

Ninoslav Petelin
HEP-ODS „Elektroslavonja“ Osijek
Ninoslav.Petelin@hep.hr

Krunoslav Bačani
HEP-ODS „Elektroslavonja“ Osijek
Krunoslav.Bacani@hep.hr

BESPILOTNA LETJELICA „PHANTOM 2 VISION +“, KAO POMOĆ U PREVENTIVNOM ODRŽAVANJU NADZEMNIH VODOVA

SAŽETAK

Jednu od bitnih sastavnica Planiranog održavanja nadzemnih vodova čini Redovni pregled. Redovni pregled je preventivna aktivnost u koju između ostalog spada i vizualni pregled postrojenja, opreme ili njihovih dijelova. Kvalitetan redovni pregled omogućava i kvalitetno redovno održavanje koje za cilj ima postrojenje i opremu održati u tehnički ispravnom stanju provedbom različitih zahvata, manjih popravaka ili zamjenom dotrajalih dijelova.

U radu ćemo prezentirati bespilotnu letjelicu Phantom 2 Vision +, njene tehničke karakteristike, zakonske propise, te iskustva vezana za korištenje pri redovnom održavanju nadzemnih vodova.

Cljučne riječi: bespilotne letjelice, nadzemni vodovi, zakonska regulativa

UNMANNED AERIAL VEHICLE „PHANTOM 2 VISION +“, AS AN AID IN PREVENTIVE MAINTENANCE OF OVERHEAD POWER LINES

SUMMARY

One of the essential elements of Planned maintenance of overhead power lines is Regular inspection. Regular inspection is a preventive activity that includes, among other things, a visual overview of the plant, equipment or parts thereof. A high quality regular inspection also enables a high quality maintenance which aims to keep the plant and the equipment in technically operational state by executing various operations, minor repairs or replacement out of worn parts.

In this paper we will present the drone Phantom 2 Vision +, its technical characteristics, law regulations and experiences related to the use in regular maintenances of overhead power lines.

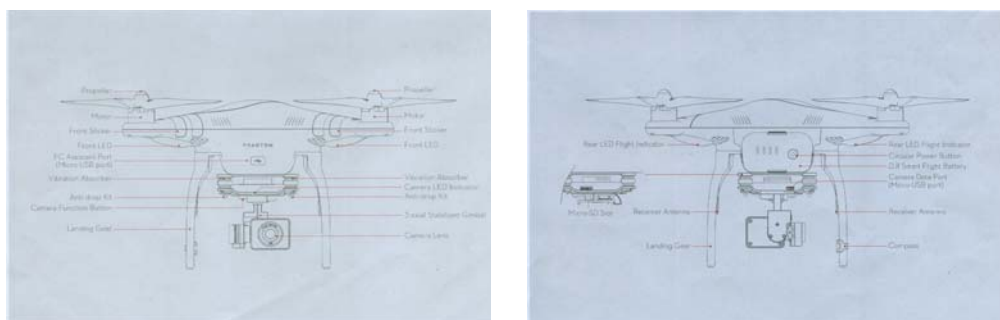
Key words: drone, overhead power lines, legislation use

1. UVOD

Nadzemni vodovi su, kao što je poznato vrlo osjetljivi na oštećenja izolacije, ovjesne opreme i vodiča uzrokovana prije svega atmosferskim pražnjenjima. Uloga redovnog pregleda je da se nastala oštećenja detektiraju prije nego rezultiraju većim kvarovima ili havarijama, što bi u konačnici iziskivalo veće troškove popravka i dužim periodom neraspoloživosti vodova. Kako bismo unaprijedili redovne preglede te ih učinili kvalitetnijim, pokušali smo utvrditi do koje mjere je moguće u navedenim aktivnostima iskoristiti tehničke karakteristike i mogućnosti bespilotne letjelice, a ipak biti uklobljen u zakonske propise vezane za njenu upotrebu.

