

Hrvatski šumarski institut  
Cvjetno naselje 41  
Jastrebarsko  
Datum: 05. svibanj 2021.

## Peto izvješće za projekt sa Gradom Splitom

### Populacija mediteranskog potkornjaka *Orthotomicus erosus* u Park šumi Marjan 2021. godine -procjena stanja i prognoza

#### Uvod

U 2021. godini nastavljeno je praćenje Mediteranskog potkornjaka (*Orthotomicus erosus* Wollaston (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)) u Park šumi Marjan. Temeljem istraživanja provedenog u 2020. godini koji je obuhvatio analizu biotičkog potencijala mediteranskog potkornjaka, analizu sušaca rekognosacijom na terenu i interpretaciju rezultata dobivenih u feromonskim klopnama, doneseno je nekoliko važnih zaključaka, a najvažniji je da je broj napadnutih stabala od mediteranskog potkornjaka u padu odnosno da je populacija potkornjaka u fazi retrogradacije.

Obzirom na takve trendove preporučeno je ukidanje mjere „izravne opasnosti od nastanka elementarne nepogode uzrokovane pojavom uništenja drvenaste vegetacije na području gradskih kotareva Meje, Varoš i Spinut - lokalitet Park šuma Marjan Grada Splita“ te je naglašeno da se sječa zaraženih stabla mora provesti tijekom zime. Sugerira se pomno praćenje i oprez obzirom da je aktivnost potkornjaka nešto ojačala tijekom kolovoza/rujna. Nadalje je naglašeno kako s svi sušci bez obzira na uzročnika, trebaju što hitnije rušiti i propisno otkloniti (sukladno Akcijskom planu) kako ne bi bili žarište za novu gradaciju. Doznaka je obavljena od licenciranih inženjera šumarstva, a sječa je počela u travnju 2021. godine te je u vrijeme pisanja ovog teksta još uvijek u tijeku.

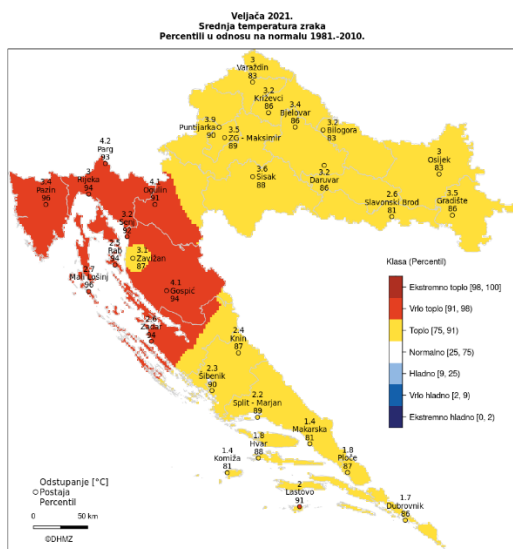
Problem napada potkornjaka dugogodišnjeg je karaktera. U istraživanju u 2017. godine kada je mediteranski potkornjak identificiran kao osnovni problem objašnjeni je ulančavanje nekoliko nepovoljnih čimbenika u koju se ubrajaju klimatske promjene (aridifikacija) povezane sa monokulturom te jakim sekundarnim napadom štetnika. Aridifikacija pogoduje štetnim kukcima na način da poboljšavaju njihovo preživljavanje, reprodukciju, voltinizam i prostorno širenje (Battisti i Larson 2016). Zbog karaktera monokulture šuma je ionako pod stalnim pritiskom negativnih biotičkih i abiotičkih čimbenika. Uloga potkornjaka kao sekundarnog štetnika u takvim nepovoljnim uvjetima je ključna, jer kada su uvjeti zadovoljeni počinje tzv. primaran napad, odnosno napad na zdrava stabla, pri čemu broj potkornjaka eksponencijalno raste (Pernek 2018, Pernek i dr. 2019). Spomenute ambijentalne promjene su djelovale povoljno za mediteranski potkornjak, koji sada nalazi uvjete u kojima ima veću reprodukciju i više generacija godišnje. U Dalmaciji se tako u 2018. godini bilježi 5-7 generacija (Pernek i dr. 2019). Takvo povećanje populacije potkornjaka prirodni neprijatelji više nisu u stanju držati pod kontrolom, te je rezultat umiranje velikog broja borova. Dotada nezabilježena pojava na

hrvatskom Mediteranu pojavila se u cijeloj Dalmaciji južno od Zadra sa blažim ili jačim intenzitetom ovisno o lokaciji.

