



Co-funded by
the European Union

Bespilotna letelica - tehnike snimanja i letenja

Propisi o bespilotnim letelicama: Šta treba da znate pre nego što letite

dr Bojan Prlinčević
ASSKM



UNIVERSITY OF LJUBLJANA
Faculty of Electrical Engineering



University of Pristina
Kosovska Mitrovica



Zakonski propisi i odredbe

Ova prezentacija pokriva suštinski pravni okvir koji reguliše operacije bespilotnih letelica (UAV), uključujući i lokalne propise i propise Evropske unije. Razumevanje ovih propisa nije opciono - to je zakonski uslov za svakoga ko upravlja bespilotnim letelicama, bilo u rekreativne svrhe, profesionalne aplikacije ili obrazovne aktivnosti. Kao budući profesionalci u elektrotehnici i operacijama bespilotnih letelica, morate biti upoznati sa regulatornim pejzažom koji reguliše ovu tehnologiju koja se brzo razvija.

Ciljevi učenja:

Razumeti osnovne principe regulacije bespilotnih letelica

Saznajte više o propisima EU (EASA okvir)

Istražite lokalne regulatorne zahteve

Primijeniti regulatorno znanje na praktične scenarije leta

Obezbedite usklađenost i bezbedno poslovanje

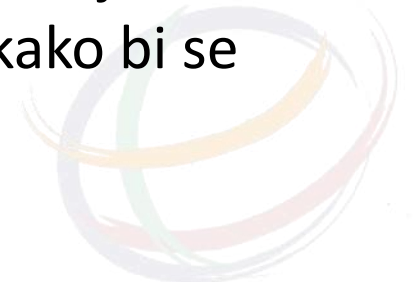


Zašto su nam potrebni propisi o bespilotnim letjelicama?

Značaj regulatornih okvira

Tehnologija bespilotnih letelica brzo se razvila tokom protekle decenije, transformišući se iz nišnog hobija u moćan alat koji se koristi u brojnim industrijama - od poljoprivrede i građevinarstva do snimanja filmova i hitnih službi. Međutim, ovaj rast je doneo značajne izazove. Bespilotne letelice dele vazdušni prostor sa letjelicama s ljudskom posadom, lete iznad naseljenih područja i mogu predstavljati rizik za privatnost, sigurnost i sigurnost ako se njima upravlja neodgovorno.

Zabrinutost za bezbednost: Bespilotne letelice mogu prouzrokovati ozbiljnu štetu ako se sudaraju sa avionima, padaju na ljude ili ometaju kritičnu infrastrukturu. Dokumentovani su incidenti bespilotnih letelica koji su se skoro sudarili sa putničkim avionima, uzrokujući zatvaranje aerodroma, pa čak i korišćenje u zlonamerne svrhe. Propisi postoje kako bi se smanjili ovi rizici uspostavljanjem jasnih operativnih granica.



Zašto su nam potrebni propisi o bespilotnim letjelicama?

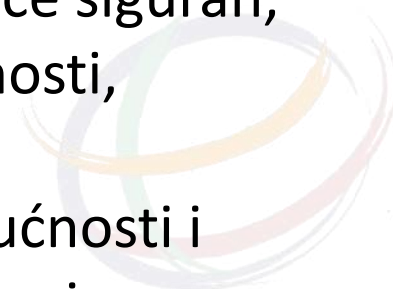
Značaj regulatornih okvira

Privatnost i bezbednost: Bespilotne letelice opremljene kamerama mogu nenamerno ili namerno narušiti ličnu privatnost. Propisi se bave ovim problemima definisanjem gde i kako se mogu upravljati bespilotnim letjelicama, posebno u blizini stambenih područja, vladinih objekata i osetljivih lokacija.

Standardizacija: Usklađeni propisi širom Evropske unije stvaraju jednake uslove za komercijalne operatere, olakšavaju prekogranične operacije i osiguravaju da svi operateri bespilotnih letelica ispunjavaju iste standarde sigurnosti i kompetencije.

Ključni za poneti: Propisi nisu dizajnirani da ograniče inovacije, već da omoguće siguran, odgovoran i održiv rast industrije bespilotnih letelica uz zaštitu javne bezbednosti, privatnosti i sigurnosti.

Vizuelna sugestija: Dijagram koji prikazuje ravnotežu između inovacija / mogućnosti i sigurnosti / odgovornosti, sa propisima kao centralnim mehanizmom balansiranja.



Evolucija propisa o bespilotnim letjelicama

Od nacionalne fragmentacije do harmonizacije EU

Pre 2020. godine, svaka država članica Evropske unije imala je svoj skup pravila koja regulišu operacije bespilotnih letelica. To je stvorilo značajne izazove za operatere, proizvođače i regulatore. Operater bespilotnih letelica koji je želeo da leti u više zemalja morao je da se kreće kroz složenu krpljenje različitih zahteva, sistema registracije i sertifikata o kompetencijama. Ova fragmentacija je ometala rast komercijalnog sektora bespilotnih letelica i stvorila konfuziju među rekreativnim korisnicima.

Evropski pristup: Prepoznajući ove izazove, Agencija Evropske unije za bezbednost vazduhoplovstva (EASA) razvila je sveobuhvatan, usklađen regulatorni okvir koji je stupio na snagu 31. decembra 2020. godine. Ovaj okvir se zasniva na dva ključna propisa:

- **Uredba (EU) 2019/947:** Utvrđuje pravila i procedure za upravljanje bespilotnim vazduhoplovima
- **Uredba (EU) 2019/945:** Definiše tehničke zahteve za projektovanje i proizvodnju bespilotnih letelica



Evolucija propisa o bespilotnim letjelicama

Od nacionalne fragmentacije do harmonizacije EU

Filozofija zasnovana na riziku: Novi okvir EU usvaja pristup zasnovan na riziku, što znači da su regulatorni zahtjevi proporcionalni riziku koji predstavlja operacija. Operacije niskog rizika suočavaju se sa minimalnim zahtevima, dok operacije sa većim rizikom zahtevaju strože mere usaglašenosti. Ovaj pristup uzima u obzir faktore kao što su masa bespilotnih letelica, visina leta, blizina ljudi i operativno okruženje.

Tri operativne kategorije: Okvir deli operacije bespilotnih letelica u tri kategorije na osnovu nivoa rizika: Otvoreni (nizak rizik), Specifični (srednji rizik) i sertifikovani (visok rizik). Ova struktura pruža fleksibilnost uz održavanje bezbednosnih standarda.

Vizuelni predlog: Vremenska linija koja prikazuje evoluciju od fragmentiranih nacionalnih propisa do harmonizovanog okvira EU u 2020. godini.



Razumevanje regulatornog okvira EU

EASA propisi 2019/947 i 2019/945

Propisi Evropske unije o bespilotnim letjelicama izgrađeni su na dva komplementarna stuba koji rade zajedno kako bi osigurali sigurne operacije i standardizovanu proizvodnju bespilotnih letelica u svim državama članicama.

Uredba (EU) 2019/947 - Operativna pravila: Ova uredba se bavi načinom na koji treba upravljati bespilotnim letjelicama. Definiše tri operativne kategorije (otvorene, specifične i sertifikovane), uspostavlja uslove za registraciju bespilotnih letelica, nalaže standarde pilotske kompetencije, postavlja operativna ograničenja (kao što su ograničenja visine i udaljenost od ljudi) i opisuje odgovornosti operatera bespilotnih letelica. Ova uredba je primarni dokument koji piloti bespilotnih letelica moraju razumeti i pratiti.

Uredba (EU) 2019/945 - Tehnički zahtevi: Ova uredba se fokusira na proizvođače bespilotnih letelica i definiše tehničke standarde koje bespilotne letelice moraju ispuniti da bi bile stavljene na tržište EU. Uspostavlja pet klasa bespilotnih letelica (C0 do C4), od kojih svaka ima specifične tehničke zahtjeve koji se odnose na masu, brzinu, maksimalnu nadmorsku visinu, nivoe buke i sigurnosne karakteristike kao što su sistemi geo-svijesti i mogućnosti daljinske identifikacije.

Razumevanje regulatornog okvira EU

Uredba (EU) 2019/945 - Tehnički zahtevi (nastavak)

Kada kupite bespilotnu letelicu u EU, ona treba da ima identifikacionu oznaku klase koja ukazuje na usklađenost sa ovim tehničkim standardima.

Implementacija i ažuriranja: Propisi su ažurirani nekoliko puta od njihovog prvobitnog objavljivanja. Najnovija revizija (jul 2024.) uključuje lekcije naučene iz prvih godina implementacije i bavi se novim tehnologijama kao što su autonomne operacije i rojevi bespilotnih letelica. Bitno je da budete informisani o regulatornim ažuriranjima, jer nepoštovanje može rezultirati kaznama.

Praktične implikacije: Kao operater bespilotnih letelica, morate osigurati da su vaše operacije u skladu sa Uredbom 2019/947, a prilikom kupovine opreme treba da proverite da li bespilotna letelica ispunjava tehničke standarde definisane u Uredbi 2019/945.

Vizuelni predlog: Dijagram sa dve kolone koji prikazuje Uredbu 2019/947 (operativni zahtevi) sa jedne strane i Uredbu 2019/945 (tehnički zahtevi) sa druge strane, sa strelicama koje pokazuju kako se međusobno dopunjuju.

Tri operativne kategorije

Otvorene, specifične i sertifikovane kategorije

Regulatorni okvir EU deli sve operacije bespilotnih letelica u tri različite kategorije na osnovu nivoa rizika. Razumevanje koja kategorija se odnosi na vašu operaciju je prvi korak u obezbeđivanju usklađenosti.

OTVORENA kategorija (nizak rizik): Ova kategorija pokriva većinu rekreativnih i mnogih komercijalnih operacija bespilotnih letelica. Za operacije u kategoriji Open nije potrebno prethodno odobrenje vazduhoplovnih vlasti, ali operateri moraju da poštuju posebna ograničenja. Otvorena kategorija je dalje podeljena u tri podkategorije (A1, A2 i A3), od kojih svaka ima različite zahteve zasnovane na masi bespilotnih letelica i operativnoj blizini ljudi. Bespilotne letelice koje se koriste u kategoriji Open moraju težiti manje od 25 kg, a operacije se moraju izvoditi unutar vizuelne linije vidljivosti (VLOS), na visinama ispod 120 metara i daleko od ograničenog vazdušnog prostora.



Tri operativne kategorije

SPECIFIČNA kategorija (srednji rizik): Operacije koje prelaze ograničenja otvorene kategorije, ali ne uključuju letenje iznad skupština ljudi ili prevoz ljudi spadaju u specifičnu kategoriju. Ove operacije zahtevaju prethodno operativno odobrenje od nacionalnog vazduhoplovnog organa. Operater mora da podnese procenu rizika koja pokazuje da se operacija može bezbedno sprovesti i da se moraju sprovesti odgovarajuće mere ublažavanja. Primeri uključuju letenje izvan vizuelne linije vidljivosti (BVLOS), operacije iznad 120 metara visine ili letenje bespilotnih letelica težih od 25 kg. Mnoge komercijalne operacije, kao što su industrijske inspekcije ili istraživanje velikih površina, spadaju u ovu kategoriju.

Sertifikovana kategorija (visok rizik): Ova kategorija se odnosi na operacije koje predstavljaju najveći rizik, kao što su letenje iznad skupština ljudi, prevoz ljudi dronom ili prevoz opasne robe. Operacije u ovoj kategoriji zahtevaju da bespilotna letelica bude sertifikovana (slično sertifikaciji aviona sa posadom), operater da poseduje sertifikat, a daljinski pilot da ima dozvolu. Trenutno, vrlo malo operacija spada u ovu kategoriju, ali kako tehnologija bespilotnih letelica napreduje i složenije operacije postaju izvodljive, ova kategorija će postati sve važnija.