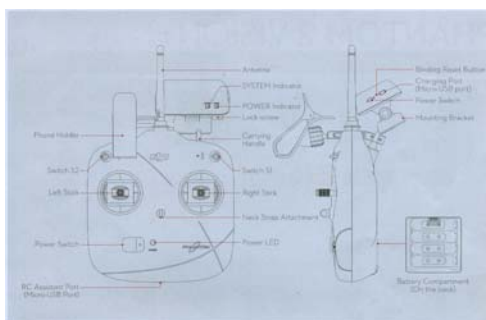
2. BESPILOTNA LETJELICA PHANTOM 2 VISION +

Bespilotna letjelica Phantom 2 Vision + [1] spada u kategoriju tzv. Quadcoptera, odnosno dronova s četiri motora (slika 1). Letjelica se uz motore s propelerima sastoji i od prednjih i stražnjih orijentacijskih svjetala, baterije, nožica za slijetanje, antena za prijem signala te kompasa. U podnožju, letjelica nosi video kameru montiranu na stabilizator, što omogućava savršeno stabilnu sliku prilikom snimanja video zapisa i fotografija tijekom leta ili lebdenja. Na kućištu letjelice nalazi se Micro-USB port koji omogućava nadogradnju software-a letjelice. Letjelicu napaja LiPo baterija kapaciteta 5.200 mAh, 11.1 V što prema specifikaciji omogućava let od 25 minuta (naša su iskustva da vrijeme leta nije duže od 15 minuta). Brzina leta je cca 15 m/s (54 km/h).



Slika 1. Prednji i stražnji izgled letjelice Phantom 2 Vision +

Upravljanje letjelicom ostvareno je putem daljinskog upravljača (slika 2) na radio frekvenciji od 5,8 GHz. Osim standardnih komandi za upravljanje letjelicom po smjeru i visini, putem daljinskog upravljača moguće je upravljati kamerom po Y-osi u rasponu od 0 do -90°. Na upravljaču je prigraden vanjski odašiljač WiFi signala dometa do 700 m, iako se u praksi pokazalo da se signal na terenu bez optičkih prepreka gubi na nekih 500 m. Za visinu leta navodi se podatak od 300 m. Kako za prijem signala sa kamere služi bilo koji pametni telefon na kojem je instalirana pripadajuća aplikacija, na daljinskom upravljaču se nalazi i nosač koji omogućava fiksiranje telefona prilikom leta. Dva mikro prekidača S1 i S2 služe za kalibriranje kompasa prije leta, te za postavljanje tzv. Home Pointa odnosno početne točke leta. Letjelica naime ima opciju vraćanja na unaprijed zadanu točku kada izgubi WiFi vezu ili kada baterije padne na 20 % kapaciteta (što bi trebalo biti još nekih 5 minuta leta). Osim fiksne točke za povratak letjelice, može se koristiti i dinamička točka povratka koja je vezana za poziciju operatera, odnosno položaja daljinskog upravljača. Daljinski upravljač se napaja s 4x1,5 V, NiMH, AA punjive baterije.



Slika 2. Daljinski upravljač letjelice Phantom 2 Vision +

2.1 Kamera

Letjelica Phantom 2 Visiona + opremljena je video kamerom (slika 3), koja se nalaza na antivibracijskom postolju i osovini koja joj omogućava gibanje u tri ravnine. Pohrana video zapisa i fotografija vrši se na Micro-SD karticu maksimalnog kapaciteta 32GB, čiji slot se nalazi na antivibracijskom postolju kamere. Osim Micro SD slota, na kameri se nalazi i Micro-USB port koji omogućava pristup snimljenom materijalu. Video je moguće snimati u HD rezoluciji formata 1080p30fps ili 720p60fps. Fotografije se snimaju u rezoluciji od 14 Megapiksela u JPEG ili RAW formatu.



Slika 3. Kamera na stabilizatoru

2.2. Phantom 2 Vision Android aplikacija

Phantom 2 Vision aplikacija (slika 4) instalira se na bilo koji pametni telefon s Android ili iOS operativnim sustavom. Putem aplikacije omogućena je WiFi veza s kamerom, odnosno projekcija slike s kamere na zaslon telefona. Dodatne informacije koje su dostupne na zaslonu su: kapacitet baterije, snaga WiFi signala, broj dostupnih satelita, kompas, te podaci o letu (visina, udaljenost, brzina). Na zaslonu telefona se u realnom vremenu prikazuje slika s kamere dok se snimanje željenih kadrova vrši putem opcija foto ili video.