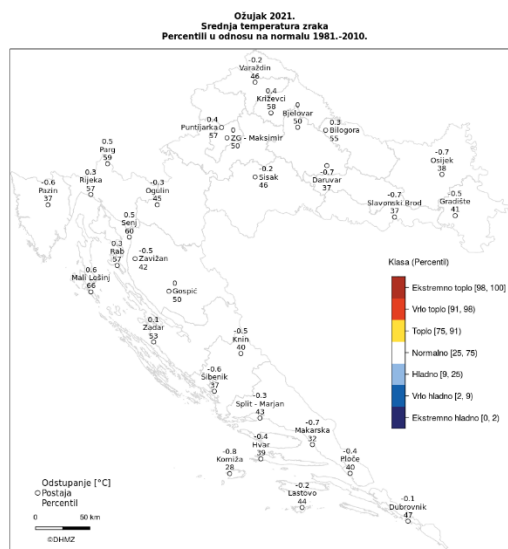
U ovom izvješću procjenjuje se stanje populacije potkornjaka s obzirom na klimatske podatke te podatke dobivenih iz ulova mediteranskog potkornjaka u feromonskim klopka. Također je obavljen vizualnim pregled te se procjenjuje utjecaj sječe na populaciju potkornjaka, koja je u tijeku.

### Klimatske prilike početkom 2021. godine

Sukladno dostupnim podacima iz Državnog hidro-meteorološkog zavoda ([https://meteo.hr/klima.php?section=klima\\_pracjenje&param=ocjena&el=msg\\_ocjena&MjesecSezona=2&Godina=2021](https://meteo.hr/klima.php?section=klima_pracjenje&param=ocjena&el=msg_ocjena&MjesecSezona=2&Godina=2021)), 2021. godina započela je toplije nego je prosjek. Navodi se da je temperatura zraka bila značajno viša od prosječne na svim postaja (Slika 1). Dok je ožujak bio više-manje prosječan (Slika 2), u travnju dolazi do pada temperature (podaci 5.5.2021. još nisu bili dostupni na DHMZ).



Slika 1. srednja temperatura zraka u veljači



Slika 2. srednja temperatura zraka u ožujku

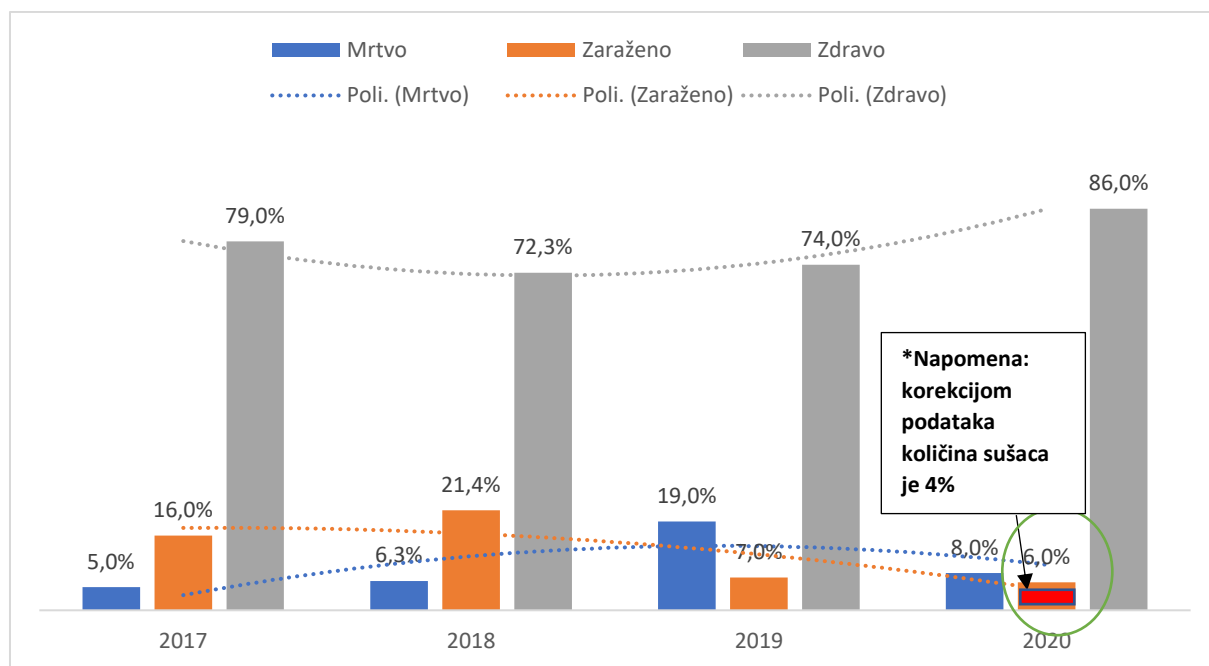
\*Podaci [www.dhmz.hr](http://www.dhmz.hr)