Tri operativne kategorije

Ključna tačka: Za vaše kurseve i tipične FPV leteće aktivnosti, gotovo sigurno ćete raditi u otvorenoj kategoriji, ali razumevanje sve tri kategorije pruža suštinski kontekst za profesionalni razvoj.

Vizuelni predlog: Piramidalni dijagram sa otvorenom kategorijom u bazi (najveći), specifičan u sredini i sertifikovan na vrhu, pokazujući progresiju regulatornih zahteva i nivoa rizika.



Otvorena kategorija - Detaljan slom

Podkategorije A1, A2 i A3

Otvorena kategorija je najrelevantnija za obrazovne svrhe, rekreativno letenje i mnoge komercijalne aplikacije na početnom nivou. Podeljen je u tri potkategorije na osnovu blizine neuključenih osoba (ljudi koji ne učestvuju u operaciji bespilotnih letelica i nisu obavešteni o operaciji).

Podkategorija A1 - Letenje iznad ljudi: Ova potkategorija dozvoljava operacije nad neuključenim osobama, ali samo sa bespilotnim letjelicama koje ispunjavaju specifične zahteve. Dronovi moraju biti klase C0 (težine manje od 250 grama) ili klase C1 (težine manje od 900 grama sa specifičnim karakteristikama dizajna kako bi se smanjile povrede). Piloti koji rade u potkategoriji A1 sa C1 bespilotnim letjelicama moraju položiti online test teorijskog znanja. Prednost AKSNUMKS operacija je fleksibilnost da leti u više naseljenim područjima, kao što su urbane sredine, pod uslovom da se poštuju svi ostali propisi. Međutim, piloti i dalje moraju preduzeti sve moguće mere predostrožnosti kako bi smanjili rizike za ljude na terenu.

Otvorena kategorija - Detaljan slom

Podkategorija A2 - Letenje u blizini ljudi: Ova potkategorija dozvoljava operacije u neposrednoj blizini neuključenih lica, ali ne direktno iznad njih. Dronovi moraju biti klase C2 (težine manje od 4 kg sa specifičnim tehničkim karakteristikama) ili nasleđeni dronovi ispod 2 kg. Piloti moraju održavati horizontalnu udaljenost od najmanje 30 metara od neuključenih osoba, koja se može smanjiti na 5 metara ako se aktivira režim male brzine drona. Da bi radili u AKSNUMKS-u, piloti moraju proći i online teorijski test i praktični modul za samoobuku, pokazujući veću kompetentnost od AKSNUMKS operacija. Ova potkategorija je pogodna za operacije u područjima u kojima ljudi mogu biti prisutni, ali se mogu držati na sigurnoj udaljenosti, kao što su parkovi ili ruralna područja.

Podkategorija AKSNUMKS - Letenje daleko od ljudi: Ovo je najrestriktivnija potkategorija u smislu gde možete da letite, ali ima najmanje stroge zahteve pilota. Operacije se moraju sprovoditi u područjima daleko od ljudi, posebno najmanje 150 metara od stambenih, komercijalnih, industrijskih i rekreativnih područja. Dronovi mogu težiti do 25 kg, a piloti treba samo da popune online test teorijskog znanja.

Otvorena kategorija - Detaljan slom

Podkategorija A3 - Letenje daleko od ljudi (nastavlja): Ova potkategorija je idealna za operacije u udaljenim područjima, kao što su poljoprivredna polja, šume ili priobalna područja daleko od naseljenih zona. Mnoge profesionalne aplikacije, kao što su praćenje životne sredine ili mapiranje velikih površina, koriste AKSNUMKS operacije.

Praktično razmatranje: Pre svakog leta, procenite koja potkategorija se odnosi na vaš rad na osnovu specifikacija vašeg drona, vaših pilotskih kvalifikacija i operativnog okruženja.

Vizuelna sugestija: Tabela za poređenje sa tri panela koja prikazuje ključne razlike između AKSNUMKS, AKSNUMKS i AKSNUMKS: maksimalna masa bespilotnih letelica, blizina ljudi, zahtevi za kompetentnost pilota i tipični slučajevi upotrebe.



Sistem klasifikacije bespilotnih letelica (C0-C4)

Razumevanje oznaka CE klase

Kada kupite bespilotnu letelicu u Evropskoj uniji, ona treba da nosi oznaku CE praćenu identifikacionim brojem klase (C0, C1, C2, C3 ili C4). Ovaj sistem klasifikacije, uspostavljen Uredbom (EU) 2019/945, osigurava da dronovi ispunjavaju specifične tehničke i sigurnosne standarde pre nego što se stave na tržište.

Klasa C0 Dronovi: Ovo su najmanji i najlakši dronovi, sa maksimalnom masom poletanja (MTOM) manje od 250 grama, uključujući i nosivost. C0 dronovi imaju ograničenu maksimalnu brzinu (19 m / s u horizontalnom letu) i moraju biti dizajnirani da minimiziraju povrede pri udaru. Oni obično ne zahtevaju sertifikaciju pilot kompetencije i može se koristiti u potkategoriji AKSNUMKS, uključujući i preko neuključenih lica. Primeri uključuju male kamere bespilotne letelice koje se koriste za rekreativnu fotografiju.



Sistem klasifikacije bespilotnih letelica (C0-C4)

Klasa C1 Dronovi: Ovi trutovi teže između 250 grama i manje od 900 grama. Oni moraju biti opremljeni dodatnim sigurnosnim funkcijama, uključujući sistem daljinske identifikacije (emitovanje lokacije drona i informacija operatera), mogućnosti geo-svesti (upozoravanje pilota kada se približava ograničenom vazдушnom prostoru) i elektronska svetla za vidljivost. C1 dronovi su dozvoljeni u A1 operacijama, ali zahtevaju od pilota da završi online teorijski ispit.

Klasa C2 Dronovi: Težine manje od 4 kg, C2 dronovi su dizajnirani za naprednije operacije i moraju da sadrže režim niske brzine ograničava horizontalnu brzinu na 3 m / s, omogućavajući sigurnije operacije u blizini ljudi u AKSNUMKS podkategoriji. Oni moraju imati sve karakteristike C1 bespilotnih letelica plus dodatne zahteve. Piloti moraju da pokažu veću kompetentnost kroz teorijske i praktične procene.



Sistem klasifikacije bespilotnih letelica (C0-C4)

Klasa C3 Dronovi: Ovi dronovi teže između 4 kg i 25 kg i ograničeni su na A3 operacije (daleko od ljudi). Moraju imati daljinsku identifikaciju, sisteme geo-svesti i usklađenost sa specifičnim tehničkim standardima. C3 dronovi se obično koriste za profesionalne aplikacije koje zahtevaju veće nosivosti, kao što su geodetska oprema ili visokokvalitetne kamere.

Klasa C4 Dronovi: Ova klasa obuhvata dronove težine do 25 kg koji nemaju kameru ili senzor koji može da snima lične podatke. Oni su namenjeni za specijalizovane aplikacije i takođe ograničeni na A3 operacije. Oni predstavljaju pojednostavljenu klasu za specifične slučajeve upotrebe, kao što su određene vrste poljoprivrednih ili industrijskih operacija.

Važna napomena: Mnogi dronovi koji su trenutno u upotrebi kupljeni su pre nego što su novi propisi stupili na snagu i nemaju oznake CE klase. Ovi "nasleđeni" dronovi i dalje mogu da se koriste, ali pod posebnim pravilima tranzicije koja će na kraju postepeno ukinuti.

Vizuelni predlog: Infografika prikazuje pet klasa bespilotnih letelica sa ikonama koje predstavljaju njihove opsege težine, ključne tehničke zahteve i odgovarajuće operativne podkategorije.

Zahtevi za registraciju bespilotnih letelica i operatera

Kada i kako se registrovati

Registracija je osnovni uslov prema propisima EU o bespilotnim letjelicama, koji služi višestrukim svrhama: uspostavljanju odgovornosti, omogućavanju sledljivosti u slučaju incidenata i stvaranju svesti među operaterima o njihovim odgovornostima. Zahtevi za registraciju odnose se i na operatera (osobu ili organizaciju odgovornu za bespilotnu letelicu) i, u nekim slučajevima, na samu bespilotnu letelicu.

Registracija operatera: Morate se registrovati kao operater bespilotne letelice ako upravljate bespilotnom letelicom težine 250 grama ili više, ili ako upravljate bilo kojim dronom opremljenim senzorom koji može da snima lične podatke (kao što je kamera ili mikrofoni), čak i ako je težak manje od 250 grama. Registracija je potrebna bez obzira da li je operacija rekreativna ili komercijalna. Proces registracije se vrši putem interneta preko veb stranice vašeg nacionalnog vazduhoplovnog organa. Moraćete da pružite lične podatke, prođete kratak online test o bezbednosti vazduhoplovstva i zaštiti podataka i platite kotizaciju (obično u rasponu od 5 do 30 evra, u zavisnosti od zemlje). Kada se registrujete, dobijate jedinstveni registarski broj operatera koji mora biti prikazan na svim vašim bespilotnim letjelicama na izdržljiv, vatrostan način i na lokaciji koja je lako dostupna bez upotrebe alata.

Zahtevi za registraciju bespilotnih letelica i operatera

Gde se registrovati: Svaka država članica EU odredila je svoj organ civilnog vazduhoplovstva za upravljanje registracijom bespilotnih letelica. U većini zemalja, sistem registracije je integrisan u centralizovani online portal. Na primer, u Nemačkoj, registracija je preko Luftfahrt-Bundesamt (LBA); u Francuskoj, preko portala DGAC; u Italiji, preko ENAC-a. Lokalni propisi pružaju specifične veb stranice i procedure za vašu jurisdikciju.

Registracija bespilotnih letelica vs. Registracija operatera: Važno je razlikovati registraciju operatera (gore navedeno) i registraciju bespilotnih letelica. U nekim državama članicama i za određene operacije (posebno u specifičnoj kategoriji), pojedinačni dronovi moraju biti registrovani odvojeno sa jedinstvenim identifikacionim brojevima. Proverite svoje lokalne zahteve, jer oni mogu da se malo razlikuju od zemlje do zemlje.

Validnost i obnova: Registracije operatera obično važe godinu dana i moraju se obnavljati svake godine. Uverite se da vaša registracija ostaje aktuelna, jer letenje sa isteklom registracijom predstavlja kršenje propisa koji može dovesti do novčanih kazni.



Zahtevi za registraciju bespilotnih letelica i operatera

Praktična vežba: Istražite uslove za registraciju u vašoj lokalnoj nadležnosti. Posetite veb stranicu nacionalne vazduhoplovne vlasti, identifikujte portal za registraciju i upoznajte se sa procesom, naknadama i potrebnom dokumentacijom.

Vizuelni predlog: Korak po korak dijagram toka koji prikazuje proces registracije: 1) Utvrdite da li je potrebna registracija → 2) Pristupite veb lokaciji nacionalnog organa → 3) Kompletan online test → 4) Platite naknadu → 5) Primate registracioni broj → 6) Prikaz na dronu.



Pilot Kompetencija i sertifikacija

Zahtevi za znanje i veštine

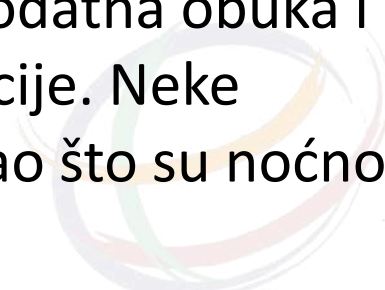
Upravljanje bespilotnom letelicom bezbedno i legalno zahteva više od osnovnih veština letenja. Propisi EU utvrđuju jasne zahtjeve nadležnosti koji variraju u zavisnosti od operativne potkategorije. Ovi zahtevi osiguravaju da svi piloti bespilotnih letelica imaju potrebno znanje o bezbednosti vazduhoplovstva, propisima o vazдушnom prostoru, meteorologiji i operativnim procedurama.