Slika 4. Phantom 2 Vision, Android aplikacija, zaslon kamere

3. ZAKONSKI PROPISI

Zakonski propisi vezani za upotrebu bespilotnih letjelica sadržani su u Pravilnik o sustavima bespilotnih zrakoplova [2]. Pravilnik je izdan od strane Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture, na temelju članka 142. Stavka 5. Zakona o zračnom prometu („Narodne novine“, broj 69/09, 84/11, 54/43, 127/13 i 92/14), 24. travnja 2015. godine. U nastavku ćemo navesti neke od najznačajnijih odredbi Pravilnika koje su primjenjuju na bespilotnu letjelicu Phantom 2 Vision +.

3.1. Opće odredbe

Pravilnik propisuje opće, tehničke i operativne uvjete za sigurnu uporabu bespilotnih zrakoplova, sustava bespilotnih zrakoplova i zrakoplovnih modela te uvjete kojima moraju udovoljavati osobe koje sudjeluju u upravljanju tim zrakoplovima i sustavima.

Odredbe ovoga Pravilnika primjenjuju se na sustave bespilotnih zrakoplova, operativne mase bespilotnog zrakoplova do i uključujući 150 kilograma koji se koriste u Republici Hrvatskoj.

Pojmovi koji se koriste u Pravilniku imaju sljedeće značenje:

- Agencija: Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo;
- Bespilotni zrakoplov: Zrakoplov namijenjen izvođenju letova bez pilota u zrakoplovu, koji je ili daljinski upravljan ili programiran i autonoman;
- Globalni navigacijski satelitski sustavi (GNSS): Globalni navigacijski sustav pomoću kojeg prijemnik određuje svoju geografsku poziciju koristeći vremenske i pozicijske podatke zaprimljene sa satelita
- Let unutar vidnog polja: Izvođenje leta sustavom bespilotnog zrakoplova, pri čemu je rukovatelj sustava bespilotnog zrakoplova (u daljnjem tekstu: rukovatelj) neprekidno u vizualnom kontaktu s bespilotnim zrakoplovom bez korištenja optičkih ili elektroničkih pomagala. Kontaktne leće ili korektivne naočale ne smatraju se optičkim pomagalom;
- Letačke operacije: upotreba sustava bespilotnog zrakoplova, bez obzira da li se prima naknada ili ne, kada se bespilotni zrakoplov koristi za potrebe radova iz zraka (kao na primjer snimanja iz zraka, oglašavanja iz zraka, nadzora iz zraka, protupožarnu zaštitu, pokretanja lavina, znanstveno istraživačke letove, letove za potrebe televizije, filma i vijesti, letovi za potrebe posebnih događaja uključujući zrakoplovne priredbe, natjecateljske letove i slično);
- Operativna masa bespilotnog zrakoplova: ukupna masa bespilotnog zrakoplova u trenutku polijetanja;
- Operator sustava bespilotnog zrakoplova: Fizička ili pravna osoba koja izvodi letačke operacije sustavom bespilotnog zrakoplova;
- Područje letenja: Zračni prostor unutar kojeg se izvodi let bespilotnog zrakoplova;
- Pomoćni gospodarski objekti: Staje, deponiji, hambari, skladišta i slično;
- Pridruženi promatrač: Osoba koja asistira (pomaže) rukovatelju u izvođenju letova sustava bespilotnog zrakoplova kada rukovatelj upravlja bespilotnim zrakoplovom koristeći sustav za prikaz pogleda iz zrakoplova (FPV);
- Rukovatelj sustava bespilotnog zrakoplova: Osoba koja upravlja sustavom bespilotnog zrakoplova. U smislu odredaba Zakona o zračnom prometu, rukovatelj se smatra zapovjednikom zrakoplova;

- Skupina ljudi: Okupljanje ljudi na određenom prostoru (npr. sa svrhom prisustvovanja ili sudjelovanja u organiziranom događaju – koncert, vjenčanje, priredba, proslava, demonstracije,... ili korištenje zajedničkih sadržaja – plaže, zabavni park,);
- Sustav bespilotnog zrakoplova (UAS): Sustav namijenjen izvođenju letova zrakoplovom bez pilota koji je daljinski upravljani ili programiran i autonoman. Sastoji se od bespilotnog zrakoplova i drugih komponenti za upravljanje ili programiranje neophodnih za kontrolu bespilotnog zrakoplova, od strane jedne ili više osoba;
- Sustav za prikaz pogleda iz zrakoplova (FPV): Sustav koji pomoću kamere ugrađene u zrakoplovu i prikaznog uređaja na zemlji omogućuje rukovatelju prikaz pogleda iz zrakoplova;
- Zrakoplovni model: bespilotni zrakoplov isključivo namijenjen za potrebe rekreacije i sporta.

