

Dr. sc. Ivan Balenović
Hrvatski šumarski institut
Zavod za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku
Cvjetno naselje 41
10450 Jastrebarsko

Hrvatska komora inženjera šumarstva i drvne tehnologije
gđa. Silvija Zec, predsjednica Komore
Prilaz Gjure Deželića 63
10000 Zagreb

Prijedlog teme Programa stručnog usavršavanja HKIŠDT

Naslov teme:

Mogućnosti primjene blizupredmetnih daljinskih istraživanja u šumarstvu

Strukovno područje:

1. Opće šumarstvo, 2. uređivanje šuma, 4. ekologija, zaštita prirode i urbano šumarstvo

Oblik izvođenja: predavanje

Sažetak predavanja:

Metode daljinskih istraživanja danas predstavljaju jedan od najvažnijih načina prikupljanja prostornih podataka u mnogim gospodarskim djelatnostima. Primjenom metoda daljinskih istraživanja moguće je prikupiti veliku količinu prostornih podataka visoke kvalitete u vrlo kratkom vremenu, čime je moguće ostvariti značajne uštede u vremenu i novcu. U inozemstvu metode daljinskih istraživanja nalaze svoju primjenu u šumarstvu, kako u znanstvenim istraživanjima, tako i u stručnim djelatnostima. Unatoč velikom potencijalu, u hrvatskom šumarstvu metode daljinskih istraživanja imaju vrlo malu praktičnu primjenu.

Konstantan napredak tehnologije (npr. razvoj i minijaturizacija senzora), u posljednje vrijeme je značajno utjecao i na razvoj tzv. blizupredmetnih daljinskih istraživanja. Za razliku od satelitskih ili avionskih daljinskih istraživanja, blizupredmetna daljinska istraživanja obuhvaćaju tehnologije prikupljanja podataka iz značajno bližih udaljenosti, poput bespilotnih letjelica (dronova) te terestričkih skenera (mobilnih ili statičkih). Bespilotne letjelice trenutno zauzimaju veliki interes u šumarskoj znanosti i praksi diljem svijeta budući da iste predstavljaju potencijalno rješenje kada je u kratkom vremenu potrebno sakupiti pouzdane informacije s relativno malih površina. Naime, bespilotne letjelice opremljene kvalitetnim sensorima (GPS, RGB i multispektralne kamere, LiDAR) omogućavaju pridobivanje prostornih podataka visokih geometrijskih (prostornih) i spektralnih rezolucija. Iz prikupljenih podataka moguće je izraditi niz proizvoda (3D oblak točaka, digitalni modeli površine, reljefa i visine krošanja, digitalni ortofoto, razni vegetacijski indeksi, itd.) koji se potom mogu koristiti u različitim geoprostornim analizama šumskih sastojina, izmjeri šuma, procjeni zdravstvenog stanja itd. Nadalje, sve veću pozornost zauzimaju i terestrički laserski skeneri (npr. mobilni, ručni, statički) koji na brz i efektan način prikupljaju veliku količinu visoko preciznih 3D podataka (oblak točaka) te omogućuju detaljnu rekonstrukciju i izmjeru pojedinačnih stabala. Svrha ovog predavanja je upoznati šumarske stručnjake s različitim tehnologijama blizupredmetnih daljinskih istraživanja, te mogućnostima njihove primjene u praktičnome šumarstvu. Slijedom toga, pristupnicima će biti predstavljene temeljne informacije o bespilotnim letjelicama i terestričkim skenerima, o njihovim glavnim komponentama (sensorima), te metodama i mogućnostima njihove primjene u šumarstvu. Predavanje će se temeljiti na saznanjima i rezultatima provedenih i aktualnih znanstvenih i stručnih istraživanja.

Predavanje je zamišljeno u trajanju od cca 45 min. Prema potrebi može biti kraće ili duže.

Ključne riječi: blizupredmetna daljinska istraživanja, bespilotne letjelice, terestrički laserski skeneri, geoprostorne analize šumskih sastojina, izmjera šuma, zdravstveno stanje

Ishodi učenja:

- dobiti temeljne spoznaje o bespilotnim letjelicama i pojedinim vrstama senzora te terestričkim laserskih skenerima;
- razlikovati mogućnosti različitih tipova bespilotnih letjelica i pojedinih vrsta senzora te različitih tipova terestričkih laserskih uređaja u praktičnom (operativnom) šumarstvu;
- dobiti spoznaje o glavnim proizvodima dobivenih iz blizupredmetnih daljinskih istraživanja (npr. 3D oblak točaka, DMP, DMR, DMVK, vegetacijski indeksi) i mogućnostima njihove praktične primjene u različitim djelatnostima šumarstva;
- kritički ocjenjivati prednosti i nedostatke primjene pojedinih tehnologija blizupredmetnih daljinskih istraživanja u praktičnome šumarstvu;
- spoznati potencijal novih tehnologija (bespilotnih letjelica, terestrički skeneri), te mogućnosti uvođenja istih u praktičnu primjenu.