Sertifikat o kompetentnosti AKSNUMKS / AKSNUMKS: Za operacije u potkategorijama AKSNUMKS i AKSNUMKS, piloti moraju završiti online kurs obuke i položiti ispit teorijskog znanja. Obuka obuhvata teme kao što su struktura vazdušnog prostora, bezbednost vazduhoplovstva, privatnost i zaštita podataka, zahtevi za osiguranje, operativna ograničenja i procedure za vanredne situacije. Ispit se obično sastoji od 40 pitanja sa višestrukim izborom, a morate postići rezultat od najmanje 75% (30 tačnih odgovora) da biste prošli. Ispit se može polagati na mreži, a mnoge nacionalne vlasti pružaju besplatne materijale za obuku. Nakon što položite, dobijate potvrdu o osposobljenosti koja važi u celoj EU. Ovaj sertifikat ne ističe, ali propisi se mogu promeniti, tako da je neophodno ostati informisan.

Pilot Kompetencija i sertifikacija

A2 Sertifikat o kompetentnosti: Operacije u potkategoriji A2 zahtevaju viši nivo kompetentnosti zbog bliže blizine ljudima. Nakon dobijanja AKSNUMKS / AKSNUMKS sertifikata, piloti moraju završiti dodatni online modul obuke specifičan za AKSNUMKS operacije i položiti drugi teorijski ispit sa višim nivoom težine (obično KSNUMKS pitanja sa pragom prolaznosti KSNUMKS%). Pored toga, piloti moraju da završe praktičnu komponentu samo-obuke koja uključuje praktične manevre letenja koji pokazuju veštine kontrole u različitim scenarijima. Samoobuka je samoproглаšena, što znači da potvrđujete da ste završili potrebne praktične vežbe, ali morate biti u stanju da pokažete ove veštine ako to zatraže vlasti.

Dodatna ovlašćenja: Za operacije u specifičnoj kategoriji može biti potrebna dodatna obuka i potencijalno formalna procena veština, u zavisnosti od složenosti i rizika operacije. Neke države članice takođe nude napredne sertifikate za specijalizovane operacije kao što su noćno letenje, BVLOS operacije ili operacije u kontrolisanom vazдушnom prostoru.



Pilot Kompetencija i sertifikacija

Praktični zahtev: Čak i sa sertifikacijom, kontinuirani razvoj veština je od ključnog značaja. Redovna praksa, ažuriranje regulatornih promena i učenje od šire zajednice bespilotnih letelica doprinose sigurnim i kompetentnim operacijama. Razmislite o pridruživanju udruženjima bespilotnih letelica ili online zajednicama kako biste razmenili znanje i iskustva.

Vizuelna sugestija: Stepenasti dijagram progresije koji prikazuje put od početnika do naprednog pilota: Online obuka → AKSNUMKS / AKSNUMKS ispit → sertifikat → dodatna AKSNUMKS obuka → AKSNUMKS ispit → AKSNUMKS sertifikat → (opciono) Specifična kategorija ovlašćenja.



Operativna ograničenja i ograničenja

Razumevanje gde i kada možete da letite

Čak i uz odgovarajuću registraciju i sertifikaciju pilota, operacije bespilotnih letelica podležu brojnim ograničenjima dizajniranim da zaštite sigurnost, sigurnost i privatnost. Razumevanje ovih ograničenja je od ključnog značaja za održavanje usaglašenosti i izbegavanje potencijalno opasnih situacija.

Ograničenja nadmorske visine: Najosnovnije ograničenje je maksimalna nadmorska visina od 120 metara (oko 400 metara) iznad površine zemlje ili vode za operacije otvorene kategorije. Ovo ograničenje visine je dizajnirano da zadrži bespilotne letelice dobro odvojene od aviona sa posadom, koji obično rade na većim visinama. Na nekim specifičnim lokacijama, kao što su u blizini aerodroma ili na planinskom terenu, ograničenja visine mogu biti stroža. Uvek proverite lokalne granice visine pre letenja u novom području. Neki dronovi imaju sisteme geo-ograde koji automatski sprečavaju letove iznad zakonske visine, ali kao pilot, vi ostajete odgovorni za usklađenost.

Operativna ograničenja i ograničenja

Vizuelna linija vidljivosti (VLOS): Sve operacije otvorene kategorije moraju se sprovoditi u vizuelnoj liniji vidljivosti, što znači da daljinski pilot mora održavati direktan, nepotpomognut vizuelni kontakt sa bespilotnom letelicom u svakom trenutku kako bi pratio putanju leta i izbegao sudare. Ne možete se osloniti samo na feed kamere drona (First Person View) za navigaciju u operacijama otvorene kategorije. Ako želite da letite koristeći samo FPV, morate imati drugu osobu ("osmatrač") koja održava vizuelni kontakt sa bespilotnom letelicom i može vas upozoriti na opasnosti. VLOS zahtevi osiguravaju da piloti mogu brzo reagovati na neočekivane situacije, kao što su pojava aviona sa ljudskom posadom ili promenljivi vremenski uslovi.

Geografska ograničenja: Bespilotne letelice ne mogu leteti u određenim oblastima, uključujući:

- U blizini aerodroma i aerodroma (obično 5 km radijusa, ali proverite specifična lokalna pravila)
- Iznad ili blizu vojnih objekata, zatvora, vladinih zgrada i kritične infrastrukture

Operativna ograničenja i ograničenja

Geografska ograničenja (nastavak): Bepilotne letelice ne mogu leteti u određenim oblastima, uključujući:

- U privremenim ograničenjima letenja (TFR) utvrđenim za posebne događaje, vanredne operacije ili VIP kretanja
- U rezervatima prirode, nacionalnim parkovima ili zaštićenim područjima gde lokalni propisi zabranjuju upotrebu bespilotnih letelica
- Preko gužve ili okupljanja ljudi (osim u posebnim okolnostima sa ovlašćenjem)

Mnoge zemlje pružaju online mape ili mobilne aplikacije koje prikazuju ograničena područja. Pre svakog leta, proverite geografska ograničenja u planiranom operativnom području.

Vremenska ograničenja: Neke oblasti mogu imati vremenska ograničenja, omogućavajući operacije bespilotnih letelica samo tokom određenih sati. Pored toga, letenje noću (od zalaska sunca do izlaska sunca) je generalno ograničeno i može zahtevati posebno odobrenje ili dodatnu opremu, kao što su svetla protiv sudara.



Operativna ograničenja i ograničenja

Vremenska ograničenja: Iako nije eksplicitno regulatorni zahtev, operativna bezbednost zahteva da letite samo u odgovarajućim vremenskim uslovima. Jaki vetrovi, kiša, magla ili ekstremne temperature mogu ugroziti sigurnost i performanse bespilotnih letelica. Uvek proverite vremensku prognozu i budite spremni da otkazete ili odložite letove ako su uslovi marginalni.

Praktična vežba: Koristite aplikaciju za upravljanje vazдушnim prostorom (kao što su EASA-ine U-Space aplikacije, aplikacije lokalnih vazduhoplovnih vlasti ili komercijalna rešenja kao što su AirMap ili DroneRadar) da biste identifikovali ograničene zone u vašem lokalnom području. Planirajte hipotetičku misiju leta i proverite da li je cela putanja leta unutar dozvoljenog vazdušnog prostora.

Vizuelna sugestija: Mapa koja prikazuje različite vrste geografskih ograničenja sa kodiranjem u boji: crvene zone (zone zabrane letenja), žute zone (ograničene zone koje zahtevaju odobrenje), zelene zone (otvorene za operacije sa standardnim ograničenjima).



Lokalni propisi i nacionalne specifičnosti

Razumevanje regionalnih varijacija u okviru EU

Dok propisi EU pružaju usklađen okvir u svim državama članicama, pojedine zemlje zadržavaju ovlašćenje za implementaciju dodatnih nacionalnih propisa koji se bave lokalnim problemima, bezbednosnim pitanjima ili specifičnim geografskim karakteristikama. Bitno je razumeti i pravila širom EU i lokalne propise koji se primenjuju u vašoj oblasti rada.

Varijacije nacionalne implementacije: Svaka država članica EU je prenela propise EU u nacionalno pravo, a na taj način su neke dodale dodatne zahteve. To može uključivati:

- Dodatne kotizacije ili administrativni postupci
- Stroža ograničenja nadmorske visine u određenim oblastima (npr. U blizini osetljive infrastrukture)
- Zahtevi za osiguranje od odgovornosti sa minimalnim iznosima pokrića
- Zabrane noćnog letenja bez posebnog odobrenja



Lokalni propisi i nacionalne specifičnosti

Varijacije nacionalne implementacije (nastavak):

- Zabrane noćnog letenja bez posebnog odobrenja
- Obavezno obaveštavanje lokalnim vlastima pre obavljanja operacija u određenim oblastima
- Poboljšane mere zaštite privatnosti, kao što je zamućenje lica u snimljenim slikama
- Starosna ograničenja za operatere bespilotnih letelica (neke zemlje zahtevaju od operatera da imaju najmanje 16 ili 18 godina)

Nadležnost lokalnih vlasti: Pored nacionalnih propisa, lokalne opštine ili regionalne vlasti mogu da primene sopstvena pravila koja regulišu operacije bespilotnih letelica u okviru svojih nadležnosti. Na primer, grad može zabraniti letove bespilotnim letjelicama u javnim parkovima ili regionalna vlada može uspostaviti zaštićene zone oko lokaliteta kulturne baštine. Ovi lokalni propisi su pravno obavezujući i moraju se poštovati čak i ako nisu deo nacionalnog ili EU okvira.

Primer: Regionalne razlike: Razmotrite sledeće primere nacionalnih varijacija:

Lokalni propisi i nacionalne specifičnosti

- **Nemačka** zahteva da operateri bespilotnih letelica imaju adekvatno osiguranje od odgovornosti (minimalno pokriće od 1 milion evra) i zabranjuje prelete stambenih objekata bez saglasnosti vlasnika
- **Francuska** nalaže onlajn teorijsku obuku čak i za rekreativne operatere bespilotnih letelica pod KSNUMKSg i zahteva posebna odobrenja za gradske letove
- **Italija** je uspostavila brojne zone zabrane letenja oko istorijskih spomenika i arheoloških nalazišta
- **Španija** zabranjuje letenje iznad plaža tokom vrhunca turističke sezone u nekim regionima

Praktične implikacije za prekogranične operacije: Ako planirate da upravljate bespilotnim letjelicama u više zemalja EU, morate istražiti i pridržavati se specifičnih nacionalnih propisa svake zemlje. Vaša registracija operatera priznata od strane EU i sertifikati pilota ostaju na snazi preko granica, ali se mogu primeniti dodatni lokalni zahtevi.

Kako pronaći lokalne propise: Najbolji izvori za lokalne regulatorne informacije su:

- Veb stranica vašeg nacionalnog organa za civilno vazduhoplovstvo (obično ima namenski odeljak za bespilotne letelice)

Lokalni propisi i nacionalne specifičnosti

Kako pronaći lokalne propise (nastavlja):

- Zvanične vladine publikacije i pravne baze podataka
- Veb stranice i forumi udruženja bespilotnih letelica za vašu zemlju
- Mobilne aplikacije razvijene od strane nacionalnih vlasti koje uključuju regulatorne informacije i mape vazdušnog prostora

Praktična vežba: Istražite specifične nacionalne propise u vašoj zemlji koji dopunjuju okvir EU. Napravite zbirni dokument u kojem se ističu ključne razlike ili dodatni zahtevi u poređenju sa osnovnim propisima EU. Obratite posebnu pažnju na zahteve osiguranja, lokalne zone zabrane letenja, i sve kazne za nepoštovanje.