Bespilotni zrakoplovi kojima se izvode letačke operacije s obzirom na operativnu masu, dijele se na:

- Klasa 5: do 5 kilograma,
- Klasa 25: od 5 kilograma do 25 kilograma,
- Klasa 150: od 25 kilograma do i uključujući 150 kilograma.

U odnosu na izgrađenost, naseljenost i prisutnost ljudi, područja letenja dijele se na klase:

- Klasa I – Područje u kojem nema izdignutih građevina ili objekata i u kojem nema ljudi, osim rukovatelja i osoblja koje je nužno za letenje.
- Klasa II – Područje u kojem postoje pomoćni gospodarski objekti ili građevine koje nisu namijenjene za boravak ljudi i u kojem nema ljudi, osim rukovatelja i osoblja koje je nužno za letenje. Dozvoljen je samo povremeni prolazak, bez zadržavanja, ljudi kroz područje (biciklisti, šetači i sl.).
- Klasa III – Područje u kojem postoje građevine ili objekti primarno namijenjeni za stanovanje, poslovanje ili rekreaciju (stambene zgrade, stambene kuće, škole, uredi, sportski tereni, parkovi i slično).
- Klasa IV – Područje uskih urbanih zona (središta gradova, naselja i mjesta).

Kategorija letačkih operacija (slika 5) određuje se razinom rizika koji njihovo izvođenje predstavlja za okolinu, sukladno Dodatku 1 Pravilnika.

Dodatak 1				
Kategorije letačkih operacija				
Klasa sustava bespilotnog zrakoplova	Klasa područja izvođenja letenja			
	I	II	III	IV
5 $OM^{(1)} < 5$ kg	A	A	B	C
25 $5 \leq OM < 25$ kg	A	B	C	D
150 $25 \leq OM \leq 150$ kg	B	C	D	D

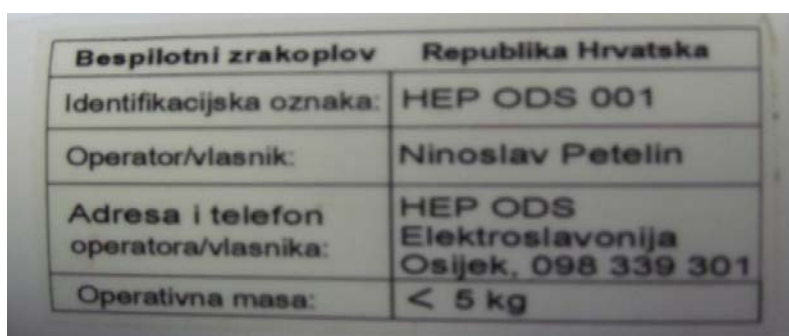
Napomena (1): OM – operativna masa bespilotnog zrakoplova

Slika 5. Dodatak 1, Kategorije letačkih operacija

Operator mora ishoditi policu osiguranja u skladu s propisom kojim se uređuju obvezna osiguranja u prometu.

Bespilotni zrakoplov koji se koristi za izvođenje letačkih operacija kao i zrakoplovni model operativne mase veće od 5 kg mora biti označen identifikacijskom negorivom pločicom. Za bespilotne zrakoplove operativne mase ispod 5 kg koji se koriste u letačkim operacijama prihvatljivo je da se bespilotni zrakoplov označi identifikacijskom naljepnicom umjesto negorivom pločicom. Označavanje bespilotnog zrakoplova koji se koristi za izvođenje letačkih operacija mora izvršiti operator, dok označavanje zrakoplovnog modela mora izvršiti vlasnik.

