

Slovenski študenti letalstva na tekmovanju DBF v ZDA

Že deveto leto zapored so se študenti Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani udeležili tekmovanja v gradnji daljinsko vodenih brezpilotnih letal – DBF (Design/Build/Fly), ki ga organizirata Cessna Aircraft Company in Raytheon Missile Systems s podporo Ameriškega inštituta za aeronavtiko in astronautiko (AIAA). Tekmovanje je potekalo v Wichi-ti v Kansasu.



Preizkušanje letala

Vsako leto v oktobru objavijo organizatorji Cessna Aircraft Company pravila tekmovanja. Običajno so to pogoji za prijavo, roki za oddajo poročil in vsako leto različne misije, ki jih morajo opraviti letala in imajo največji vpliv na njihov razvoj. Letos, ob 20. obletnici tekmovanja, so bile te misije popolnoma drugačne, prav nič podobne tistim, ki so jih organizatorji določili prejšnja leta. Poleg običajnih zahtev so uvedli oddajo krajšega poročila že v decembru in prvič so zahtevali gradnjo ne le enega, temveč kar dveh letal. Treba je povedati, da so ekipo Fakultete za strojništvo, ki je tekmovala pod imenom Edvard Rusjan Slovenian Team, v celoti sestavljali študentje, ki niso imeli predhodnih izkušenj s tem tekmovanjem, vodstvo ekipe pa je prevzel nov mentor.

Vsaka od prijavljenih ekip je morala do 15. decembra 2015 oddati krajše poročilo, imenovano »proposal«, v katerem je bilo potrebno na petih straneh opisati delo, ki ga je ekipa opravila do takrat, plan dela, začetni koncept letala ter sestavo ekipe. Na začetku je prijavo na tekmovanje

vložilo preko 130 ekip. Prijavo so točkovali. Glede na točke so izbrali 93 ekip. Do 22. februarja 2016 je bilo treba oddati tehnično poročilo na 60 straneh. V njem so zahtevali opis zasnove letala, aerodinamske in trdnostne preračune, numerične simulacije leta letala, definirane uporabljene materiale in način gradnje ter na koncu še tehnične risbe sistemov na letalu, tovora na letalu in zgradbe samega zmaja letala. Poročilo so ocenili štirje anonimni sodniki, ki so

podali tudi svoje pripombe ali pohvale. Njihova ocena pa je prispevala h končnemu rezultatu.

Osnovne zahteve tekmovanja so bile, da mora letalo vzleteti samo – s pomočjo lastnega elektromotorja. Dovoljena je bila uporaba več krtačnih ali brezkrtačnih motorjev in več propelerjev. Največji dovoljeni električni tok do motorja letos ni bil omejen. Kot vir električnega napajanja so bile dovoljene samo baterije NiCd ali NiMh. RC-sprejemnik in servomotorji so morali imeti svoje napajanje, ločeno od napajanja pogonskega motorja. Letos masa baterij ni bila omejena, največja dovoljena vzletna masa letala pa je bila lahko 25 kg. Ekipa je morala pred pričetkom tekmovanja predložiti fotografijo letala v letu kot dokaz, da je letalo že preizkušeno v zraku in sposobno letenja, ter kontrolno listo, s katero je mentor ekipe preveril vse ključne varnostne zahteve na letalu.

Med samim tekmovanjem so ocenjevalci vsako letalo najprej tehnično pregledali. Ustrezati je moralo varnostnim zahtevam. Vse ročice krmil so morale biti varovane proti odpetju, vijaki proti odvitju (Loctite), pregledana je bila struktura letal, preverjena pravilno odklanjanje krmil in položaj težišča letala. Letalo so primerjali z opisom v tehničnem poročilu, kajti velika odstopanja niso dovoljena. Za primer odpovedi so



MSA letalo



Vzletna steza med tekmovanjem

morali biti na RC-sprejemniku nastavljeni varnostni (t. i. fail-safe) položaji krmil v primeru izgube radijske povezave med RC-oddajnikom in sprejemnikom, to je pomenilo zaprt plin, višinsko krmilo popolnoma gor, smerno krmilo popolnoma v desno. Motor je moral biti zavarovan z varovalko, ki je preprečevala nezaželen zagon motorja in je morala biti odklopljena do vzleta in takoj po pristanku. Jakost varovalke ni bila predpisana. Organizator je namenil zelo veliko pozornost varnosti tekmovalcev in gledalcev.

Kot je bilo že omenjeno, so se letošnje tehnične zahteve in misije kar močno razlikovale od prejšnjih let. Zahtevana je bila gradnja dveh letal: manjše Production Aircraft (PA) in večje Manufacturing Support Aircraft (MSA). Ti dve letali sta morali opraviti sledeče misije. Najprej je moralo MSA brez tovora v petih minutah preleteti tri šolske kroge, vsak krog je moralo letalo v poziciji z vetrom narediti zavoj za 360 stopinj v nasprotni smeri šolskega kroga. Dolžina šolskega kroga je bila v vsako stran od začetne linije 152 m, prelet te linije pa je označil sodnik z dvigom zastavice. Letalo je po pristanku moralo ostati na vzletno-pristajalni stezi. Tak šolski krog je veljal za vse tri naloge.

Nato je moralo MSA v roku desetih minut prepeljati vse dele, ki so sestavljali PA. Vsak sestavni del letala je moral biti popolnoma v notranjosti MSA. Natovorjeni MSA je moral

opraviti en šolski krog, pristati, takširati do ekipe, ki ga je natovorila z naslednjimi deli PA. Od vsake ekipe je bilo odvisno, koliko krogov naj bi opravilo letalo.