Vizuelna sugestija: Mapa Evrope sa kutijama za oblačiće koje ističu specifične nacionalne regulatorne varijacije u različitim zemljama, pokazujući da, iako je osnovni okvir usklađen, postoje lokalne nijanse.



Privatnost, zaštita podataka i etička razmatranja

Bespilotne letelice opremljene kamerama i senzorima koji mogu da snimaju slike, video zapise ili druge podatke stvaraju značajnu zabrinutost za privatnost. Kao operater bespilotnih letelica, imate zakonske i etičke obaveze da poštujete privatnost drugih i odgovorno postupate sa prikupljenim podacima. Ove obaveze regulišu i propisi specifični za bespilotne letelice i širi zakoni o zaštiti podataka, posebno Opšta uredba o zaštiti podataka (GDPR) u Evropskoj uniji.

GDPR i Drone Operacije: GDPR se odnosi na svakoga ko prikuplja, obrađuje, ili čuva lične podatke, uključujući slike ili video zapise koji mogu da identifikuju pojedince. Kada letite bespilotnom letelicom sa kamerom, verovatno ćete uhvatiti lične podatke, što vas čini "kontrolorom podataka" pod uslovima GDPR-a. To znači da morate:

- Imaju legitimnu svrhu za prikupljanje podataka (npr. Komercijalni projekat, obrazovno istraživanje ili ličnu upotrebu)
- Obavestite ljude da li su snimljeni ili fotografisani (putem signalizacije, verbalne komunikacije ili prethodnog obaveštenja)

Privatnost, zaštita podataka i etička razmatranja

GDPR i operacije bespilotnih letelica (nastavlja):

- Imaju legitimnu svrhu za prikupljanje podataka (npr. Komercijalni projekat, obrazovno istraživanje ili ličnu upotrebu)
- Obavestite ljude da li su snimljeni ili fotografisani (putem signalizacije, verbalne komunikacije ili prethodnog obaveštenja)
- Čuvajte prikupljene podatke bezbedno i izbrišite ih kada više nisu potrebni
- Ne deliti ili objavljivati slike koje sadrže osobe koje se mogu identifikovati bez njihovog pristanka, osim ako za to ne postoji zakonski osnov
- Odgovaranje na zahteve subjekata podataka (npr. ako neko zatraži da izbrišete snimke koji sadrže njegovu sliku)

Principi privatnosti po dizajnu: Usvojite operativne prakse koje minimiziraju upade u privatnost:

- Planirajte puteve leta koji izbegavaju nepotrebno letenje iznad privatne imovine ili stambenih područja



Privatnost, zaštita podataka i etička razmatranja

Principi privatnosti po dizajnu (nastavak):

- Letite na visinama i udaljenostima koje smanjuju sposobnost snimanja detaljnih slika pojedinaca
- Ugaone kamere nadole za mapiranje ili istraživanje kako bi se izbeglo nehotice snimanje lica ili privatnih prostora
- Zamagliti ili redigovati lica i registarske tablice na objavljenim slikama ako su vidljivi pojedinci koji se mogu identifikovati
- Obavestite lokalne stanovnike ili vlasnike imovine prilikom obavljanja operacija u stambenim područjima

Saglasnost i dozvole: Za komercijalne operacije ili projekte koji uključuju snimanje određenih pojedinaca ili privatne imovine, dobiti izričitu pismenu saglasnost pre obavljanja leta. Ovo štiti i vas i subjekte od potencijalnih pravnih sporova. Čak i za rekreativno letenje, ljubazno je i razborito da obavestite ljude u blizini da upravljate bespilotnom letelicom opremljenom kamerom.

Privatnost, zaštita podataka i etička razmatranja

Etička razmatranja izvan zakonskih uslova: Zakonska usklađenost je minimalni standard.

Etička operacija bespilotnih letelica uključuje:

- Poštovanje kulturnih i društvenih normi u pogledu privatnosti
- Izbegavanje operacija koje bi se mogle shvatiti kao uznemiravanje ili nadzor
- Biti transparentan o svojim aktivnostima kada vas javnost ispituje
- Doprinos pozitivnoj percepciji javnosti o tehnologiji bespilotnih letelica pokazivanjem odgovornosti

Primer studije slučaja: Operater bespilotne letelice koji sprovodi fotografiju nekretnina leti iznad susednih nekretnina kako bi snimio pogled iz vazduha. Dok je primarni fokus imovina klijenta, susedne kuće i bašte su takođe vidljive na snimku. Operater mora uzeti u obzir: Da li postoji legitiman razlog da se uključe susedne nekretnine? Može li se snimak montirati kako bi se isključila ili zamaglila susedna svojstva? Da li komšije treba da budu obavešteni pre leta? Objavljivanje takvih snimaka bez obzira na privatnost suseda može dovesti do kršenja GDPR-a i štete ugledu.

Privatnost, zaštita podataka i etička razmatranja

Praktična vežba: Pregledajte uzorak video ili sliku bespilotne letelice i identifikujte potencijalne probleme privatnosti. Razgovarajte o tome kako je operater mogao modifikovati svoj plan leta, uglove kamere ili naknadnu obradu kako bi se pozabavio ovim problemima dok još uvek postiže svoj operativni cilj.

Vizuelni predlog: Infografika prikazuje kontrolnu listu operatera bespilotnih letelica za usklađenost sa privatnošću: obaveštenje pre leta, obrasci za saglasnost, mere bezbednosti podataka, rukovanje podacima nakon leta i razmatranja objavljivanja.



Osiguranje i odgovornost

Zaštita sebe i drugih

Upravljanje bespilotnom letelicom nosi inherentne rizike. Kvar opreme, greška pilota, neočekivano vreme, ili divlje životinje mogu dovesti do nesreća koje uzrokuju materijalnu štetu, telesne povrede, ili još gore. Razumevanje vaše odgovornosti i odgovarajuće osiguranje nije samo zakonski obavezno u mnogim jurisdikcijama, već je i neophodno za zaštitu vašeg finansijskog blagostanja i obezbeđivanje da se žrtve bilo kakvih nesreća nadoknade.

Pravna odgovornost prema zakonu EU: Prema Uredbi EU 785/2004 (koja se odnosi na bespilotne letelice), operateri mogu biti strogo odgovorni za štetu prouzrokovanu njihovim bespilotnim letjelicama. To znači da ako vaš dron nanese štetu, možete biti finansijski odgovorni čak i ako nesreća nije bila direktno vaša krivica. Odgovornost može uključivati naknadu za štetu na imovini, medicinske troškove za povrede, gubitak prihoda, pa čak i psihološku štetu u nekim slučajevima.

Obavezni zahtevi za osiguranje: Nekoliko država članica EU napravilo je osiguranje od odgovornosti obavezno za sve operacije bespilotnih letelica, bez obzira da li su rekreativne ili komercijalne. Čak i u zemljama u kojima osiguranje nije zakonski obavezno, preporučuje se. Tipična pokrivenost uključuje:

Osiguranje i odgovornost

- **Pokriće odgovornosti treće strane:** Štiti od potraživanja od drugih koji trpe štetu ili štetu kao rezultat vaših operacija bespilotnih letelica
- **Osiguranje trupa (opciono):** Pokriva oštećenje ili gubitak sopstvenog drona
- Minimalni iznosi pokrića variraju od zemlje do zemlje, ali 1 milion € je uobičajeni uslov za bespilotne letelice koje se koriste komercijalno

Komercijalni vs. Rekreativno osiguranje: Ako upravljate bespilotnim letjelicama komercijalno (čak i sa skraćenim radnim vremenom), standardne polise osiguranja vlasnika kuće ili rekreativnih bespilotnih letelica ne mogu da obezbede pokriće. Komercijalni drone osiguranje je specijalno dizajniran da pokrije poslovne operacije i obično nudi veće granice pokrivenosti. Pre obavljanja bilo kakvih komercijalnih radova, proverite da li vaša polisa osiguranja pokriva takve aktivnosti.

Šta tražiti u politici: Prilikom odabira osiguranja bespilotnih letelica, razmotriti:

- Granice pokrivenosti: Uverite se da ispunjavaju ili premašuju zakonske uslove i potencijalnu izloženost riziku

Osiguranje i odgovornost

Šta tražiti u politici (nastavlja):

- Geografska pokrivenost: Proverite da li politika pokriva sve lokacije na kojima planirate da radite
- Isključenja: Razumeti koje situacije ili štete nisu pokrivenene (npr, namerno nedolično ponašanje, nezakonite operacije, već postojeće štete)
- Proces potraživanja: Izaberite osiguravača sa jednostavnim, odgovarajući rukovanje potraživanjima
- Premium troškovi: Ravnoteža pristupačnost sa adekvatnom pokrivenošću

Praktični scenario: Zamislite da sprovodite sesiju snimanja iz vazduha za klijenta nekretnina. Iznenadni nalet vetra uzrokuje da izgubite kontrolu, a vaš dron se sruši kroz krovni prozor, oštećujući krov i unutrašnjost susedne zgrade. Bez osiguranja, možete biti lično odgovorni za hiljade evra u troškovima popravke, pravni troškovi, i potencijalni zahtevi za naknadu. Uz odgovarajuće osiguranje, politika će pokriti ove troškove (do granice pokrivenosti), štiteći svoje finansije.

Osiguranje i odgovornost

Prijavljivanje incidenata i nesreća: Ako dođe do nesreće, odmah dokumentuje mesto događaja, prikupi informacije o svedocima, i prijavi incident nadležnim organima (vazduhoplovna vlast, policija ako postoje povrede, vaš provajder osiguranja). Brzo, transparentno izveštavanje ne samo da ispunjava zakonske obaveze, već i olakšava lakšu obradu potraživanja.

Praktična vežba: Istraživanje bespilotnih provajdera osiguranja u vašoj zemlji. Uporedite najmanje tri politike, uz napomenu ograničenja pokrivenosti, isključenja, premija troškovi, i mišljenja kupaca. Odredite koja bi politika bila najprikladnija za studenta ili novog profesionalca koji ulazi u industriju bespilotnih letelica.

Vizuelna sugestija: Dijagram koji prikazuje "lanac odgovornosti" u nesreći bespilotnih letelica: Operater bespilotnih letelica → Polisa osiguranja → Procena pokrivenosti → Naknada pogođenim stranama. Uključite kutiju za oblačič naglašavajući važnost adekvatne pokrivenosti.



Prijavljivanje i izvršenje incidenata

Šta se dešava kada stvari krenu naopako

Uprkos najboljim naporima i pažljivom planiranju, nesreće i incidenti mogu se dogoditi u operacijama bespilotnih letelica. Razumevanje vaših obaveza da prijavljujete incidente, potencijalne posledice kršenja propisa i kako funkcioniše sprovođenje je od ključnog značaja za sve operatore bespilotnih letelica.

Obavezno izveštavanje o incidentima: EU i nacionalni propisi zahtevaju od operatera da prijave određene vrste događaja vazduhoplovnim vlastima. Incidenti koji se prijavljuju obično uključuju:

- Nesreće koje dovode do povrede bilo koje osobe ili značajne štete na imovini
- Skoro sudari sa avionima sa ljudskom posadom (obično se nazivaju "airprok" incidenti)
- Gubitak kontrole ili tehnički kvarovi koji su rezultirali nesigurnim situacijama
- Nenamerni letovi u ograničeni vazdušni prostor
- Incidenti sajber bezbednosti (npr. Gubitak kontrole zbog smetnji signala ili hakiranja)

Svrha izveštavanja o incidentima nije prvenstveno kaznena, već da identifikuje bezbednosne trendove, spreči buduće incidente i poboljša propise i tehnologiju. Izveštaji se obično podnose preko online portala nacionalne vazduhoplovne vlasti i mogu biti anonimni u nekim slučajevima (u zavisnosti od težine i okolnosti).

