

### **3. Vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova**

Vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova je vključeno in opredeljeno v **Programu vzdrževanja brezpilotnega sistema**, katerega glavna sestavna dela sta področji:

- A. Ravnanje z brezpilotnim zrakoplovom (UAS management).
- B. Ravnanje s pogonskim akumulatorjem (Battery management).

#### **A. Ravnanje z brezpilotnim zrakoplovom (UAS management) vsebuje:**

##### **Vsebina, obseg pregledov in vzdrževanja:**

1. Elektronskih komponent, ki vsebujejo programsko opremo:
  - zamenjava ali nadgradnja programske opreme na elektronskem krmilniku obratov elektromotorja (ESC, electronic speed control),
  - zamenjava ali nadgradnja programske opreme na krmilniku letenja/avtopilotu (FC, flight controller)
  - zamenjava ali nadgradnja programske opreme na RV napravah z analognim ali digitalnim signalom (oddajniki in sprejemniki za upravljanje, prenos slike in zvoka, prenos telemetrijskih ter drugih podatkov), pritrditev the komponent,
  - zamenjava ali nadgradnja programske opreme na drugih napravah brezpilotnega zrakoplova,
2. Konstrukcijske, mehanske komponente:
  - elektromotor (maksimalna moč, vremenski in drugi vplivi, ustrezni propelerji, vibracije in vpliv na senzorje krmilnika letenja (PID nastavitve)...),
  - RV servo komponente (če je potrebno),
  - spoji, pritrditve, čvrstosti mehanskih spojev, varovanje vijakov...,
  - antene in njihova pozicija in pritrditev.
  - propelerji (statično in dinamično uravnoteženje, vidne poškodbe, starost in uporaba...),
  - električni napajalni in signalni vodniki z izolativnim ovojem ter konektorji, njihova pritrditev,
  - podvozje brezpilotnega zrakoplova,
  - padalo (stanje padala, namestitvev, zloženost, naprava za aktiviranje padala, neodvisno napajanje za aktiviranje padala ...) in njegova pritrditev,
  - nosilci za pogonske in druge akumulatorje ter njihova pritrditev,
  - nosilci za koristni tovor in njihova pritrditev.
3. Akumulatorji, za uporabo v RV oddajnikih, zemeljskih postajah, prikazovalnikih slike, mobilnih napravah itd.(in ki niso namenjeni za pogon brezpilotnega zrakoplova)

#### **B. Ravnanje s pogonskim akumulatorjem (Battery management) vsebuje:**

##### **Vsebina, obseg pregledov in vzdrževanja:**

- Kriterij, način pregledov in vzdrževanje za pogonske akumulatorje, življenjska doba in zamenjava akumulatorja oziroma sestavnih delov (vodniki z izolativnim ovojem, konektor), polnjenje, skladiščenje, transport akumulatorjev, uporaba načina za shranjevanje akumulatorjev (battery storage),
- kriteriji za oceno stanja akumulatorja (notranja upornost, dejanska kapaciteta, razlika med posameznimi celicami (členi), starost, napihnjenost in druge vidne poškodbe ...),