Ovaj pad temperature značajan je za populaciju potkornjaka jer je s jedne strane zaustavio izlaženje potkornjaka (podaci iz feromonskih klopki niže), ali bi ujedno mogao imati i redukcijski potencijal, bilo da potkornjaci postaju lakši plijen za prirodne neprijatelje bilo da zbog usporenosti ne nalaze novo prikladno stablo za nastavak generacije.

## Vizualni pregled i sječa

Već u ranijim izvješćima opisane su metodologija rekognosacije suhih i mrtvih stabala te kategorije zaraze U Park šumi Marjan (Pernek 2020). Isto tako su za bolje razumijevanje i interpretacije rezultata, stabla grupirana u 3 kategorije (ZDRAVO, ZARAŽENO i MRTVO STABLO STABLO.).

Kako je travanj bio hladniji od prosječnog, rekognosacija u 2021. nije provedena, a u međuvremenu je izrađen i novi Program gospodarenja. Polazni podaci za 2021. godinu su podaci prezentirani u konačnom izvješću za 2020. godinu (Slika 3).



**Slika 3.** Procjena postotka mrtvih, zaraženih i zdravih stabala u odnosu na ukupan broj stabala alepskog bora početkom godina 2017 do sredine listopada 2020. u Park šumi Marjan

Sječa i izvlačenje je tijekom (Slika 4), a vizualno se u PŠ Marjan nakon sječe ne vide stabla koja bi se kategorizirala kao zaražena, međutim na posječenim stablima vide se tragovi te prisutnost aktivne generacije mediteranskog potkornjaka (Slika 5). **Važno je da se sječa čim prije završi i da se porušena i zaražena debla izvezu iz šume.**

Sukladno oštećenjima debla u 2019. godini nastala zbog učvršćivanja žičara te posljedičnim sušenjem stabla, u 2021. godini ranjavanje je izbjegnuto zaštitnim trakama (Slika 6), što će umanjiti nova sušenja stabala.



**Slika 4.** Sječa i izvlačenje zaraženih stabala iz šume, travanj 2021.



**Slika 5.** Izlazne rupe mediteranskog potkornjaka na kori posječenog stabla



**Slika 6.** Učvršćivanje žičare na pridanku debla te zaštita trakama

Nakon sječe i izvlačenja zaraženog materijala iz šume, u svrhu procjene efekata sječe, potrebno je obaviti rekognosaciju na terenu. Obzirom na novi program gospodarenja rekognosaciju treba provesti u lipnju prema novo formiranim odjelima.