Prijavljivanje i izvršenje incidenata

Izvršenje i kazne: Regulatorne povrede mogu dovesti do različitih akcija sprovođenja, u rasponu od upozorenja i obrazovnih zahteva do značajnih novčanih kazni i krivičnog gonjenja. Ozbiljnost kazni obično zavisi od:

- Priroda i ozbiljnost povrede (npr. letenje u ograničenom vazdušnom prostoru naspram manjeg administrativnog nepoštovanja)
- Da li je kršenje rezultiralo štetom ili opasnošću
- Istorija usklađenosti operatera
- Da li je kršenje bilo namerno ili nemarno

Primeri uobičajenih prekršaja i potencijalnih kazni:

- Rad bez registracije: Administrativne kazne (€ 100-€ 1,000 ili više)
- Letenje u ograničenom vazdušnom prostoru: Značajne kazne (€ K\$NUMKS- € K\$NUMKS +), moguće krivične prijave ako su u blizini aerodroma
- Rad bez odgovarajuće sertifikacije nadležnosti: Novčane kazne i obavezni zahtevi za obuku

Prijavljivanje i izvršenje incidenata

Primeri uobičajenih prekršaja i potencijalnih kazni:

- Izazivanje nesreća zbog nemarnog rada: Građanska odgovornost za štetu, krivične prijave ako dođe do ozbiljne štete, potencijalna suspenzija ili ukidanje privilegija operatera
- Kršenja privatnosti (neovlašćeno snimanje): GDPR kazne (do 20 miliona € ili 4% godišnjeg prometa za organizacije), građanske tužbe
- Ponovljena ili teška kršenja: Potpuna zabrana rada bespilotnih letelica, konfiskacija opreme

Kako funkcioniše sprovođenje: Vazduhoplovne vlasti, agencije za sprovođenje zakona, a u nekim slučajevima i namenske jedinice za sprovođenje bespilotnih letelica prate usklađenost na različite načine:

- Izveštaji građana o nesigurnim ili ilegalnim operacijama
- Automatizovani sistemi koji otkrivaju operacije bespilotnih letelica u ograničenim područjima
- Daljinska identifikacija (potrebna na novijim bespilotnim letjelicama) koja emituje informacije o operateru vlastima
- Nasumične inspekcije i provere na licu mesta tokom operacija
- Istrage nakon incidenta



Prijavljivanje i izvršenje incidenata

Praktični saveti za usklađenost: Najbolji pristup sprovođenju je prevencija:

- Upoznajte i pratite sve važeće propise
- Održavajte trenutnu registraciju i sertifikate
- Sprovesti temeljno planiranje pre leta i procene rizika
- Vodite detaljne evidencije svih letova (datum, lokacije, svrhe, bilo kakva pitanja)
- Ako napravite grešku, prijavite se ako je potrebno i preduzmite korektivne mere
- U potpunosti sarađuju sa vlastima ako se ispituju ili pregledaju

Studija slučaja: U 2022. godini, operater bespilotne letelice u zemlji EU kažnjen je sa 5.000 evra nakon što je opasno letio blizu helikoptera za gašenje požara tokom hitne reakcije.

Operater je tvrdio da nije upoznat sa privremenim ograničenjem leta, ali vlasti su utvrdile da operater nije uspeo da proveriti NOTAMs (Obaveštenja za avijatičare) pre leta, što je osnovni bezbednosni uslov. Incident je mogao rezultirati katastrofalnom nesrećom. Ovaj slučaj ilustruje važnost situacione svesti i provere privremenih ograničenja pre svakog leta.

Prijavljivanje i izvršenje incidenata

Vizuelna sugestija: Dijagram toka koji prikazuje proces reagovanja na incident: Incident se dešava → Neposredne bezbednosne akcije → Dokumentacija → Izveštaj vlastima (ako je potrebno) → Istraga → Ishod (upozorenje, novčana kazna, krivično gonjenje, objavljivanje naučenih lekcija).



Planiranje i kontrolne liste pre leta

Obezbeđivanje usklađenosti sa propisima pre svakog leta

Efikasno planiranje pre leta je osnova sigurnih i usklađenih operacija bespilotnih letelica. Sistematski pristup planiranju osigurava da uzmete u obzir sve regulatorne, ekološke i tehničke faktore pre pokretanja, značajno smanjujući rizik od kršenja ili nesreća.

Regulatorna kontrolna lista pre leta:

1. Status operatera i bespilotne letelice:

- Proverite da li je registracija vašeg operatera aktuelna i važeća
- Potvrdite da je vaše uverenje o osposobljenosti pilota odgovarajuće za planiranu operaciju (A1/A3 ili A2)
- Proverite da li vaš dron prikazuje registarski broj operatera
- Proverite da li oznaka klase vašeg drona (ako je primenljivo) odgovara operativnoj potkategoriji koju nameravate da koristite
- Osigurati osiguranje je aktivan i adekvatan za operaciju



Planiranje i kontrolne liste pre leta

2. Vazdušni prostor i geografska razmatranja:

- Proverite klasifikaciju vazdušnog prostora za planirano područje leta koristeći zvanične mape vazdušnog prostora ili aplikacije za mobilne uređaje
- Identifikujte bilo kakva geografska ograničenja (zone zabrane letenja, privremena ograničenja letenja, zaštićena područja)
- Proverite da li je lokacija leta najmanje 5 km od aerodroma ili aerodroma (ili proverite lokalne specifične udaljenosti)
- Potvrdite da je operacija u skladu sa zahtevima udaljenosti od stambenih, poslovnih i industrijskih područja (ako radi u AKSNUMKS)
- Proverite da li su potrebna lokalna opštinska ograničenja ili dozvole

3. Operativni parametri:

- Potvrdite da će planirana operacija ostati u okviru VLOS-a ili da imate odgovarajuće ovlašćenje za BVLOS
- Proverite da li maksimalna visina neće prelaziti KSNUMKS metara (ili lokalnu granicu)



Planiranje i kontrolne liste pre leta

3. Operativni parametri (nastavlja):

- Procenite blizinu neuključenih lica i potvrdite da operacija odgovara odgovarajućoj potkategoriji (A1, A2 ili A3)
- Za noćne operacije, proverite da li imate ovlašćenje i potrebnu opremu (osvetljenje)

4. Procena životne sredine i vremenskih prilika:

- Proverite trenutne i prognozirane vremenske uslove (brzina vetra, padavine, vidljivost, temperatura)
- Proceniti opasnosti po životnu sredinu (divlje životinje, prepreke, izvori elektromagnetnih smetnji)
- Proverite da li su uslovi u okviru operativnih specifikacija vašeg drona i vašeg ličnog nivoa veštine

5. Tehnička spremnost:

- Pregledajte bespilotnu letelicu zbog fizičkog oštećenja ili habanja
- Proverite nivo napunjenosti baterije (dron i kontroler)
- Odziv kontrole testa i akvizicija GPS signala



Planiranje i kontrolne liste pre leta

5. Tehnička spremnost:

- Proverite da li su firmvare i softver ažurirani
- Podesite početnu tačku i povratak kući (RTH) visinu na odgovarajući način

6. Dokumentacija i obaveštenja:

- Priprema dokumentaciju dnevnika leta (lokacija, vreme, svrha, trajanje)
- Ako je potrebno, obavestite nadležne organe ili kontrolu letenja
- Obavestite lokalno stanovništvo ili vlasnike imovine ako leti u osetljivim područjima
- Imajte kontakt informacije za hitne slučajeve na raspolaganju

Korišćenje digitalnih alata: Mnoge mobilne aplikacije integrišu regulatorne informacije, podatke o vazдушnom prostoru i vremenske prognoze kako bi pojednostavile planiranje pre leta. Primeri uključuju zvanične aplikacije nacionalnih vazduhoplovnih organa, EASA-usklađene U-Space usluge i komercijalne platforme. Ovi alati mogu automatski označiti regulatorna pitanja i pružiti upozorenja u realnom vremenu o promjenjivim uslovima.



Planiranje i kontrolne liste pre leta

Kreiranje ličnu rutinu pre leta: Razviti i dosledno koristiti standardizovanu kontrolnu listu pre leta prilagođenu vašim specifičnim operacijama. Piloti u svim domenima vazduhoplovstva - od komercijalnih avio-kompanija do vojnih operacija - oslanjaju se na kontrolne liste kako bi se osiguralo da se ništa ne previdi. Primijenite istu disciplinu na operacije bespilotnih letelica.

Praktična vežba: Planirajte kompletnu misiju za FPV sesiju leta u vašem lokalnom području. Radite kroz čitavu regulatornu kontrolnu listu pre leta, dokumentujući svaku stavku. Identifikujte sve potencijalne probleme sa usklađenošću i odredite kako ćete ih rešiti pre nego što nastavite sa letom.

Vizuelna sugestija: Sveobuhvatna kontrolna lista pre leta formatirana kao štampani ili digitalni oblik koji studenti mogu koristiti za svoje stvarne operacije, organizovane u sekcije (Regulatorni, Vazdušni prostor, Vreme, Tehnički, Dokumentacija).



Praktični primer usaglašenosti - Misija urbane fotografije

Studija slučaja: Primena propisa u stvarnom scenariju

Da bismo učvrstili vaše razumevanje propisa o bespilotnim letjelicama, prođimo kroz detaljan praktični primjer planiranja i izvršavanja usklađene operacije bespilotnih letjelica u složenom urbanom okruženju.

Scenario: Angažovani ste za snimanje fotografija iz vazduha i video snimaka novoizgrađene poslovne zgrade u centru grada za korporativnog klijenta. Zgrada je okružena drugim poslovnim zgradama, javnim ulicama i malim parkom. Vaš cilj je da prikazete arhitekturu zgrade i njenu integraciju u urbani pejzaž.

Korak 1: Početna procena i kategorizacija

- **Izbor bespilotnih letelica:** Imate DJI Mavic 3 (MTOM oko 900 grama), koji je nasleđeni dron (pre datuma CE oznake, ali se može upravljati pod pravilima tranzicije sličnim bespilotnim letjelicama klase C1)



Praktični primer usaglašenosti - Misija urbane fotografije

- **Operacija Kategorija:** Operacija će biti u kategoriji Otvoreno. S obzirom na urbanu sredinu sa pešacima i obližnjim zgradama, podkategorija AKSNUMKS je najprikladnija (omogućava letenje preko neuključenih osoba sa bespilotnim letjelicama ispod KSNUMKSg)
- **Pilot Kompetencija:** Morate imati najmanje sertifikat o osposobljenosti AKSNUMKS / AKSNUMKS, stečen putem online obuke i ispita

Korak KSNUMKS: Verifikacija usklađenosti sa propisima

- **Registracija:** Potvrdite da je registracija vašeg operatera aktuelna (bespilotna letelica ima kameru i teži preko KSNUMKSg, tako da je registracija obavezna)
- **Osiguranje:** Proverite da li imate adekvatno osiguranje od odgovornosti koje pokriva komercijalne operacije (minimum 1 milion € ili lokalni zahtev)
- **Zahtevi za prikaz:** Uverite se da je vaš registarski broj prikazan na bespilotnoj letelici na vatrootpornoj, pristupačnoj lokaciji



Praktični primer usaglašenosti - Misija urbane fotografije

Korak KSNUMKS: Vazdušni prostor i geografska analiza

- **Provera vazdušnog prostora:** Koristeći aplikaciju za mapu vazdušnog prostora nacionalne vazduhoplovne vlasti, proverite da li lokacija nije u kontrolisanom vazdušnom prostoru ili ograničenim zonama
- **Udaljenost od aerodroma:** Potvrdite da je lokacija udaljena više od 5 km od najbližeg aerodroma
- **Privremena ograničenja:** Proverite NOTAM-ove za bilo kakva privremena ograničenja leta na planirani datum leta (npr. VIP pokreti, posebni događaji)
- **Lokalna ograničenja:** Istražite da li grad ima bilo kakve opštinske uredbe koje ograničavaju letove bespilotnih letelica u centru grada (neki gradovi zahtevaju dozvole ili zabranjuju komercijalne operacije u određenim zonama)
- **Rezultat:** Lokacija je u vazdušnom prostoru klase G (nekontrolisani) bez trenutne TFR. Grad zahteva obaveštenje lokalnoj policijskoj upravi 24 sata pre komercijalnih operacija bespilotnih letelica, tako da podnesete potrebno obaveštenje.

