

# Prijedlog teme predavanja u programu stručnog usavršavanja članova HKIŠDT-a u 2023. godini

## Naslov predavanja

Procesni vegetacijski modeli: što su, kako rade i čemu služe?

## Strukovno područje

Opće šumarstvo, Uređivanje šuma, Ekologija, zaštita prirode i urbano šumarstvo

## Vrsta/oblik izvođenja

Predavanje s prezentacijom u trajanju od 30 min.

## Ime autora (i koautora)

Dr. sc. Maša Zorana Ostrogović Sever ([masao@sumins.hr](mailto:masao@sumins.hr)) – kontakt osoba

Dr. sc. Hrvoje Marjanović ([hrvojem@sumins.hr](mailto:hrvojem@sumins.hr))

## Sažetak predavanja

Modeli se u šumarskoj struci upotrebljavaju od davnina, ali se često tako ne zovu. Visinske krivulje, tarife – sve su to modeli čija je primjena u šumarstvu svakodnevna i nezamjenjiva. To su modeli koji se temelje na našem znanju i iskustvu o tome kako neka varijabla od interesa, npr. visina, ovisi o nekoj drugoj varijabli, npr. prsni promjer. I to pod uvjetom da je šuma nepromijenjena, tj. u sastojini određene dobi, na određenom bonitetu. I što se dogodi kad npr. šuma ostari? Pomak visinske krivulje. No, ono o čemu često ne razmišljamo je da su te ovisnosti dobivene pod stabilnim okolišnim i klimatskim uvjetima. I što će se onda dogoditi ako npr. padne značajno više oborina u krivo doba godine? Ili ako je godina iznadprosječno vruća i sušna? Našom jednostavnom visinskom krivuljom to ne možemo predvidjeti jer ne ovisi izravno o okolini i meteorološkim prilikama te godine ili desetljeća. Jedini modeli koji imaju, barem teorijski, šanse da nam ukažu što bi moglo biti u promijenjenim uvjetima su procesni modeli – njima pokušavamo opisati i u računalne programe pretočiti osnovne procese - npr. da sunčevo zračenje zagrijava zemlju i biljku, te kada temperatura dovoljno poraste biljka izlazi iz stadija mirovanja – pa sve do kompliciranijih procesa.

Trenutno svjedočimo raznovrsnim prijetnjama koje promjene klime predstavljaju šumama. Pojave ekstremnih vremenskih uvjeta i njihov negativan utjecaj na šumske ekosustave u obliku suša, požara, poplava, snjegoloma, vjetrolova i sl. postaju svakodnevni problem. Naša nekadašnja znanja o tome kako nešto funkcionira u prirodi dolaze do svoga ruba primjene. Sve je veći interes za predviđanjem stanja šumskih ekosustava u budućim, promijenjenim okolišnim uvjetima. Glavnu ulogu u tome imaju procesni vegetacijski modeli. No, kao i kod drugih modela, za vjerodostojne rezultate potrebno je dobro kalibrirati model, tj. procijeniti njegove parametre. Proces kalibracije se radi kroz interaktivnu usporedbu rezultata modeliranja sa stvarnim terenskim podacima gdje neprocjenjivu ulogu imaju podaci dugogodišnjeg praćenja rasta, podaci o tokovima ugljika prikupljeni suvremenim metodama izmjere, drvni izvrtci, podaci o tlu i dr.

U inozemstvu se procesni vegetacijski modeli intenzivno primjenjuju, kako u znanstvenim istraživanjima, tako i u stručnim djelatnostima. Glavni dionici u procesu odlučivanja sve više traže potporu u rezultatima procesnog modeliranja. Iako je dobivanje uvida u buduće stanje nekog ekosustava iznimno primamljivo, neophodno je razviti kritičko mišljenje o dobivenim rezultatima imajući na umu mnogobrojne izvore nesigurnosti same procjene.