Predavači: dr. sc. Ivan Balenović, Luka Jurjević, mag. ing. geod. et geoinf.

Kontakt osoba: Ivan Balenović (ivanb@sumins.hr)

Životopisi predavača:

Ivan Balenović je rođen 25. travnja 1979. godine u Bjelovaru gdje je pohađao osnovnu i srednju školu. Godine 1998. upisao je Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu smjer šumarstvo. Diplomirao je 2. srpnja 2004. g. na predmetu Šumske komunikacije s temom "Uspostava katastra sekundarnih šumskih prometnica u odabranim odjelima g.j. Kupjački vrh NPŠO Zalesina".

Vježbenički staž (01.02.2005. - 31.01.2006.) odradio je u Hrvatskim šumama d.o.o., UŠP Bjelovar na Odjelu za uređivanje šuma na poslovima taksatora. Nakon toga nekoliko mjeseci radi u Agenciji za povremeni posao d.o.o. Osijek također na poslovima taksatora. Od srpnja 2006. do kraja 2007. godine radi u šumariji Daruvar, UŠP Bjelovar, Hrvatske šume d.o.o. na poslovima revirnika na iskorištavanju šuma.

Od 01. siječnja 2008. g. zaposlen je na radnom mjestu znanstveni novak - asistent u Zavodu za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku Hrvatskog šumarskog instituta na projektu MZOŠ "Rast i razvoj šuma u različitim ekološkim i gospodarskim uvjetima". Školske godine 2008/2009 upisao je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu poslijediplomski doktorski studij smjer Uzgajanje i uređivanje šuma s lovnim gospodarenjem koji je u toku studija preimenovan u smjer Urbano šumarstvo, zaštita prirode, uređivanje i zaštita šuma. Doktorski rad pod nazivom "Mogućnost primjene digitalnih aerofotogrametrijskih snimaka različitih prostornih rezolucija u uređivanju šuma" obranio je 07. prosinca 2011. g. na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Nakon obranjene doktorske disertacije, od 15. prosinca 2011.g. zaposlen je na suradničkom radnom mjestu znanstveni novak - viši asistent, a od 6. svibnja 2014.g. na radnom mjestu znanstveni suradnik u Zavodu za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku Hrvatskog šumarskog instituta. Od 12.3.2019.g. obnaša dužnost Predstojnika Zavoda za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku, a od 1.6.2020. i Pomoćnika Ravnateljice. U znanstveno zvanje znanstveni savjetnik u znanstvenom polju biotehničke znanosti, znanstveno polje šumarstvo, znanstvena grana uređivanje šuma je izabran 27. veljače 2019. godine.

Do sada je, samostalno ili u suautorstvu, objavio 37 znanstvenih radova, te je aktivno sudjelovao na brojnim međunarodnim i domaćim znanstvenim skupovima. Tijekom svoje dosadašnje znanstvene karijere, kao suradnik je sudjelovao u više od dvadeset nacionalnih i međunarodnih znanstveno-istraživačkih projekata, te je na dva nacionalna projekta obnašao funkciju voditelja. Trenutno je voditelj nacionalnog istraživačkog projekta financiranog od strane Hrvatske zaklade za znanost (HRZZ) pod nazivom "Uporaba podataka daljinskih istraživanja dobivenih različitim 3D optičkim izvorima u izmjeri šuma (3D-FORINVENT)" (IP-2016-06-7686) te voditelj projekta "Mogućnost primjene tehnologije ručnog laserskog skeniranja za procjenu drvne zalihe sastojina u glavnom prihodu" financiranog od strane Hrvatskih šuma d.o.o. Suradnik je na nacionalnom znanstvenom projektu financiranom od strane HRZZ "Dinamika plodonošenja i očuvanja genofonda hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) i obične bukve

(*Fagus sylvatica* L.) u svjetlu klimatskih promjena (CropForClim)" gdje je cilj istražiti mogućnost primjene bespilotnih letjelica za procjenu plodonošenja. Također, trenutno je suradnik i na međunarodnom znanstvenom projektu "Operational sustainable forestry with satellite-based remote sensing (MySustainableForest)" financiranom od strane Europske komisije u okviru Obzor 2020 programa.