Praktični primer usaglašenosti - Misija urbane fotografije

Korak 4: Operativno planiranje

- **Flight Path:** Planirajte putanju leta koja snima potrebne uglove zgrade uz minimiziranje vremena preko javnih ulica i obližnjeg parka
- **Nadmorska visina:** Planirajte da radite između 30 i 80 metara nadmorske visine kako biste uhvatili efikasne arhitektonske perspektive dok ostajete znatno ispod granice od 120 metara
- **Blizina ljudi:** Dok A1 dozvoljava letenje iznad neuključenih lica, planiraju da minimiziraju takve prelete. Zakažite let rano ujutro kada je pešački saobraćaj najlakši
- **VLOS usaglašenost:** Održavajte vizuelnu liniju vidljivosti tokom cele operacije. S obzirom na urbano okruženje sa zgradama koje potencijalno zaklanjaju bespilotnu letelicu, strateški se pozicionirate sa jasnim pogledom na čitavo planirano područje leta
- **Procedure za hitne slučajeve:** Identifikujte bezbedno područje za sletanje u slučaju nužde (park) i podesite visinu povratka kući na KSNUMKS metara da biste očistili okolne zgrade

Praktični primer usaglašenosti - Misija urbane fotografije

Korak KSNUMKS: Razmatranja privatnosti i saglasnosti

- **Imovina klijenta:** Pribavite pismenu dozvolu od vlasnika zgrade / klijenta da snimate svoju imovinu
- **Susedne nekretnine:** Dok je fotografija iz vazduha iz javnog vazdušnog prostora generalno dozvoljena, planirate puteve leta da se fokusirate na zgradu klijenta i minimizira hvatanje enterijera ili krovova susednih zgrada
- **Obaveštenje javnosti:** Postavite privremenu signalizaciju na nivou ulice koja obaveštava prolaznike da je u toku snimanje iz vazduha
- **Rukovanje podacima:** Obavezujte se da ćete izbrisati sve slučajne snimke pojedinaca koji se mogu identifikovati i ne objavljujete slike koje prikazuju susedne nekretnine bez dozvole

Korak 6: Tehnička priprema

- **Provera opreme:** Pregledajte bespilotnu letelicu, proverite zdravlje baterije, ažurirajte firmver ako je potrebno



Praktični primer usaglašenosti - Misija urbane fotografije

Korak 6: Tehnička priprema (nastavak)

- **Test let:** Sprovesti kratak probni let na lokaciji prakse dan ranije kako bi se osiguralo da svi sistemi pravilno funkcionišu
- **Rezervni planovi:** Napunite rezervne baterije, imajte na raspolaganju rezervni dron u slučaju tehničkih problema

Korak 7: Izvršenje i dokumentacija

- **Procena na licu mesta:** Dođite rano, preispitajte vremenske uslove, proverite neočekivane prepreke ili opasnosti
- **Pre-Flight Brief:** Iako radite solo, usmeno prođete kroz plan leta i bezbednosna razmatranja
- **Sprovođenje leta:** Izvršite planiranu misiju, održavajući VLOS, nadgledajući nivoe baterije i pragove povratka kući



Praktični primer usaglašenosti - Misija urbane fotografije

Korak KSNUMKS: Izvršenje i dokumentacija (nastavak)

- **Dnevnik leta:** Dokumentujte operaciju (datum, vreme, lokacija, trajanje, bilo kakva pitanja ili zapažanja)
- **Post-Flight:** Obezbedite bespilotnu letelicu, napravite rezervnu kopiju zarobljenih medija, kompletan dnevnik leta

Korak KSNUMKS: Usaglašenost nakon operacije

- **Pregled podataka:** Pregledajte snimljene snimke, identifikujte i redigujte bilo koji sadržaj osetljiv na privatnost
- **Isporuka klijenta:** Obezbedite uređene snimke klijentu sa jasno definisanim pravima korišćenja
- **Arhivski:** Čuvajte dnevnike letenja i dokumentaciju za potencijalne buduće referentne ili regulatorne upite (preporučuje se da se čuva najmanje godinu dana)
- **Nema incidenata:** Pošto je operacija završena bezbedno bez incidenata, nije potrebno regulatorno izveštavanje

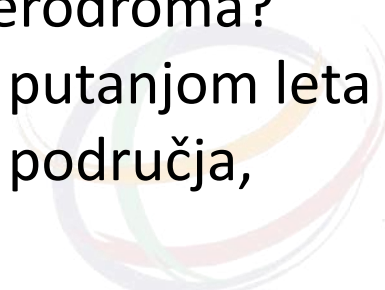
Praktični primer usaglašenosti - Misija urbane fotografije

Ishod: Ovaj primer pokazuje potpuno usklađenu komercijalnu operaciju bespilotnih letelica u složenom urbanom okruženju. Sistematskim rešavanjem svakog regulatornog zahteva, štitite se legalno, osiguravate zadovoljstvo klijenata i doprinosite profesionalnoj reputaciji industrije bespilotnih letelica.

Pitanja za diskusiju:

1. Šta bi se promenilo ako je bespilotna letelica težila 1,2 kg umesto 900g?
2. Kako bi se planiranje razlikovalo ako bi operacija morala da se sprovede tokom popodneva kada je prisutno više ljudi?
3. Koji dodatni koraci bi bili potrebni ako bi zgrada bila u krugu od 3 km od aerodroma?

Vizuelna sugestija: Anotirana vazдушna mapa koja prikazuje lokaciju misije sa putanjom leta prekrivenom, obeležavajući ključne karakteristike: zgrada klijenta, ograničena područja, planirane visinske zone, mesto za prinudno sletanje, položaj operatera.



Budući razvoj propisa o bespilotnim letjelicama

Nove tehnologije i regulatorni pejzaž koji se razvija

Oblast bespilotne avijacije se ubrzano razvija, sa tehnološkim napretkom koji stalno pomera granice onoga što dronovi mogu da urade. Regulatorni okviri moraju da se prilagode kako bi se prilagodili ovim inovacijama uz održavanje bezbednosnih i bezbednosnih standarda.

Razumevanje novih trendova pomaže vam da predvidite buduće zahteve i mogućnosti u industriji bespilotnih letelica.

U-Space Implementacija: U-Space je evropski okvir za upravljanje operacijama bespilotnih letelica u vazdušnom prostoru na malim visinama, analogno tradicionalnom upravljanju vazdušnim saobraćajem za avione sa ljudskom posadom. U-Space će na kraju pružati usluge uključujući:

- **Elektronska identifikacija i praćenje:** Praćenje svih operacija bespilotnih letelica u realnom vremenu
- **Usluge geo-svesti:** Automatska upozorenja prilikom približavanja ograničenom vazdušnom prostoru
- **Saobraćajne informacije i dekonfliktacija:** Koordinacija između više operatera bespilotnih letelica u istoj oblasti

Budući razvoj propisa o bespilotnim letjelicama

Implementacija U-Space-a:

- **Dinamičko upravljanje kapacitetima:** Optimizacija korišćenja vazdušnog prostora tokom operacija visoke gustine

Implementacija U-Space napreduje u fazama, sa pilot projektima već operativnim u nekoliko zemalja EU. Kako U-Space postaje potpuno operativan, omogućiće složenije operacije, kao što su autonomne isporuke i urbana vazдушna mobilnost, uz održavanje sigurnosti.

Daljinska identifikacija (daljinski ID): Svi novi dronovi u klasama C1-C4 moraju emitovati identifikaciju i informacije o lokaciji tokom leta, omogućavajući vlastima i drugim korisnicima vazdušnog prostora da daljinski identifikuju bespilotne letelice. Daljinski ID je analogan digitalnoj registarskoj tablici i ključni je pokretač odgovornosti i sigurnosti. Kako se nasleđeni dronovi postepeno ukidaju, univerzalna implementacija daljinskog ID-a će obezbediti situacionu svest u realnom vremenu o aktivnostima bespilotnih letelica.

Autonomne i AI-povered operacije: Trenutni propisi pretpostavljaju ljudski pilot održava direktnu kontrolu nad dronom. Kako veštačka inteligencija omogućava sve autonomnije operacije (automatizovane inspekcije, isporuke paketa, poljoprivredne misije), propisi će morati da se bave pitanjima kao što su:

Budući razvoj propisa o bespilotnim letjelicama

Autonomne i AI-povered operacije (nastavak):

- Ko je odgovoran kada autonomni dron izazove nesreću?
- Koji nivo pouzdanosti i testiranja AI je potreban pre nego što se dozvole autonomne operacije?
- Kako vlasti mogu da potvrde da li su autonomni sistemi u skladu sa operativnim ograničenjima?

Operacije specifičnih kategorija već počinju da se prilagode autonomnim letovima pod strogim zahtevima za procenu rizika i ublažavanje.

Urbana vazдушna mobilnost (UAM) i putnički dronovi: Budućnost može uključivati putničke bespilotne letelice (često zvane eVTOL - električna vozila za vertikalno poletanje i sletanje) koje rade kao vazdušni taksiji u urbanim sredinama. Ove operacije će spadati u kategoriju sertifikovanih i zahtevaće strogu sertifikaciju plovidbenosti, licenciranje pilota i operativne procedure slične konvencionalnim avionima. Regulatorni okviri se razvijaju u očekivanju komercijalizacije UAM u narednih 5-10 godina.

Budući razvoj propisa o bespilotnim letjelicama

Beyond Visual Line of Sight (BVLOS) Operacije: Proširenje BVLOS operacija je prioritet za mnoge komercijalne aplikacije bespilotnih letelica, uključujući inspekciju infrastrukture, usluge isporuke i istraživanje velikih površina. Trenutni propisi dozvoljavaju BVLOS samo u specifičnoj kategoriji sa ovlašćenjem, ali standardizovani BVLOS okviri su u razvoju kako bi se pojednostavila odobrenja i omogućilo skalabilne komercijalne operacije.

Međunarodna harmonizacija: Iako je EU postigla regionalnu harmonizaciju, globalna harmonizacija ostaje u toku. Međunarodna organizacija civilnog vazduhoplovstva (ICAO) razvija globalne standarde za sisteme bespilotnih letelica. Kako se pojavljuju međunarodni standardi, prekogranične i interkontinentalne operacije bespilotnih letelica postaće izvodljivije za komercijalne operatore.

Regulatorna agilnost i kontinuirano učenje: Tempo tehnoloških promena u industriji bespilotnih letelica znači da će propisi nastaviti da se razvijaju. Kao operater bespilotnih letelica ili profesionalac, obavezujte se na kontinuirano učenje i informisanje o regulatornim ažuriranjima. Učestvujte u industrijskim udruženjima, prisustvujte webinarima i konferencijama i redovno proveravajte veb stranicu vašeg nacionalnog vazduhoplovnog organa za ažuriranja.

Budući razvoj propisa o bespilotnim letjelicama

Implikacije za vašu karijeru: Razumevanje novih trendova vas pozicionira kao profesionalca koji razmišlja unapred. Mogućnosti u tehnologiji bespilotnih letelica brzo se šire u sektorima, uključujući logistiku, javnu bezbednost, praćenje životne sredine, građevinarstvo, poljoprivredu i zabavu. Profesionalci koji kombinuju tehničke veštine sa jakim regulatornim znanjem biće visoko cenjeni kako industrija sazreva.