### **Regulacijski mehanizmi gustoće populacije potkornjaka**

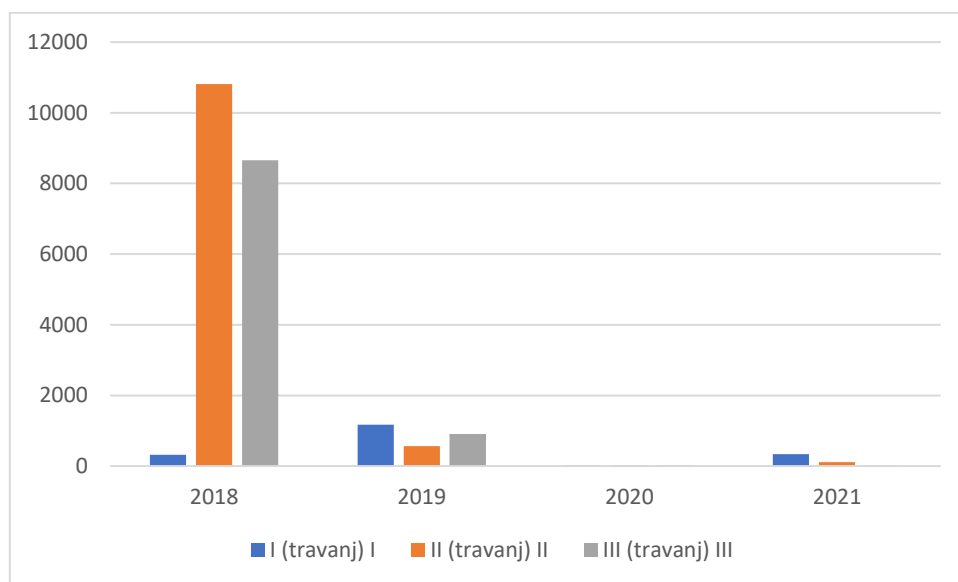
Potkornjaci prilikom napada na stablo nailaze na obrambeni mehanizam kojim se stablo prirodno štiti od neprijatelja. Radi se o pasivnom (smolni džepovi) i aktivnom otporu odnosno aktiviranju smoljenja koje slijedi nakon napada potkornjaka. Taj regulatorni mehanizam dobro funkcionira kada je stablo vitalno i kada je abundanca potkornjaka ispod kritičnog praga. U toj će fazi potkornjaci uvijek birati stabla slabijeg vitaliteta. Kada se iz nekog razloga populacija naglo poveća broj slabih stabala je manji stoga kreće strategija iscrpljivanja zdravih stabala odnosno napad sa velikim brojem jedinki kako bi se što prije slomio obrambeni mehanizam. U toj fazi veliku ulogu igraju gljive plavila asocirane sa potkornjacima. Osim stabala domaćina u samoj populaciji potkornjaka postoje također regulacijski mehanizmi:

- Intraspecifična kompeticija
- Interspecifična kompeticija
- Prirodni neprijatelji

Procjenom tih mehanizama može se objektivnije procijeniti stanje populacije potkornjaka te dati prognoza. Kada djelovanjem regulacijskih mehanizama populacija potkornjaka pada ispod kritičnog praga može se govoriti o smanjivanju napada odnosno retrogradaciji potkornjaka.

### ***Intrasepecifična kompeticija***

Zbog masovnog napada potkornjaka, ispod kore se nalazi velik broj larvi koje nemaju prostor za normalan razvoj pa se posljedično njihovom redukcijom i redukcijom kukuljica smanjuje produktivnost legla te se ovaj regulatorni mehanizam pokazuje kao vrlo moćan (Holuša et al. 2020). Dužina materinskih hodnika i broj galerija po m<sup>2</sup> pokazatelj je stanja intraspecifične kompeticije. Procjena je napravljena korištenjem podataka iz ulova u feromonskim klopka u 2018., 2019., 2020. i 2021. godini. U ulovima je vidljiv blago povećanje prosječnih ulova mediteranskog potkornjaka u klopka u 2021. godini (Slika 7). Ovi rezultati za sada ne indiciraju jačanje populacije, ali upućuje na izniman oprez u nadolazećem razdoblju. Niže temperature u travnju svakako pomažu u držanje populacije pod kontrolom .