Identifikacijska negoriva pločica ili naljepnica (slika 6) mora sadržavati slijedeće podatke: identifikacijsku oznaku bespilotnog zrakoplova, ime, adresu i informacije za kontakt operatora ili vlasnika, identifikacijska negoriva pločica ili naljepnica mora biti odgovarajuće veličine koja omogućuje jasnu identifikaciju i mora biti postojanim načinom pričvršćena, operator sustava bespilotnog zrakoplova u letačkim operacijama ili vlasnik zrakoplovnog modela dužan je zamijeniti identifikacijsku negorivu pločicu ili naljepnicu čim dođe do promjene podataka ili se ona ošteti do neprepoznatljivosti ili izgubi.



Bespilotni zrakoplov	Republika Hrvatska
Identifikacijska oznaka:	HEP ODS 001
Operator/vlasnik:	Ninoslav Petelin
Adresa i telefon operatora/vlasnika:	HEP ODS Elektroslavonija Osijek, 098 339 301
Operativna masa:	< 5 kg

Slika 6. Identifikacijska naljepnica

Identifikacijsku oznaku za bespilotni zrakoplov koji se koristi za izvođenje letačkih operacija kategorije D dodjeljuje Agencija,

Identifikacijsku oznaku za zrakoplovni model određuje vlasnik, odnosno operator za bespilotni zrakoplov koji se koristi za izvođenje letačkih operacija kategorije A, B i C, na način da ne smije započinjati velikim latiničnim slovom „D“.

3.2. Pravila letenja

Letenje bespilotnog zrakoplova mora se izvoditi sukladno primjenjivim propisima za korištenje zračnog prostora Republike Hrvatske i odredbama Pravilnika. Rukovatelj mora osigurati da se let bespilotnog zrakoplova izvodi na način da ne predstavlja opasnost po život, zdravlje ili imovinu ljudi zbog udara ili gubitka kontrole nad sustavom bespilotnog zrakoplova i da ne ugrožava ili ne ometa javni red i mir.

Rukovatelj mora: osigurati da se let bespilotnog zrakoplova odvija danju, prije leta provjeriti i uvjeriti se u ispravnost sustava bespilotnog zrakoplova, prikupiti sve potrebne informacije za planirani let i uvjeriti se da meteorološki i ostali uvjeti u području leta osiguravaju sigurno izvođenje leta, osigurati da je sva oprema ili teret na bespilotnom zrakoplovu odgovarajuće pričvršćen na način da ne dođe do njegovog ispadanja, osigurati da bespilotni zrakoplov tijekom uzlijetanja ili slijetanja sigurno nadvisuje sve prepreke, tijekom leta osigurati sigurnu udaljenost bespilotnog zrakoplova od ljudi, životinja, objekata, vozila, plovila, drugih zrakoplova, cesta, željezničkih pruga, vodenih putova ili dalekovoda, ne manju od 30 metara, osigurati da je minimalna udaljenost bespilotnog zrakoplova od skupine ljudi 150 metara, osigurati da se let bespilotnog zrakoplova odvija unutar vidnog polja rukovatelja i na udaljenosti ne većoj od 500 m od rukovatelja, osigurati da se let bespilotnog zrakoplova odvija izvan kontroliranog zračnog prostora, osigurati da se let bespilotnog zrakoplova odvija na udaljenosti najmanje 3 km od aerodroma i prilazne ili odlazne ravnine aerodroma, osim u slučaju kada su posebno predviđene procedure za letenje bespilotnih zrakoplova definirane naputkom za korištenje aerodroma, te osigurati da se tijekom leta iz ili s bespilotnog zrakoplova ne izbacuju predmeti.

3.3. Izvođenje letačkih operacija

Rukovatelj mora upravljati sustavom bespilotnog zrakoplova sukladno primjenjivim propisima i odredbama letačkog priručnika ili uputa za upotrebu. Pri izvođenju letačkih operacija operator mora osigurati udovoljavanje operativnim i tehničkim zahtjevima navedenima u Dodatku 4 Pravilnika za namjeravanu kategoriju letačkih operacija.

Operator sustava bespilotnog zrakoplova koji se koristi za letačke operacije u kategoriji D i kojemu je operativna masa pripadajućeg bespilotnog zrakoplova veća ili jednaka 5 kilograma, mora osigurati udovoljavanje operativnim zahtjevima navedenima u Dodatku 4 Pravilnika i uvjetima propisanim Pravilnikom o projektiranju, prihvaćanju, gradnji i održavanju zrakoplova koji nisu u nadležnosti Europske agencije za sigurnost zračnog prometa (EASA).

