za štetu koju upotrebom bespilotnog vazduhoplova ili vazduhoplovnog modela u letu prićini trećim licima.

Osigurati UAS je preporučljivo čak i kada se to zakonom ne zahtijeva.

Pilot treba da provjeri pod kojim uslovima se osiguranje od odgovornosti primenjuje na letove UAS.

Pilot uvijek moće biti odgovoran u slučaju nesreće ili nezgode.

9. Bezbjednost

9.1. Razumijevanje bezbjedonosnog rizika

Smetnje radio signala predstavljaju bezbjedonosni rizik.

Smetnje se mogu izbjeći korišćenjem samo dozvoljenih frekvencija za sisteme bespilotnih vazduhoplova.

Broj operatora UAS-a treba da bude što je moguće tajniji.



Djela nezakonitih radnji

- Nezakonito oduzimanje bespilotnog vazduhoplova
- Uništenje bespilotnog vazduhoplova u operaciji
- Ugradnja oružja ili eksploziva na bespilotni vazduhoplov sa namjenom za kriminalne svrhe
- Korišćenje bespilotnog vazduhoplova radi uzrokovanja smrti, ozbiljnih tjelesnih povreda ili ozbiljnih materijalnih šteta ili prema okolini
- Širenje lažnih informacija kao što je ugrožavanje sigurnosti sa bespilotnim vazduhoplovom.



PROPISI KOJI SE PRIMJENJUJU ZA IZVOĐENJE OPERACIJA BESPILOTNIM VAZDUHOPLOVIMA SU:

[Zakon o vazdušnom saobraćaju](#)

[Pravilnik o uslovima za sigurnu upotrebu sistema bespilotnih vazduhoplova](#) (prenešena EU

Regulativa 2019/947)

[Pravilnik o uslovima korišćenja i klasifikaciji vazdušnog prostora](#)

[Pravilnik o načinu, pravilima i postupcima letenja vazduhoplova i operativnim uslugama u](#)

[vazdušnom saobraćaju](#) (prenešena EU Regulativa 923/2012)

[Pravilnik o obavještanju, analiziranju i praćenju \(follow-up\) događaja u civilnom vazduhoplovstvu](#) (prenešena EU Regulativa 376/2014)

[Pravilnik o zajedničkim pravilima u oblasti civilnog vazduhoplovstva i osnivanju Agencije Evropske unije za sigurnost vazduhoplovstva](#) (prenešena EU Regulativa 2018/1139)