Takoj za drugo misijo je morala ekipa opraviti bonus misijo, ki je zahtevala, da se v dveh minutah sestavi PA, vključno z baterijo in tovorom, ki ga je predstavljala litrska plastenka. Sestavljeno letalo PA je moralo takoj za tem opraviti tehnični pregled kril in kontrolnih sistemov.

Tretjo misijo pa je moralo letalo PA opraviti natovorjeno s plastenko. Ravno tako je moralo v petih minutah preleteti tri šolske kroge ter uspešno pristati na stezo.

Sistem točkovanja je slonel na doseženih točkah pri pisanju poročila in pri opravljenih misijah ter na teži

obeh letal in njunih baterij. Zelo velik vpliv na točkovanje pa je imelo tudi število delov, ki so sestavljali PA. Manjše število delov je predstavljalo večje število možnih doseženih točk.

Ekipa Edvard Rusjan Slovenian Team se je v ZDA odpravila že 11. aprila, kjer je v tednu pred tekmovanjem še zaključevala gradnjo letala MSA. Tekmovanje je potekalo v mestu Wichita v Kansasu od 15. do 17. aprila. Kot vsako leto je pred opravljanjem misij morala vsaka ekipa najprej uspešno opraviti tehnični pregled. Po pripovedih članov ekip iz prejšnjih let naj bi vse tehnične preglede opravili nekje do 14. ure prvega dne tekmovanja. Od 12. ure so lahko prve ekipe, ki so uspešno opravile tehnični pregled, že poskušale odleteti prvo misijo. Razvrščene so bile po vrstnem redu glede na točke, ki so jih dosegle pri pisnem poročilu. Ko je bil zaključen prvi krog, se je začelo znova in ekipa, ki je prišla ponovno na vrsto, je imela možnost ponovno opraviti misijo (če ji v prejšnjem krogu ni uspelo) ali pa napredovati v naslednjo misijo. Vredno je omeniti tako časovno stisko in omejenost, ki sta nastali zaradi dvakratnega števila letal. Gre za manjšo težavo, ki je organizatorji niso najbolje upoštevali. Vsaka ekipa je za potrebe tekmovanja izdelala dve letali, kar je podvojilo trajanje tehničnih pregledov. Ker se je ekipa Fakultete za strojništvo UL pri točkovanju pisnega poročila znašla na 42. mestu, so pri tehničnem pregledu



Prizorišče tekmovanja

du prišli na vrsto šele na koncu prvega dne tekmovanja. Na tak način so izgubili možnost letenja v prvem dnevu. Drugi dan je bilo vreme zelo neugodno. Sunki vetra so bili zelo močni, kar je vsem ekipam povzročalo velike težave.

Člani slovenske ekipe menijo, da so pri razvoju letala naredili veliko napako, ker so se premalo posvetili izbiri in pripravi baterij, ki so imele velik pomen pri letenju v zahtevnih razmerah, kakršne so bile na tekmovanju. Baterije so predstavljale ločnico med najboljšo uvrščenimi ekipami in tistimi, ki so dosegle povprečen rezultat. Te so poleg številnih sestavnih delov manjšega PA in ocen za poročilo bistveno vplivale na končni rezultat. Prispevek posameznih parametrov h končnemu številu točk je popisovala enačba, ki so jo podali organizatorji.

Prvo misijo so poskusili opraviti trikrat, vsakič jim je zmanjkalo moči le za uspešen pristanek. Tako se je obetal tretji dan, v katerem se vremenske razmere niso izboljšale. V jutranjih urah je začelo deževati, vendar so organizatorji kljub slabim razmeram nadaljevali s tekmovanjem. Naša ekipa je dosegla 30. mesto.

Za izvedbo tekmovanja so zaslužni naslednji študentje: Matej Drobnič, Jure Boncelj, Samo Trček, David Ropotar, Nina Malalan, Maja Lindič, Alen Bučar, Martin Godnič,



Letalo pred vzletom

Nejc Markelj, Gregor Šavorn, Boštjan Mencin, Lazo Milenkov in Iurie Proca, ki so načrtovali letala in pomagali pri organizaciji potovanja na prizorišče tekmovanja. Pilot je bil Rok Štante, vodja ekipe Vid Bajec, mentor pa doc. dr. Viktor Šajn.

Zaključek

Na takšnem tekmovanju udeleženi študentje pridobijo veliko praktičnega znanja – od iskanja, analiziranja idej do konstruiranja, izdelave, testiranja in na koncu tudi optimiranja konstrukcije izdelanih letal. Naučijo se prenesti teoretično znanje, ki ga pridobijo med študijem na fakulteti, na nek realni problem, za katerega je potrebno najti najboljše rešitve. Naučijo se sodelovanja, organiziranja, timskega dela, ki jim bo koristilo tudi kasneje na karierni poti.

Ekipa se zahvaljuje sponzorjem ŠOU v Ljubljani, Študentskemu svetu Fakultete za strojništvo, podjetju Akrapovič, d. d., podjetju MRU, d. o. o (LiPo.si), podjetju Tesa in Fakulteti za strojništvo UL, ki so pripomogli k razvoju letal in finančno podprli potovanje.

*Nina Malalan, Maja Lindič,
Vid Bajec, Rok Štante,
Lazo Milenkov, Matej Drobnič,
Gregor Šavorn, Alen Bučar,
David Ropotar, Martin Godnič, Jure
Boncelj, Samo Trček,
Boštjan Mencin, Iurie Proca,
Nejc Markelj, doc. dr. Viktor Šajn,
vsi Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za strojništvo*

Casopis Industrija

Vaša sigurna pot do tržišta v Srbiji

www.industrija.rs

Pokličite nas:
Casopis Industrija
 Lazara Kujumdžića 88, 11030 Beograd, Srbija

tel/fax: + 381 11 305 88 22
 mob.: + 381 60 344 84 28
 e-mail: office@industrija.rs