Svrha predavanja je demistificirati modele i modeliranje općenito, upoznati šumarske stručnjake sa trendovima u primjeni procesnih modela u šumarstvu te podsjetiti na važnost kritičkog prosuđivanja bilo kakvog rezultata ili informacije, a posebno ako je riječ o rezultatima modela.

Ključne riječi: klimatske promjene, predviđanje budućeg stanja šumskih ekosustava, kalibracija modela, osnovni biološki procesi u šumama, pohrana ugljika

### Ishodi učenja

Predavanjem će se omogućiti polaznicima da razviju sljedeće sposobnosti:

- shvatiti ulogu procesnog modeliranja u šumarstvu
- identificirati njegovu osnovnu primjenu te navesti dobre i loše strane
- razlikovati dvije osnovne vrste modela koji imaju primjenu u šumarstvu (empirijski vs. procesni)
- povezati postojeća znanja o korištenju empirijskih modela (visinske krivulje, tarife i sl.) s novim znanjem o procesnim modelima (na jednostavnom primjeru jednadžbe visinske krivulje)
- shvatiti važnost kontinuiranog dugogodišnjeg praćenja, kao i uvođenja novih sofisticiranih metoda izmjere i praćenja šumskih ekosustava
- kritički ocijeniti vjerodostojnost dostupnih informacija o predviđanjima budućeg stanja šumskih ekosustava

### Životopis predavača

**Maša Zorana Ostrogović Sever** rođena 1982. godine u Zagrebu. Na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirala je 2007. godine, a doktorirala 2013. godine sa radom pod nazivom „Zalihe i bilance ugljika regularno gospodarene šume hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Pokupskom bazenu“. Od 2007. godine radi na Hrvatskom šumarskom institutu, u Zavodu za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku. Trenutno je u znanstvenom zvanju i na radnom mjestu viši znanstveni suradnik.

U svom znanstveno-istraživačkom radu bavi se izmjerom i procjenom zaliha i tokova ugljika u šumskim ekosustavima, praćenjem utjecaja meteoroloških parametara na rast i prirast šumskih sastojina te procesnim, biogeokemijskim modeliranjem. Od 2008. godine do danas sudjelovala je na više stručnih usavršavanja diljem Europe. Tijekom 2014. godine, od 14. listopada do 13. prosinca, provela je post-doktorsko istraživanje iz područja biogeokemijskog modeliranja na *Eötvös Loránd* Sveučilištu u Budimpešti (Mađarska). Tijekom 2016. godine završila je radionicu o kalibraciji i primjeni procesnih vegetacijskih modela, u organizaciji IRSTEA Nacionalnog istraživačkog instituta znanosti i tehnologije (Francuska). Od 2014. godine aktivno sudjeluje i u izradi studija za potrebe nadogradnje i unaprjeđenja nacionalnog sustava za izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), u suradnji sa stručnjacima iz područja šumarstva i zaštite okoliša. Od 2020. godine djeluje kao sazivač znanstvene sesije na temu izvješćivanja unutar *Land use, Land-use change and Forestry* (LULUCF) sektora, a u okviru Europske geoznanstvene unije (Austrija).

Sudjelovala je na više od 20 nacionalnih i međunarodnih projekata. Trenutno je suradnik na znanstveno-istraživačkom projektu Hrvatske zaklade za znanost MODFLUX (IP-2019-04-6325), voditelj i mentor na projektu „Razvoja karijera mladih istraživača - izobrazba novih doktora znanosti“ (DOK-2020-01-1407) te suradnik na HORIZON2020 projektu RESONATE (ID: 101000574). Ukupno je objavila 18 znanstvenih radova, 9 stručnih studija i koautorica je jednog poglavlja u knjizi. Sudjelovala je na 9 međunarodnih i 3 domaća znanstvena skupa. Redoviti je recenzent u znanstvenim časopisima s međunarodnom recenzijom (*Forests, Sustainability, Land, Agriculture, Plant Ecology and Evolution, South-east European Forestry* i dr.). Član je Europske geoznanstvene unije (EGU), Hrvatskog šumarskog društva i Hrvatskog agrometeorološkog društva. Aktivno se služi engleskim jezikom.