Letačke operacije sustava bespilotnih zrakoplova smiju se izvoditi i na manjim i na većim udaljenostima (izvan vidnog polja rukovatelja) od propisanih ukoliko operator prethodno ishodi odobrenje Agencije. Letačke operacije smiju se izvoditi u kontroliranom zračnom prostoru ukoliko operator prethodno ishodi odobrenje o posebnom korištenju zračnog prostora od nadležne kontrole zračnog prometa.

Letačke operacije u svrhu izbacivanja predmeta u letu smiju se izvoditi ukoliko operator prethodno ishodi odobrenje Agencije.

Operator mora imenovati odgovornu osobu koja ima ukupnu odgovornost nad aktivnostima operatora, te mora uspostaviti sustav izvješćivanja o događajima povezanim sa sigurnošću u zračnom prometu skladu s primjenjivim propisom.

Operator mora uspostaviti sustav vođenja i čuvanja zapisa o letu koji sadržava najmanje sljedeće podatke: datum leta, vrijeme početka i završetka izvođenja letačkih operacija i trajanje leta, ime i prezime rukovatelja koji je obavio let, lokacija izvođenja letačke operacije, klasifikaciju područja letenja, operativna masa bespilotnog zrakoplova i napomene o događajima za koje operator procijeni da su od značaja za izvođenje letačkih operacija.

Zapisi o letu moraju se čuvati najmanje dvije godine od datuma leta.

Operator mora procijeniti potrebu i ukoliko je nužno provesti aktivnosti upravljanja rizicima prije izvođenja letačkih operacija kategorije C ili D. Upravljanje rizicima mora sadržavati identifikaciju opasnosti, procjenu rizika kao i, ukoliko je potrebno, mjere za smanjenje rizika na prihvatljivu razinu. Za dokumentiranje provedenog postupka upravljanja rizicima operator može koristiti obrazac iz Dodatka 3 Pravilnika.

Zapisi o upravljanju rizicima moraju se čuvati najmanje dvije godine od datuma prestanka operacija na koje se odnose.

Operativni priručnik mora sadržavati minimalno sljedeće dijelove i upute: sadržaj, status izmjena i listu važećih stranica, dužnosti i odgovornosti osoblja uključenog u aktivnosti operatora, standardni operativni postupci, održavanje sustava bespilotnog zrakoplova, postupci u nuždi, ograničenja za izvođenje letačkih operacija, izvješćivanje, upravljanje rizicima, osposobljenost rukovatelja te vrste i rokovi čuvanja zapisa.

Operator mora osigurati da je operativni priručnik kontinuirano usklađen s primjenjivim propisima i odredbama letačkog priručnika ili uputa za upotrebu. Osoblju mora biti osiguran pristup operativnom priručniku, te mora biti upoznato s dijelovima operativnog priručnika koji se odnosi na njihove zadaće.

Operator mora izvoditi aktivnosti u skladu s odredbama operativnog priručnika.

Operator koji namjerava izvoditi letačke operacije izjavljuje da je sposoban i da ima sredstva za preuzimanje odgovornosti povezanih s izvođenjem letačkih operacija sustavom bespilotnih zrakoplova, da sustavi bespilotnih zrakoplova kojima namjerava izvoditi letačke operacije ispunjavaju primjenjive tehničke zahtjeve, te da će letačke operacije izvoditi u skladu s odredbama Pravilnika.

Izjava (slika 7) se podnosi na obrascu iz Dodatka 2 Pravilnika.