Praktična vežba: Istražite jednu tehnologiju ili aplikaciju bespilotnih letelica u nastajanju (npr. Isporuka bespilotnih letelica, poljoprivredna automatizacija, inspekcija infrastrukture) i analizirajte koje bi regulatorne promene ili novi okviri bili potrebni da bi se omogućilo široko usvajanje. Predstavite svoje nalaze u kratkom izveštaju.

Vizuelna sugestija: Vremenska linija koja prikazuje evoluciju propisa o bespilotnim letjelicama od nacionalne fragmentacije prije 2020. godine → harmonizacije EU → trenutnog stanja → kratkoročnog razvoja (U-Space, Remote ID) → budućih mogućnosti (UAM, globalna harmonizacija). Uključite ikone koje predstavljaju svaku fazu.



Resursi i alati za održavanje usaglašenosti

Osnovni resursi za operatore bespilotnih letelica

Ostati u skladu sa propisima o bespilotnim letjelicama zahtijeva pristup pouzdanim, ažurnim informacijama i praktičnim alatima. Ovaj slajd pruža sveobuhvatnu listu resursa sa kojima bi svaki operater bespilotne letelice trebao biti upoznat.

Službeni regulatorni dokumenti:

- **Pravila lakog pristupa bespilotnim vazduhoplovnim sistemima:** EASA objavljuje konsolidovane verzije propisa 2019/947 i 2019/945 u pristupačnom formatu. Dostupno u PDF, KSML i online formatima za pregledavanje na više jezika. Ovo bi trebalo da bude vaš primarni referentni dokument. Poslednja revizija: jul 2024.
- **Nacionalna vazduhoplovna uprava Vebsajtovi:** Svaka država članica EU ima organ civilnog vazduhoplovstva sa namenskim dron / UAS sekciji koja pruža nacionalne propise, portale za registraciju, informacije o vazdušnom prostoru i smernice materijala. Obeležite stranicu bespilotnih letelica vašeg nacionalnog organa.

Resursi i alati za održavanje usaglašenosti

Zvanični regulatorni dokumenti (nastavlja):

- **EASA vebajt:** Agencija Evropske unije za bezbednost vazduhoplovstva (www.easa.europa.eu) objavljuje regulatorna ažuriranja, bezbednosne biltene i uputstva za operatere i proizvođače bespilotnih letelica.

Informacije o vazдушnom prostoru i alati za planiranje leta:

- **Zvanične mape vazdušnog prostora:** Mnogi nacionalni organi pružaju interaktivne mape koje prikazuju kontrolisani vazdušni prostor, zone zabrane letenja i privremena ograničenja
- **Aplikacije za mobilne uređaje:** Aplikacije kao što su DJI Fli Safe, AirMap, Altitude Angel, DroneRadar i aplikacije specifične za nacionalne vlasti pružaju informacije o vazдушnom prostoru u realnom vremenu, vremenske podatke i kontrolne liste pre leta
- **NOTAMs (Obaveštenja za avijatičare):** Proverite privremena ograničenja leta preko sajtova nacionalnih vazduhoplovnih organa ili vazduhoplovnih informativnih servisa
- **U-Space platforme:** Kako se U-Space usluge razvijaju, zvanične platforme će obezbediti integrisanu autorizaciju leta, informacije o saobraćaju i upravljanje vazдушnim prostorom

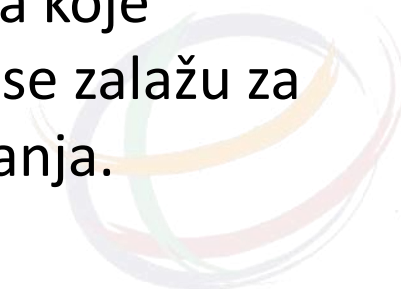
Resursi i alati za održavanje usaglašenosti

Resursi za obuku i kompetencije:

- **Online platforme za obuku:** Mnoge nacionalne vlasti nude besplatne online kurseve za AKSNUMKS / AKSNUMKS i AKSNUMKS sertifikaciju. Komercijalne platforme takođe pružaju sveobuhvatnu obuku sa praktičnim ispitima.
- **Praktični ispiti:** Više sajtova nudi praktična pitanja za ispite teorijskog znanja, pomažući vam da se efikasno pripremite
- **Škole za obuku bespilotnih letelica:** Za praktičnu obuku i napredne sertifikate, razmislite o upisu u akreditovane programe obuke bespilotnih letelica

Profesionalne organizacije i zajednice:

- **Nacionalne asocijacije za bespilotne letelice:** Pridružite se organizacijama koje predstavljaju operatere bespilotnih letelica u vašoj zemlji. Ova udruženja se zalažu za industriju, obezbeđuju resurse za članove i organizuju događaje umrežavanja.



Resursi i alati za održavanje usaglašenosti

Profesionalne organizacije i zajednice (nastavlja):

- **Online forumi i zajednice:** Platforme kao što su Reddit (r / dronovi, r / Multicopter), specijalizovani forumi za bespilotne letelice i Facebook grupe nude vršnjačku podršku, tehničke savete i regulatorne diskusije
- **Industrijske publikacije:** Pretplatite se na časopise i biltene za industriju bespilotnih letelica (npr. DroneDJ, Commercial Drone Professional, Unmanned Airspace) za vesti, studije slučaja i regulatorna ažuriranja

Pružaoči osiguranja:

- Istražite provajdere osiguranja bespilotnih letelica koji posluju u vašoj zemlji. Mnogi nude online citate i specijalizovane politike za različite vrste operacija (rekreativne, komercijalne, specifične industrijske aplikacije).

Resursi proizvođača:

- **DJI, Autel, Parrot i drugi veliki proizvođači** pružaju korisnička priručnika, bezbednosne smernice, ažuriranja firmvera i resurse podrške specifične za njihove proizvode. Registrujte svoj dron kod proizvođača za ažuriranja i podršku.



Resursi i alati za održavanje usaglašenosti

Pravni i regulatorni konsultanti:

- Za složene komercijalne operacije ili pravna pitanja, razmislite o konsultacijama sa advokatima vazduhoplovstva ili konsultantima za usklađenost sa propisima specijalizovanim za zakon o bespilotnim letelicama.

Ostanite u toku:

- **Preplatite se na biltene:** Prijavite se za ažuriranja od vašeg nacionalnog vazduhoplovnog organa i EASA-e da biste primali obaveštenja o regulatornim promenama
- **Set Podsetnici:** Kreiranje godišnjih podsetnika da obnovi registraciju operatera, pregled osiguranja, i proverite regulatorne ispravke
- **Profesionalni razvoj:** Prisustvujte industrijskim konferencijama, webinarima i radionicama kako biste bili u toku sa najboljim praksama i umrežili se sa drugim profesionalcima



Resursi i alati za održavanje usaglašenosti

Praktična vežba: Kreirajte personalizovani "Drone Operator Resource Kit", uključujući:

1. Obeleživači osnovnih sajtova (nacionalni organ, EASA, mape vazdušnog prostora)
2. Preuzete kopije ključnih regulatornih dokumenata
3. Instalirane mobilne aplikacije za informacije o vazdušnom prostoru i planiranje leta
4. Sačuvane kontakt informacije za provajdera osiguranja, drone udruženja, i hitne službe
5. Lični šabloni kontrolne liste za planiranje pre leta i dokumentaciju posle leta

Vizuelna sugestija: Organizovana grafika "resursne kontrolne table" koja kategorizuje različite vrste resursa (propisi, vazdušni prostor, obuka, zajednica, osiguranje, alati) sa ikonama i primerima resursa u svakoj kategoriji.



Uobičajene greške i kako ih izbjeći

Učenje iz iskustva drugih

Čak i iskusni operateri bespilotnih letelica povremeno prave greške. Učenje o uobičajenim regulatornim i operativnim greškama pomaže vam da ih izbegnete u svojoj praksi. Ovaj slajd naglašava česte zamke i pruža praktične savete za prevenciju.

Greška 1: Letenje bez trenutne registracije

- **Greška:** Operateri zaboravljaju da se registracija mora obnavljati godišnje, ili pretpostavljaju da registracija jednog drona pokriva sve svoje trutove
- **Posledice:** Administrativne kazne, nemogućnost potraživanja osiguranja u slučaju nesreće
- **Prevencija:** Podesite kalendar podsetnike za obnovu registracije 2-3 nedelje pre isteka. Držite kopiju potvrde o registraciji na raspolaganju (digitalna kopija na telefonu, fizička kopija u kućištu opreme)

Greška KSNUMKS: Prekoračenje VLOS (vizuelna linija vida)

- **Greška:** Operateri postaju fokusirani na FPV ekran i dozvoljavaju bespilotnoj letelici da leti izvan udaljenosti na kojoj mogu da održavaju direktan vizuelni kontakt, ili lete iza prepreka koje im zaklanjaju pogled



Uobičajene greške i kako ih izbjeći

Greška KSNUMKS: Prekoračenje VLOS-a (vizuelna linija vida) (nastavci)

- **Posledice:** Gubitak situacione svesti, nemogućnost otkrivanja i izbegavanja pilota sa posadom ili opasnosti, kršenje propisa
- **Prevenција:** Pre leta, procenite maksimalnu udaljenost na kojoj vaš specifični dron ostaje vidljiv u trenutnim vremenskim i svetlosnim uslovima. Postavite mentalnu granicu i koristite telemetriju udaljenosti bespilotne letelice kako biste izbegli njeno prekoračenje. Ako koristite FPV intenzivno, uvek imajte osmatrača koji održava vizuelni kontakt

Greška 3: Neadekvatne provere vazdušnog prostora pre leta

- **Greška:** Operateri pretpostavljaju da zato što je područje bilo bezbedno da leti juče, ostaje tako i danas, bez provere privremenih ograničenja leta
- **Posledice:** Nenamerni letovi u ograničenom vazdušnom prostoru, potencijalno ometanje vanrednih operacija ili VIP kretanja, ozbiljne pravne posledice



Uobičajene greške i kako ih izbjeći

Greška KSNUMKS: Neadekvatne provere vazdušnog prostora pre leta (nastavci)

- **Prevenција:** Proverite status vazdušnog prostora neposredno pre svakog leta, čak i na poznatim lokacijama. Privremena ograničenja mogu se izdati sa malo obaveštenja za vanredne operacije, vojne vežbe ili posebne događaje. Koristite mobilne aplikacije koje pružaju informacije o vazdušnom prostoru u realnom vremenu

Greška 4: Rad u marginalnim vremenskim uslovima

- **Greška:** Operateri guraju napred sa letovima uprkos vetru, kiši, ili slabe vidljivosti jer su putovali na lokaciju ili su pod pritiskom klijenta
- **Posledice:** Gubitak kontrole, oštećenje ili gubitak bespilotnih letelica, nesreće, kompromitovan kvalitet podataka
- **Prevenција:** Uspostavite lične vremenske minimume koji su konzervativniji od specifikacija vašeg drona. Budite spremni da odložite ili otkazete letove kada su uslovi marginalni. Jasno komunicirajte sa klijentima da bezbednost ima prioritet nad rasporedom



Uobičajene greške i kako ih izbjeći

Greška KSNUMKS: Zanemarujući razmatranja privatnosti

- **Greška:** Operateri snimaju i objavljuju snimke bez razmatranja da li su vidljivi pojedinci ili privatna imovina
- **Posledice:** kršenja GDPR-a, tužbe, šteta ugledu, negativna javna percepcija bespilotnih letelica
- **Prevenција:** Uvek pregledajte snimljene snimke pre objavljivanja. Zamagljujte lica i registarske tablice. Pribavite saglasnost prilikom snimanja određenih pojedinaca ili privatne imovine. Usvojite način razmišljanja "privatnost na prvom mestu" u planiranju leta