**Slika 7.** Prosječan broj ulova jedinki *Orthotomicus erosus* u feromonskim klopka do svibnja po godinama

### ***Interspecifična kompeticija***

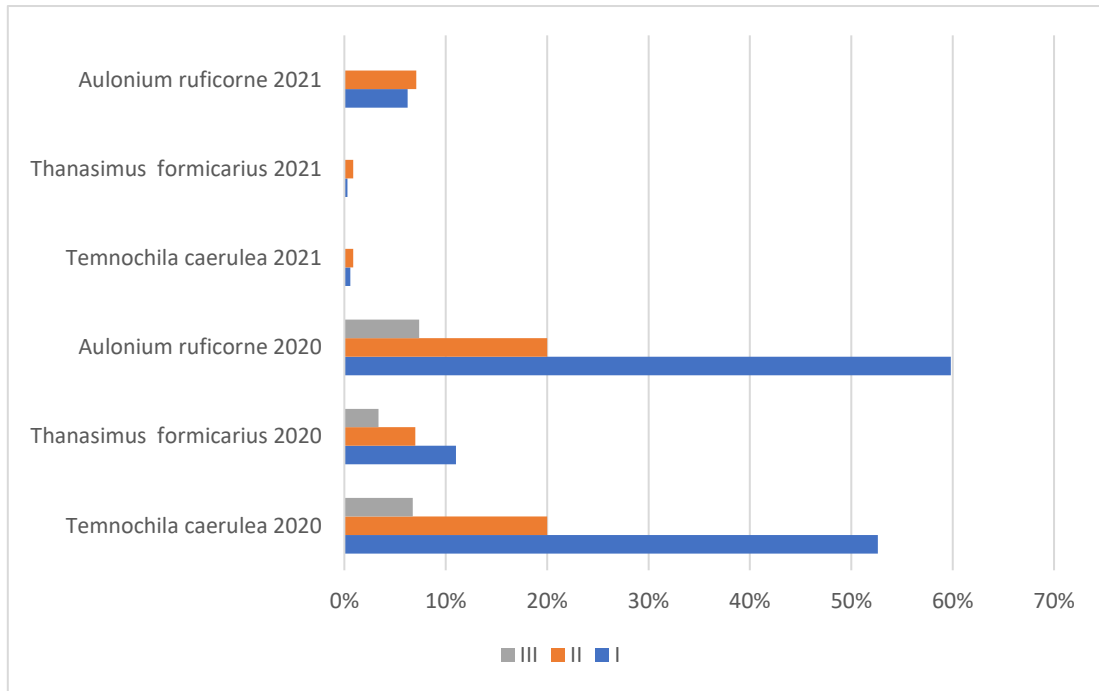
Intraspecifična kompeticija također je dobar pokazatelj stanja populacije štetnog potkornjaka jer se u ulovima pojačano javljaju druge vrste potkornjaka naročito one koje dolaze na već suhim stablima ili onim koje je mediteranski potkornjak već uništio. U odnosu na 2020. nema značajno povećanje potkornjaka *Hylurgus miklitzii* Wachtl. u ulovima feromonskih klopki. Ova vrsta opisuje se kao neagresivna i dolazi na stablima koja su već napadnuta agresivnijom vrstom. Na Marjanu je do svibnja 2021. ove vrste bilo u ulovima 22% (u 2020 to je bilo 92% udjela u ukupnom ulovu činila veći dio ulova u feromonskim klopka (Tablica 1). I taj podatak upućuje na oprez.

**Tablica 1:** Ulovi u feromonskim klopka sumarno za do svibnja 2021.

Vrsta	n	%
<i>Orthotomicus erosus</i>	4591	68%
<i>Tomicus destruens</i>	283	4%
<i>Hylurgus miklitzi</i>	1501	22%
Ostali sitniji potkornjaci	35	1%
<i>Temnochila sp.</i>	32	0%
<i>Thanasimus formicarius</i>	18	0%
<i>Aulonium ruficorne</i>	283	4%
<i>Monochamus sp</i>	0	0,0%
<b>Ukupno</b>	<b>6.743</b>	<b>100%</b>

### **Prirodni neprijatelji**

Općenito gledano prirodni neprijatelji potkornjaka su snažna karika u regulaciji populacije potkornjaka, ali o njihovom utjecaju vrlo je malo istraživanja te nije lako evaluirati u kojoj mjeri utječu na populaciju. Razlog tome je što su polifagni i često u međusobnoj konkurenciji (npr. parazitoidi i predatori), doke količine potkornjaka koje jedinka određene vrste u svom životnom ciklusu može reducirati nisu poznate. Tri vrste predatora mediteranskog potkornjaka vrlo se često spominju kao regulatorni organizmi, a lako ih je naći na Marjanu. Ulovi u klopka također daju naslutiti kolika je njihova abundanca, a time i regulatorna sposobnost. Te tri vrste su *Temnochila caerulea* Oliv., *Aulonium ruficorne* Oliv. i *Thanasimus formicarius* L. Primjerice *A. ruficorne* je opisana kao vrsta koja može uništiti i do 90% larvalnog stadija mediteranskog potkornjaka (Podoler et al. 1990). U 2020. godini u klopki se naglo povećava udio predatora u odnosu na ulove ciljanih potkornjaka, a u 2021. dolazi do stagnacije (Slika 8).