IZJAVA/DECLARATION u skladu s Pravilnikom sustava bespilotnih zrakoplova in accordance with Ordinance for Unmanned Aerial Systems	
Operator/operator	
Ime/Name HEP ODS Elektroslavonija Osijek, Osijek, Šetalište kardinala Franje Šepera 1a	
Mjesto i adresa u kojem operator ima sjedište ili se poslovno nastanio i mjesto i adresa s kojeg se upravlja operacijama/Place and address in which the operator is established or residing and place and address from which the operations are directed Osijek, Martina Divalta 199	
Ima i kontakt informacije odgovornog rukovoditelja/Name and contact details of the accountable manager Ninoslav Petelin (ninoslav.petelin@hep.hr) mob.098 339 301	
Letačke operacije/right operations	
Datum početka operacija/datum primjene promjene/Starting date of operation/applicability date of the change 07.08.2015.	
Kategorija operacija / Flight operations category: <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	
Tipovi sustava bespilotnih zrakoplova, identifikacija oznaka (ako je primjenjivo) i glavna baza/tipovi i oznake i glavna baza/Types of UAS, identification and main base DJI phantom 2 vision+, evidencijska oznaka HEP ODS 001, glavna baza Osijek, Martina Divalta 199	
Izjave/statements	
<input checked="" type="checkbox"/> Svi letovi će biti izvođeni u skladu s odredbama Pravilnika o sustavima bespilotnih zrakoplova i ostalih primjenjivih propisa / All flights will be conducted in accordance with the requirements of Ordinance on Unmanned Aerial Systems and other applicable requirements Napomena / Note: Samo za letačke operacije kategorije A i B / For flight operations Category A and B only	
<input type="checkbox"/> Operativni priručnik je u skladu s primjenjivim zahtjevima propisanim u Pravilniku o sustavima bespilotnih zrakoplova/Operative Manual is in compliance with applicable requirements from Ordinance on Unmanned Aerial Systems Napomena/Note: Samo za letačke operacije kategorije C i D/For flight operations Category C and D only	
<input type="checkbox"/> Svi letovi će biti izvođeni u skladu s procedurama i uputama propisanim u operativnom priručniku/All flights will be carried out in accordance with the procedures and instructions specified in the operative manual Napomena/Note: Samo za letačke operacije kategorije C i D/For flight operations Category C and D only	
<input checked="" type="checkbox"/> Sustav bespilotnog zrakoplova kojim se izvođe letačke operacije ispunjava tehničke uvjete propisane Dodatkom 5 Pravilnika o sustavima bespilotnih zrakoplova/ UAS used in flight operations comply with technical requirements specified in Annex 5 of Ordinance on Unmanned Aerial Systems	
<input checked="" type="checkbox"/> Sustavom bespilotnog zrakoplova upravlja osoba koja ispunjava uvjete propisane Pravilnikom o sustavima bespilotnih zrakoplova / UAS will be operated by the person qualified in accordance Ordinance on Unmanned Aerial Systems	
<input checked="" type="checkbox"/> Operator će izvijestiti Hrvatsku agenciju za civilno zrakoplovstvo o svakoj promjeni koja utječe na informacije iz ove Izjave/Operator will inform CCAA about any change that affects the information disclosed in this Declaration	
<input checked="" type="checkbox"/> Operator jamči da su informacije iz ove Izjave točne/ The operator confirms that the information disclosed in this declaration is correct	
Datum, ime i potpis odgovornog rukovoditelja/Date, name and signature of the accountable manager 07.08.2015.	

Slika 7. Izjava operatora HEP, ODS-a „Elektroslavonije“ Osijek

Kada je Pravilnikom propisano ishođenje odobrenja za izvođenje letačkih operacija sustavom bespilotnog zrakoplova, operator mora dostaviti Agenciji: ime i adresu podnositelja zahtjeva, opis namjeravanih letačkih operacija, broj i tipove sustava bespilotnih zrakoplova koje će koristiti u izvođenju letačkih operacija u okviru traženog odobrenja, dokaze o ispunjavanju operativnih i tehničkih zahtjeva za izvođenje letačkih operacija, fotografije sustava bespilotnih zrakoplova koji će se koristiti, dokumentaciju procjene rizika namjeravanih letačkih operacija, operativni priručnik te izjavu propisanu člankom 18. Pravilnika za ishođenje odobrenja za izvođenje letačkih operacija kategorije D.

Zahtjev za ishođenje odobrenja za izvođenje letačkih operacija, sustavima bespilotnih zrakoplova, podnosi se na način koji odredi Agencija. U svrhu izdavanja odobrenja Agencija može provesti nadzor operatora i zatražiti izvođenje demonstracijskih letova.

Odobrenje se izdaje na rok od dvije godine.