Od znanstvenih funkcija, dr. sc. Ivan Balenović, glavni je urednik znanstvenog časopisa "South-east European forestry - SEEFOR" te član uredničkog odbora znanstvenih časopisa "Croatian Journal of Forest Engineering", "Nova Mehanizacija Šumarstva" i "Radovi". Tijekom 2019.g. bio je gost urednik međunarodnog znanstvenog "International Journal of Remote Sensing" u specijalnom izdanju posvećenom radovima s međunarodne konferencije "6th UAS4Enviro conference". Trenutno je gost urednik specijalnog izdanja "Operationalization of Remote Sensing Solutions for Sustainable Forest Management" časopisa "Remote Sensing". Također, bio je glavni urednik zbornika sažetaka međunarodne znanstvene IUFRO konferencije "Forests for cities, forests for people - Perspectives on urban forest governance". Od 2008. godine do danas sudjelovao je na brojnim domaćim i međunarodnih radionicama u cilju znanstvenog usavršavanja. Također, bio je članom organizacijskog odbora više od pet radionica, te članom znanstvenog i organizacijskog odbora na više od pet znanstvenih skupova. Predstavnik je Hrvatskog šumarskog instituta pri Znanstvenom vijeću za daljinska istraživanja Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti gdje obnaša i funkciju zamjenika predsjednika Znanstvenog vijeća. Aktivno sudjeluje kao recenzent u brojnim domaćim i međunarodnim znanstvenim časopisima, te je do danas recenzirao više od 50 znanstvenih radova. Kao član je sudjelovao u dva stručna povjerenstva za pregled i ocjenu tema doktorskih disertacija te obranu doktorskih disertacija na Šumarskom fakultetu u Zagrebu. Trenutno je komentor dvije doktorske disertacije na Geodetskom fakultetu u Zagrebu.

Stručna aktivnost dr. sc. Ivana Balenović ogleda se u aktivnom radu na stručnim poslovima uređivanja i inventure šuma. U svojem stručnom radu pristupnik surađuje sa stručnjacima u operativnom šumarstvu, naročito s onima iz područja uređivanja šuma. Kao voditelj ili suradnik sudjelovao je izradi četiri Programa gospodarenja, te je kao član povjerenstava resornog Ministarstva, sudjelovao u postupku pregleda i odobrenja većeg broja Šumskogospodarskih planova. Član je Hrvatskog šumarskog društva te Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvne tehnologije.

Aktivno se služi engleskim jezikom. Oženjen je i otac dvoje djece.

Luka Jurjević je rođen u Zadru 12.4.1993. Nakon završene osnovne škole upisao je matematičku gimnaziju Franje Petrića, te se u daljnjem nastavku obrazovanja opredjeljuje za Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Prediplomski studiji završava 2014 godine, te upisuje diplomski studij, smjer geoinformatika. Tokom studija radi u projektantskom uredu Donat d.o.o. na geodetskim poslovima. Kroz trajanje studija posebno se zanimao za primjenu fotogrametrije, te shodno tome odabire temu diplomskog rada „Kalibracija kamere bespilotne letjelice“ pod mentorstvom doc.dr.sc. Dubravka Gajskog, te vođenjem doc.dr.sc Matea Gašparovića. Uz izradu diplomskog rada bavi se istraživanjem te objavljuje više radova. U sklopu diplomskog studija provodi četiri mjeseca na stručnoj praksi na Sveučilištu u Stuttgartu, pri Institutu za fotogrametriju pod mentorstvom Dr.-Ing Michaela Cramera. Na stručnoj praksi se bavi razvojem i implementacijom integrirane orijentacije fotografija snimljenih s kamerom na bespilotnoj letjelici. Neposredno nakon uspješne obrane diplomskog rada zapošljava se na Hrvatskom šumarskom institutu, gdje započinje rad na HRZZ istraživačkom projektu 3D-FORINVENT „Uporaba podataka daljinskih istraživanja dobivenih različitim 3D optičkim izvorima u izmjeri šuma“, pod mentorstvom dr.sc. Ivana Balenovića, te upisuje poslijediplomski doktorski studij na Geodetskom fakultetu. Paralelno sudjeluje na još dva projekta, od kojih je jedan Horizon2020 projekt, a drugi HRZZ projekt. U sklopu rada na projektu pohađao je više stručnih usavršavanja, poput EuroSDR, SPLITRS ljetne škole i drugi. U svome radu bavi se primjenama tehnologija daljinskih istraživanja u šumarskoj inventuri.

Okvirni termin mogućeg izvođenja – Prema dogovoru

Trajanje izvođenja: 45 min

Mogućnost ponavljanja (regionalnog izvođenja): Da, prema dogovoru