## Zahteve za vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova

1. Operater se z izjavo obveže, da bo preglede in vzdrževanje izpolnjeval skladno z navedenimi pogoji in s Programom vzdrževanja sistema brezpilotnega zrakoplova.
2. Vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova mora biti opredeljeno v Programu vzdrževanja sistema brezpilotnega zrakoplova, ki je lahko oblikovan kot poseben dokument ali pa je sestavni del Operativnega priročnika.
3. V Operativnem priročniku mora biti jasno opredeljeno, kako in v skladu s čim bo operater vzdrževal sistem brezpilotnega zrakoplova, torej, kako bo oblikovan sistem vzdrževanja in vodenja stalne plovnosti sistema brezpilotnega zrakoplova (sprejemljivo za sisteme brezpilotnega zrakoplova) ter določil odgovorno osebo za vodenje stalne plovnosti.
4. Če operater želi imeti univerzalen Program vzdrževanja za več sistemov brezpilotnih zrakoplovov, mora biti to navedeno v Operativnem priročniku in v Programu vzdrževanja. Poleg tega morajo biti v Programu vzdrževanja sistema brezpilotnih zrakoplovov jasno opredeljeni/razdelani sistemi brezpilotnega zrakoplova in navedene morebitne razlike pri njihovem pregledu.
5. Operater mora pripraviti seznam dokumentacije in predpisov skladno s Programom vzdrževanja brezpilotnega zrakoplova.
6. Operater skrbi za arhiv vseh dokumentov na predpisan način in v predpisanih rokih.
7. Operater mora imeti jasno opredeljeno obveznost dokumentiranja opravljenih pregledov, način in kraj dokumentiranja opravljenih pregledov, razdelane sezname vseh pregledov sistemov brezpilotnega zrakoplova, skupaj z jasno opredeljenimi intervali, obsegom in načinom izvršitve vseh pregledov ter s sprejemljivimi vrednostmi izmerjenih/merljivih parametrov.
8. Vsak sistem brezpilotnega zrakoplova mora imeti v Programu vzdrževanja brezpilotnega sistema natančno navedene vse ključne komponente sistema brezpilotnega zrakoplova (konfiguracija), ki jih predlaga operater.
9. Operater mora za vse komponente iz prejšnje točke v seznamu navesti proizvajalca komponente, naziv in oznako (part number) opredeliti njihovo funkcijo in namen, tehnične podatke, težo, navesti njihovo število, vrsto (npr. redundančno ali samostojno napajanje – zahteva Uredbe o sistemih brezpilotnih zrakoplovov, zahteva Agencije za civilno letalstvo RS), oznake in serijsko številko (serial number, če je znana) in opredeliti vrsto glede na življenjsko dobo komponent (ni posebne opredelitve ali z omejeno življenjsko dobo), za slednje pa navesti tudi interval vzdrževanja.  
Kadar gre za proizvajalca sistema brezpilotnega zrakoplova (z vsemi že vgrajenimi komponentami), operater pregleduje in vzdržuje skladno z navodili za uporabo proizvajalca.  
Kadar navodila za uporabo s strani proizvajalca niso na voljo ali niso ustrezna, je operater dolžan upoštevati določila navedena v tem dokumentu
10. Operater mora imeti jasno opredeljeno politiko do programske opreme vgrajene na komponentah sistema brezpilotnega zrakoplova ter način/kriterij za ravnanje s to programsko opremo (izbira, namestitvev, posodobitev, testiranje...).
11. Kadar obstaja več kriterijev, ki opredeljujejo/določajo posamezni pregled, mora biti jasno navedeno na kakšen način bo opravljen pregled glede na prvi kriterij.
12. Operater mora po vsaki spremembi na sistemu brezpilotnega zrakoplova, ki vpliva na delovanje pomembnih funkcij/sistema brezpilotnega zrakoplova, opraviti analizo okvar in njihovega vpliva (FMEA), in sicer na obrazcu iz Dodatka 3 Uredbe o sistemih brezpilotnih zrakoplovov.
13. Operater mora imeti jasno opredeljene intervale in kriterije za kalibracijo/umerjanje posameznih naprav/sistema ter sprejemljive načine za opravljanje kalibracije/umerjanja (npr. kalibracija magnetometra na zrakoplovu, kalibracija unimetra, ki se uporablja za merjenje vrednosti napetosti...).
14. Operater dokumentira vsa odstopanja od priporočil proizvajalca (če je potrebno); Kadar standard/kriteriji/navodila s strani proizvajalca sistema brezpilotnega zrakoplova oz. oprema/komponente ne obstajajo ali če ni pristojnih zrakoplovnih organov za vzdrževanje/popravilo/pregled/umerjanje sistema ..., mora operater predlagati/opredeliti način, na katerega bo opravil zgoraj naštetu.

## **Program vzdrževanja sistema brezpilotnega zrakoplova mora vsebovati najmanj:**

1. Seznam dokumentacije za pregled in vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova  
**Primer: Seznam dokumentacije za pregled, vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova**
2. Podatke o operaterju (ime / naziv / naslov / kontakt operaterja),
3. osebo/organizacijo, odgovorno (sprejemljivo, določeno) za vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova;
4. Izjavo operaterja sistema brezpilotnega zrakoplova, da bo vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova potekalo v skladu s Programom, ki je usklajen s priporočili proizvajalca in zahtevami, da bi zadostil zahtevam za njegovo vzdrževanje in vodenje stalne plovnosti;  
**Primer: Izjava operaterja z njegovimi podatki in podatki upravljalca**
5. Podatke o sistemu brezpilotnega zrakoplova
  - a.) proizvajalec (tip, naziv modela, serijsko številko, letnica izdelave, identifikacijsko oznako sistema brezpilotnega zrakoplova, na katerega se Program nanaša)
  - b.) samogradnja (tip, naziv modela, letnica izdelave, identifikacijsko oznako sistema brezpilotnega zrakoplova, na katerega se Program nanaša)
6. **Primer: Obrazec s podatki o sistemu brezpilotnega zrakoplova**

### **A. Ravnanje z brezpilotnim zrakoplovom zrakoplova (UAS management).**

7. Sezname opreme (komponent) sistema brezpilotnega zrakoplova
  - a.) Seznam vseh delov
  - b.) Seznam delov z omejeno dobo
  - c.) Seznam komponent s programsko opremo**Primer: Seznam komponent sistema brezpilotnega zrakoplova**
8. Kriteriji za pregled in vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova  
**Primer: Kriteriji pregled, vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova**
9. Seznam s postopki pregledov:
  - a.) pregled pred pričetkom letenja,
  - b.) pregled po končanem letu**Primer: Kontrolne točke pred in po letenju (\*lahko kot del Dnevnika brezpilotnega zrakoplova)**
10. Periodični, specialistični in izredni pregledi ter vzdrževanje komponent sistema brezpilotnega zrakoplova:
  - a.) programska oprema
  - b.) konstrukcijski deli
  - c.) komponento z omejeno življensko dobo**Primer: Pregled, vzdrževanje sistema brezpilotnega zrakoplova**

### **B. Ravnanje s pogonskim akumulatorjem (Battery management).**

11. Kriteriji in navodila za pogonske akumulatorje  
**Primer: Kriteriji in navodila za pogonske akumulatorje**
12. Dnevnik pogonskega akumulatorja  
**Primer: Dnevnik pogonskega akumulatorja**
13. Periodični pregledi in vzdrževanje pogonskega akumulatorja  
**Primer: Periodični pregledi in vzdrževanje pogonskega akumulatorja**