**Hrvoje Marjanović** rođen je 1973. godine u Zagrebu. Diplomirao je 2000. godine na Prirodoslovno matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, smjer teorijska fizika. Iste godine završava i jednosemestralni Studij poslovnog upravljanja na Fakultetu elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. Na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu magistrirao je 2005. godine, a doktorirao 2009. godine sa radom pod nazivom „Modeliranje razvoja stabala i elemenata strukture u mladim sastojinama hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.)“. Od 2001. godine radi na Hrvatskom šumarskom institutu, trenutno u Zavodu za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku, na radnom mjestu viši znanstveni suradnik, a u znanstvenom zvanju znanstveni savjetnik. Od 2009. do 2018. godine obnaša funkciju Predstojnika Zavoda. Od 2013. do 2015. te od 2019. do 2021. član je Upravnog odbora Hrvatskog šumarskog instituta.

U svom znanstveno-istraživačkom radu bavi se praćenjem kruženja ugljika u šumskom ekosustavu metodom vrtložne kovarijance te procjenom produktivnosti šumskih ekosustava integracijom različitih metoda izmjere (biometrijska metoda, *Eddy covariance*, MODIS, drvni izvrtci, modeliranje). Od 2009. godine do danas sudjelovao je na više znanstvenih usavršavanja (Sveučilište u Coloradu, USA, 3 tjedna; Sveučilištu u Udinama, Italija, 4 mjeseca; Eötvös Loránd Sveučilište u Budimpešti, Mađarska, tri puta po mjesec dana). U svom stručnom radu, od 2014. godine aktivno sudjeluje u izradi studija za potrebe nadogradnje i unaprjeđenja nacionalnog sustava za izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), kao član u povjerenstvima Vlade RH (Povjerenstvo za međusektorsku koordinaciju za nacionalni sustav za praćenje emisija stakleničkih plinova i Povjerenstvo za međusektorsku koordinaciju za politiku i mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama). Od 2016. godine član je i u povjerenstvima Ministarstva poljoprivrede (Stručnjak za LULUCF u šumarstvu izaslanstava Republike Hrvatske u Radnoj skupini za okoliš Vijeća Europske Unije i Povjerenstvo za prilagodbu klimatskim promjenama u šumarskom sektoru). Trenutno je član LULUCF ekspertne skupine Europske komisije, ekspertne skupne za prilagodbu klimatskim promjenama te predmetnih skupina za AFOLU i znanost i Radne skupine za međunarodna klimatska pitanja Vijeća Europske Unije.

Sudjelovao je na više od 20 nacionalnih i međunarodnih projekata, a trenutno je voditelj na jednom istraživačkom projektu Hrvatske zaklade za znanost. Ukupno je objavio 46 znanstveni rad, 7 stručnih studija i autor je dva poglavlja u knjizi. Sudjelovao je na 20-ak međunarodnih i domaćih znanstvenih skupova. Redoviti je recenzent u znanstvenim časopisima s međunarodnom recenzijom te recenzent međunarodnih znanstvenih projekata. Tijekom 2015. godine bio je član panela HRZZ-a. Dobitnik je stipendije „Alpe-Adria“ (2011.) i Nagrade Ravnateljice Hrvatskog šumarskog instituta za „Izuzetne rezultate u provedbi međunarodnih projekata“ (2011.). Član je Europske geoznanstvene unije (EGU), Hrvatskog šumarskog društva i Hrvatskog agrometeorološkog društva. Aktivno se služi engleskim i njemačkim jezikom.

**Naziv institucije ili tvrtke izvoditelja predavanja**

Hrvatski šumarski institut, Zavod za uređivanje šuma i šumarsku ekonomiku

**Okvirni termin**

Po pozivu.

**Mogućnost ponavljanja (regionalnog održavanja)**

Da. Prema iskazanom interesu i dogovoru.