**Slika 8.** Udio predatora u odnosu na *Orthotomicus erosus* u feromonskim klopka sa feromonom Erosowit do svibnja 2020 i 2021. godine



## ZAKLJUČAK

- Vizualnim pregledom šume i evaluacijom ulova iz feromonskih klopki te analizom regulatornih mehanizama populacije potkornjaka može se zaključiti kako je mediteranski potkornjak u stagnaciji. Pozitivno će na pad populacije utjecati sječa i izvlačenje zaraženih stabala iz šume te pad temperature u travnju;
- Pad temperature u travnju značajan je za populaciju potkornjaka jer se s jedne strane zaustavlja izlaženje potkornjaka, ali je ujedno moguća aktivna redukcija - potkornjaci postaju lakši plijen za prirodne neprijatelje ili ne nalaze novo prikladno stablo za nastavak generacije.
- Preporuča se oprez te pojačano praćenje populacije potkornjaka tijekom ljeta obzirom na pokazatelje intra- i intraspecifične kompeticije. To znači da se nakon sječe i izvlačenja zaraženog materijala iz šume, trebaju procijeniti efekti sječe, te s tim u svezi obaviti rekognosaciju na terenu. Obzirom na novi program gospodarenja rekognosaciju treba provesti u lipnju uzimajući u obzir novo formirane odjele.
- Obzirom da još uvijek nije ukinuta mjera „izravne opasnosti od nastanka elementarne nepogode uzrokovane pojavom uništenja drvenaste vegetacije na području gradskih kotareva Meje, Varoš i Spinut - lokalitet Park šuma Marjan Grada Splita“, daje se preporuka za ukidanje iste.
- I dalje se strogo treba držati akcijskog plana, usmjeren ka snižavanju zaraženog drvenog materijala koji može u određenim uvjetima ponovno biti žarište. Mjere zaštite treba striktno provoditi kroz 2021. te nakon toga ponovno procijeniti stanje.
- Također kroz 2021. godinu treba pratiti stanje i promjene u šumama uzimajući u obzir sljedeće rizike koje mogu biti okidač nove gradacije potkornjaka:
  - **Visoka temperatura**
    - Broj generacija potkornjaka se može povećati u uvjetima visokih temperature
    - *UBLAŽAVANJE*: pojavom iznadprosječnih visokih temperatura pojačati mjere zaštite od potkornjaka
  - **Suša**
    - Stres suše za stabla znači pad vitaliteta čime je znatno oslabljen aktivni obrambeni mehanizam stabla
    - *UBLAŽAVANJE*: prilikom jakih suša izvršiti pregled i dezinirati stabla sa simptomima napada potkornjaka te ih micati ih iz šume sukladno akcijskom planu
  - **Vjetrolomovi/vjetroidzvale**
    - Obzirom na prorijeđenost šume ona je postala iznimno osjetljiva na olujno nevrijeme, kada zbog vjetrolomova i vjetroidzvala može doći do nakupljanja pogodnog materijala za razvoj potkornjaka

- **UBLAŽAVANJE:** u slučaju jačeg olujnog nevremena sa velikim brojem lomova i/ili izvala stabala, odmah pokrenuti akciju micanja drvenog materijala zaraženog potkornjacima
- **Požar**
  - Nakon požara nije nužan napad potkornjaka jer to ovisi količini intaktnog floema koji je ostao
  - **UBLAŽAVANJE:** nakon požara pregledati stabla i procijeniti potencijal napada potkornjaka te reagirati po potrebi sukladno akcijskom planu
- **Utjecaj agresivnog biotičkog čimbenika**
  - Igllice borova mogu biti napadnute raznim štetnicima i bolestima koje mogu stabla učiniti pogodnim za napad potkornjaka
  - **UBLAŽAVANJE:** stalno praćenje ostalih biotičkih čimbenika koji napadaju stablo, procjena štetnosti te preduvjeta za napad potkornjaka
- Obzirom da je posječen velik broj stabala treba se koncentrirati na povratak šumske vegetacije uzgojnim mjerama ili sadnjom prikladnih vrsta sukladno stanišnim mikrouvjetima.

Sastavio:

Dr.sc Milan Pernek,



znanstveni savjetnik

Hrvatski šumarski institut