Greška 6: Neadekvatno osiguranje

- **Greška:** Operateri pretpostavljaju osiguranje vlasnika kuće ili osnovno osiguranje bespilotnih letelica pokriva sve vrste operacija, uključujući i komercijalni rad
- **Posledice:** Odbijena potraživanja od osiguranja nakon nesreće, lična finansijska odgovornost
- **Prevenција:** Pažljivo pregledajte svoju polisu osiguranja i razumeju isključenja. Ako obavljate bilo kakve komercijalne operacije, kupite odgovarajuću komercijalnu pokrivenost. Proverite pokrivenost pre bilo koje nove vrste operacije (npr, noćno letenje, zatvoreni događaji)

Uobičajene greške i kako ih izbjeći

Greška 7: Letenje preblizu ljudima bez odgovarajućeg odobrenja

- **Greška:** Operateri lete teže bespilotne letelice iznad ili blizu neuključenih lica bez ispunjavanja uslova za A1 ili A2 operacije
- **Posledice:** Ozbiljan bezbednosni rizik, značajne novčane kazne, potencijalne krivične prijave ako dođe do povrede
- **Prevenција:** Znajte masu i klasu vašeg drona. Razumeti koja potkategorija se odnosi na vaše operacije. Ako ste u nedoumici, održavajte velikodušne udaljenosti od ljudi (150 metara za usklađenost sa AKSNUMKS-om)

Greška KSNUMKS: Neuspeh u vođenju dnevnika leta

- **Greška:** Operateri ne dokumentuju svoje letove, pod pretpostavkom da su dnevnici potrebni samo za komercijalne operacije ili određenu kategoriju
- **Posledice:** Nemogućnost da se pokaže usklađenost ako se ispituje od strane vlasti, teškoće u učenju iz operativnih iskustava, problemi sa potraživanjima osiguranja

Prevenција: Razviti naviku prijavljivanja svaki let, čak i kratke rekreativne letove. Mnoge mobilne aplikacije automatizuju prijavljivanje leta. Dnevnici treba da sadrže datum, vreme, lokaciju, trajanje, svrhu i sva značajna zapažanja

Uobičajene greške i kako ih izbjeći

Greška 9: Ignorisanje bezbednosnih ispravki proizvođača

- **Greška:** Operateri zanemaruju ažuriranja firmvera ili ignorišu bezbednosne biltene proizvođača
- **Posledice:** Smanjena bezbednost, potencijalni tehnički kvarovi, degradirane performanse
- **Prevenција:** Registrujte svoj dron kod proizvođača da biste primali obaveštenja o ažuriranju. Redovno proveravajte i instalirajte ažuriranja firmvera. Pročitajte bezbednosne biltene i prilagodite svoje poslovanje u skladu sa tim

Greška 10: Preterano samopouzdanje i samozadovoljstvo

- **Greška:** Iskusni operateri postaju samozadovoljni, preskačući provere pre leta ili uzimajući nepotrebne rizike jer "ništa nije pošlo naopako ranije"
- **Posledice:** Nesreće koje se mogu sprečiti, kršenja propisa, oštećenje profesionalnog ugleda
- **Prevenција:** Pristupite svakom letu sa istom disciplinom i pažnjom na detalje, bez obzira na nivo iskustva. Koristite kontrolne liste dosledno. Prihvatite kulturu bezbednosti koja vrednuje poniznost i kontinuirano poboljšanje

Uobičajene greške i kako ih izbjeći

Kultura učenja: U vazduhoplovstvu, bezbednost je izgrađena na kulturi učenja iz grešaka - i sopstvenih i drugih. Kada se incidenti dogode u zajednici bespilotnih letelica, proučite šta je pošlo po zlu i kako se slične situacije mogu sprečiti. Podelite svoja iskustva učenja (bez krivice) kako biste pomogli drugima da izbegnu slične zamke.

Praktična vežba: Pregledajte online baze podataka o incidentima bespilotnih letelica ili izveštajima o nesrećama koje objavljuju vazduhoplovne vlasti. Izaberite tri incidenta, analizirajte faktore koji doprinose, i identifikujte šta su operateri mogli da urade drugačije da spreče nesreću. Razgovarajte o tome kako su propisi dizajnirani da spreče takve incidente.

Vizuelni predlog: Infografika koja prikazuje "Top KSNUMKS greške" sa ikonama koje predstavljaju svaku grešku i odgovarajućim "Savetom za prevenciju" za svaku, formatiranu kao vizuelna kontrolna lista na koju učenici mogu da se pozivaju.



Rezime i ključni potezi

Osnovni principi za usaglašene operacije bespilotnih letelica

Ova prezentacija je pružila sveobuhvatan pregled regulatornog okvira koji reguliše operacije bespilotnih letelica u Evropskoj uniji i na lokalnom nivou. Kako napredujete u svojim studijama i profesionalnom razvoju, imajte na umu ove ključne principe.

Osnovni regulatorni principi:

- 1. Pristup zasnovan na riziku:** Regulatorni okvir EU izgrađen je na filozofiji zasnovanoj na riziku. Razumeti nivo rizika vašeg poslovanja i osigurati da ispunjavate odgovarajuće uslove. Operacije sa nižim rizikom (Otvorena kategorija) imaju jednostavnije zahteve, dok operacije sa većim rizikom (specifične i sertifikovane) zahtevaju rigorozniju usklađenost.
- 2. Tri stuba usklađenosti:**
 - **Registracija:** Uverite se da je registracija vašeg operatera aktuelna i prikazana na svim vašim bespilotnim letjelicama.



Rezime i ključni potezi

2. Tri stuba usklađenosti (nastavlja):

- **Nadležnost:** Dobijanje i održavanje odgovarajućih pilot sertifikata za vašu operativnu kategoriju
- **Operativne granice:** Pridržavajte se ograničenja nadmorske visine, VLOS zahtevi i geografska ograničenja

3. Upoznajte svoje kategorije: Razumeti razlike između otvorenih (AKSNUMKS, AKSNUMKS, AKSNUMKS), specifičnih i sertifikovanih kategorija. Znaite koja kategorija se odnosi na vaše planirane operacije i osigurajte da ispunjavate sve uslove za tu kategoriju.

4. Svest o vazdušnom prostoru: Pre svakog leta, proverite klasifikaciju vazdušnog prostora, geografska ograničenja i privremena ograničenja leta. Nikada nemojte pretpostavljati da je područje bezbedno da leti bez verifikacije.

5. Privatnost i etika: Poštujte privatnost drugih. Rukovati prikupljenim podacima odgovorno i u skladu sa GDPR-om. Usvojiti principe privatnosti po dizajnu u planiranju leta i rukovanju podacima.



Rezime i ključni potezi

6. **Osiguranje i odgovornost:** Uverite se da imate adekvatno osiguranje od odgovornosti koje pokriva vaše poslovanje. Razumeti svoje zakonske odgovornosti u slučaju nesreća.
7. **Lokalne varijacije su važne:** Dok EU obezbeđuje harmonizovani okvir, nacionalni i lokalni propisi dodaju dodatne zahteve. Istražite i pridržavajte se svih važećih lokalnih pravila.
8. **Dokumentacija Disciplina:** Održavati temeljne dnevnike leta, kontrolne liste pre leta, i operativnu dokumentaciju. Ovo vas štiti zakonski i podržava kontinuirano poboljšanje vaših veština.
9. **Kontinuirano učenje:** Regulatorni pejzaž se razvija. Budite informisani o ažuriranjima, novim tehnologijama i najboljim praksama. Uključite se u profesionalnu zajednicu bespilotnih letelica i učestvujte u stalnom obrazovanju.
10. **Kultura bezbednosti:** Propisi uspostavljaju minimalne standarde, ali pravi profesionalizam znači prekoračenje minimuma. Negujte kulturu lične bezbednosti koja daje prioritet odgovornom poslovanju, upravljanju rizicima i poštovanju drugih.



Rezime i ključni potezi

Praktična odgovornost:

Kao studenti elektrotehnike i učesnici ovog UAV kursa, vi ste pozicionirani da postanete lideri u industriji bespilotnih letelica. Vaša generacija će oblikovati kako je tehnologija bespilotnih letelica integrisana u društvo. Razvijanjem snažnog regulatornog znanja uz tehničke vještine, doprinosite povjerenju javnosti u bespilotne letjelice i osiguravate održivi rast ovog uzbudljivog polja.

Usklađenost sa propisima nije teret - to je omogućavač. Pravilno razumevanje i poštovanje propisa omogućavaju vam da radite sa sigurnošću, zaštitite sebe i druge i otključate puni potencijal tehnologije bespilotnih letelica za pozitivne primene.

Napred:

- Završite potrebnu obuku i pribavite sertifikat o osposobljenosti AKSNUMKS/AKSNUMKS (i po potrebi AKSNUMKS)
- Registrujte se kao operater preko svog nacionalnog vazduhoplovnog organa



Rezime i ključni potezi

Napred:

- Izgradite lični komplet resursa sa osnovnim alatima i referentnim materijalima
- Vežbajte disciplinu planiranja i kontrolne liste pre leta u svim vašim letovima za obuku
- Uključite se u zajednicu bespilotnih letelica kako biste nastavili da učite i razmenjujete iskustva
- Pristupite svakom letu sa profesionalizmom, poštovanjem i posvećenošću bezbednosti

Završna misao: Nebo nije granica – to je samo početak. Savladavanjem regulatornog okvira, otvarate vrata bezbrojnim mogućnostima u vazdušnoj fotografiji, geodeziji, inspekciji, monitoringu životne sredine, javnoj bezbednosti i novim aplikacijama koje još nismo zamislili. Leti bezbedno, leti legalno, i leti odgovorno.

Vizuelna sugestija: Sažetak infografike sa "10 osnovnih principa" raspoređenih u kružnom ili hijerarhijskom dizajnu, sa "sigurnim, pravnim, odgovornim operacijama" u centru. Uključite male ikone za svaki princip da biste stvorili vizuelno nezaboravan referentni alat.



Dodatne napomene

Dopunske aktivnosti:

1. **Gost govornik:** Predstavnik Riz nacionalne vazduhoplovne vlasti ili komercijalnog operatera bespilotnih letelica kako bi razgovarali o stvarnim regulatornim iskustvima
2. **Radionica za planiranje leta:** Neka učenici rade u grupama kako bi planirali kompletne misije za različite scenarije (urbana fotografija, ruralna istraživanja, pokrivenost događaja), obezbeđujući potpunu usklađenost sa propisima
3. **Lažna inspekcija:** Simulirajte regulatornu inspekciju u kojoj studenti moraju pokazati svoju registraciju, potvrde o kompetentnosti, osiguranje, kontrolnu listu pre leta i dnevnik leta
4. **Regulatorni istraživački zadatak:** Dodelite studentima da istražuju i prezentuju specifične aspekte lokalnih propisa ili novih regulatornih tema (U-Space, Remote ID, autonomne operacije)



Dodatne napomene

Preporuke za procenu:

- Ispit sa višestrukim izborom koji pokriva ključne regulatorne koncepte (sličan format zvaničnom AKSNUMKS / AKSNUMKS ispitu)
- Praktični zadatak planiranja leta koji pokazuje sposobnost procene i obezbeđivanja usklađenosti
- Analiza studije slučaja koja zahteva od učenika da identifikuju regulatorna pitanja i predlože rešenja
- Grupni projekat koji razvija priručnik za usklađenost za izmišljenu komercijalnu operaciju bespilotnih letelica

Dalje čitanje:

- EASA Pravila lakog pristupa bespilotnim vazduhoplovnim sistemima (Propisi 2019/947 i 2019/945), jul 2024 revizija
- Smernice i priručnici nacionalnih vazduhoplovnih vlasti specifični za vašu zemlju
- Industrijske publikacije i studije slučaja koje pokazuju praktičnu primenu propisa

Pitanja & Odgovori

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them."

Network of centers for regional short study programs in the countries of the Western

Balkans Call: ERASMUS-EDU-2023-CBHE

Project number: 101128813