Dodaci tiskani uz Pravilnik čine njegov sastavni dio, te su:

- Dodatak 1: Kategorije letačkih operacija
- Dodatak 2: Obrazac Izjave za izvođenje letačkih operacija sustavima bespilotnih zrakoplova
- Dodatak 3: Hazard log za UAS operacije
- Dodatak 4: Operativni i tehnički zahtjevi za izvođenje letačkih operacij
- Dodatak 5: Obrazac analize kvarova i njihovog utjecaja

4. ISKUSTVA U KORIŠTENJU BESPILOTNE LETJELICE Phantom 2 Vision+

Letjelica je i njene mogućnosti testirane su prilikom obavljanja radova na redovnom održavanju nadzemnih vodova na području koje pokriva Elektroslavonija Osijek. Pri pregledu smo se usredotočili na izolaciju (Slika 8, Slika 11), ovjesnu opremu (Slika 9) i vodiče (Slika 10).



Slika 8. Oštećenje 35 kV porculanskih izolatora uzrokovano atmosferskim pražnjenjem



Slika 9. Detalj krune betonskog 35 kV stupa s nosnom stezaljkom zaštitnog užeta



Slika 10. Oštećenje zaštitnog užeta na 35 kV dalekovodu



Slika 11. Detalji s 10 kV dalekovoda

Prilikom redovnih planiranih radova, kao i ostalih aktivnosti vezanih za održavanje nadzemnih vodova (remonti, modifikacije, korektivno održavanje), neizbježne su i štete na oranicama i usjevima (Slika 12). Upotreba bespilotne letjelice omogućava lakšu procjenu, a time i realniju nadoknadu nastale štete.



Slika 12. Štete nastale na usjevima prilikom izvođenja planiranih radova

Održavanje šumskih prosjeka, odnosno koridora dalekovoda kroz šumska područja (Slika 13) ili područja obrasla niskim raslinjem i grmljem, još je jedna od bitnih aktivnosti u sklopu redovnog održavanja. Održavanje koridora dalekovoda prohodnima skraćuje vrijeme popravaka u slučaju hitnih intervencija, ali i olakšava aktivnosti redovnog održavanja. Letjelicom je olakšana procjena stanja, te donošenje odluka o angažiranju aktivnosti oko održavanja koridora.



Slika 13. Koridor dalekovoda 35 kV

Uz dosad navedeno pokušali smo dočarati mogućnost upotrebe bespilotne letjelice i na aktivnostima koje nisu vezane za nadzemne vodove i njihovo održavanje. Izvršen je pregled antenskog stupa u krugu pogona Elektroslavonije Osijek, te stupa javne rasvjete (Slika 14).



Slika 14. Pregled antenskog stupa i stupa javne rasvjete

5. ZAKLJUČAK

Bespilotna letjelica Phantom 2 Vision + ,pripada kategoriji jeftinijih i jednostavnijih letjelica, te su joj stoga i mogućnosti nešto skromnije. Letjelica je odličnih svojstava za panoramska snimanja širih prostora, dok je u snimanju detalja puno lošija. Kamera ugrađena na ovu letjelicu nema zoom opciju, te ju je za snimanje detalja potrebno približiti snimanom objektu, što povećava opasnost od kontakta i pada.

Na tržištu već postoje veće i snažnije letjelice, koje su razvijene kao platforme za nošenje većine vrsta digitalnih kamera, kod kojih je kvaliteta snimanja detalja vezana isključivo s kvalitetom priključene kamere. Kako je ova tehnologija relativno nova, mišljenja smo da će se u dogledno vrijeme na tržištu pojaviti bespilotne letjelice koje će biti specijalizirane za snimanje nadzemnih vodova (nešto na tom tragu već se može i pronaći). Smatramo da su mogućnosti upotrebe ovakvih uređaja, kao pomoćnog sredstva pri održavanju nadzemnih vodova, velike te imaju odličnu perspektivu. Razvoj novih uređaja će uz ostalo sigurno ići i u pravcu specijalizacije letjelica za specifične zadatke, među kojima će zasigurno biti i nadzemni vodovi.

Na kraju, za ilustraciju kojom brzinom se ova tehnologija razvija ,treba naglasiti da se spomenuta letjelica Phantom 2 Visin+ više ne proizvodi, jer je zamijenjena poboljšanom verzijom Phantom 3.

6. LITERATURA

- [1] Phantom 2 Visin: User Manual V1.4
- [2] Ministarstvo pomorstva,prometa i infrastrukture: Pravilnik o sustavima bespilotnih zrakoplova