

**Hrvatski šumarski institut  
Cvjetno naselje 41  
Jastrebarsko  
Datum: 02. kolovoz 2021.**

## **Šesto izvješće za projekt sa Gradom Splitom**

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

#### **1. UVOD**

U 2021. godini nastavljeno je praćenje Mediteranskog potkornjaka (*Orthotomicus erosus* Wollaston (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)) u Park šumi Marjan. Vizualnim pregledom šume i evaluacijom ulova iz feromonskih klopki te analizom regulatornih mehanizama populacije potkornjaka zaključeno je u dosadašnjim istraživanjima kako je mediteranski potkornjak u stagnaciji te da je na pad populacije pozitivno utjecala sječa i izvlačenje zaraženih stabala iz šume u travnju. Također je period niže temperature u travnju značajno pozitivno djelovao na stagnaciju potkornjaka jer se s jedne strane zaustavilo izlaženje potkornjaka, a s druge strane aktivirala aktivna redukcija (potkornjaci postaju lakši plijen za prirodne neprijatelje ili ne nalaze novo prikladno stablo za nastavak generacije).

Ipak, obzirom na pokazatelje intra- i intraspecifične kompeticije preporučen je oprez te da se pojača praćenje populacije potkornjaka tijekom ljeta. 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.

Temeljem istraživanja provedenog u 2020. godini te nalaza iz 2021. (5. izvješće) ukinuta je mјera „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“

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 (aridificacija) 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 podatke dobivenih iz ulova mediteranskog potkornjaka u feromonskim klopkama. Također je obavljen vizualnim pregled novoformirane grupe suhih stabala alepskog bora.

## 2. PROCJENA STANJA POPULACIJE MEDITERANSKOG POTKORNJAKA

### 2.1. 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 odnosu aktiviranju smoljenja koje slijedi nakon napada potkornjaka. Taj regulatorni mehanizam dobro funkcioniра 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

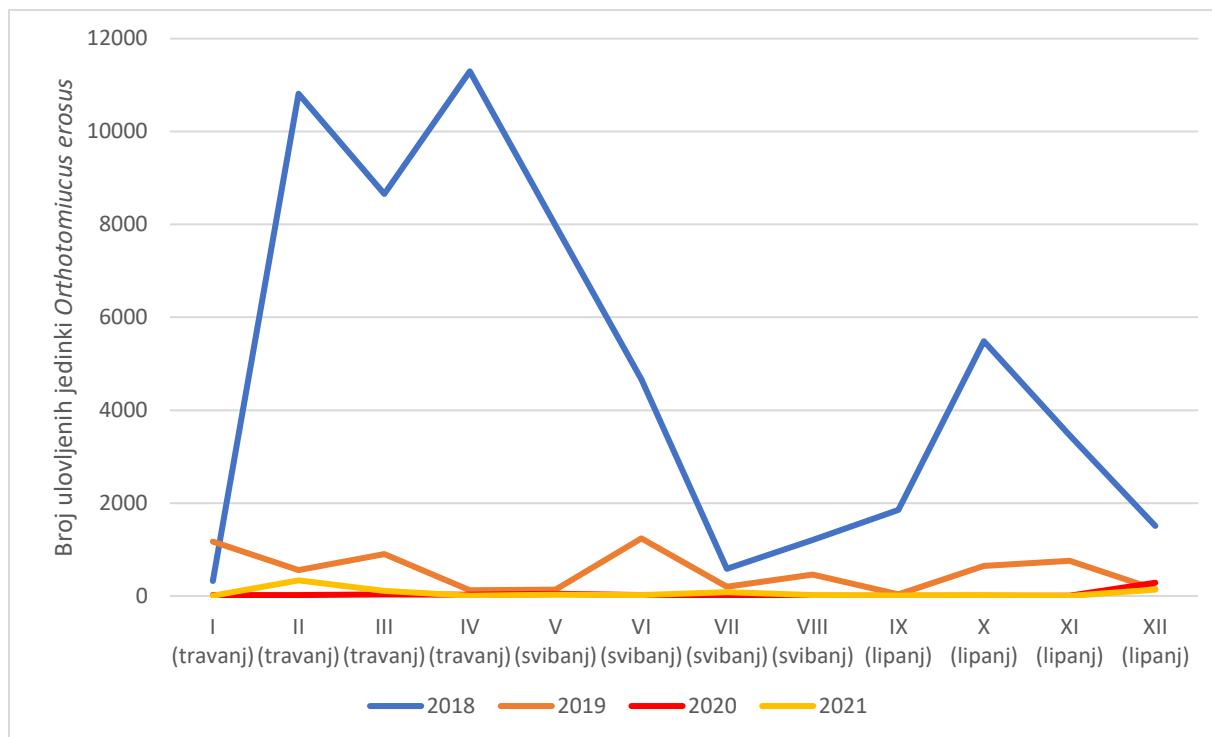
odnosno napad sa velikim brojem jedinki kako bi se što prije slomio obrambeni mehanizam. U toj fazi veliku ulogu igraju gljive plavila asocirane sa potkornjacima. Osim stabala domaćina u samoj populaciji potkornjaka postoje također regulacijski mehanizmi:

- 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.

#### ***2.1.1. Intraspecifična 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 klopkama u 2018., 2019., 2020. i 2021 godini. U ulovima je vidljiv blago povećanje prosječnih ulova mediteranskog potkornjaka u klopkama u 2021. godini (Slika 1). Ovi rezultati za sada ne indiciraju jačanje populacije, ali upućuje na iznimian oprez u nadolazećem razdoblju. Niže temperature u travnju svakako pomažu u držanje populacije pod kontrolom.



**Slika 1.** Prosječan broj ulova jedinki *Orthotomicus erosus* u feromonskim klopkama do srpnja po godinama

### 2.1.2. Interspecifična kompeticija

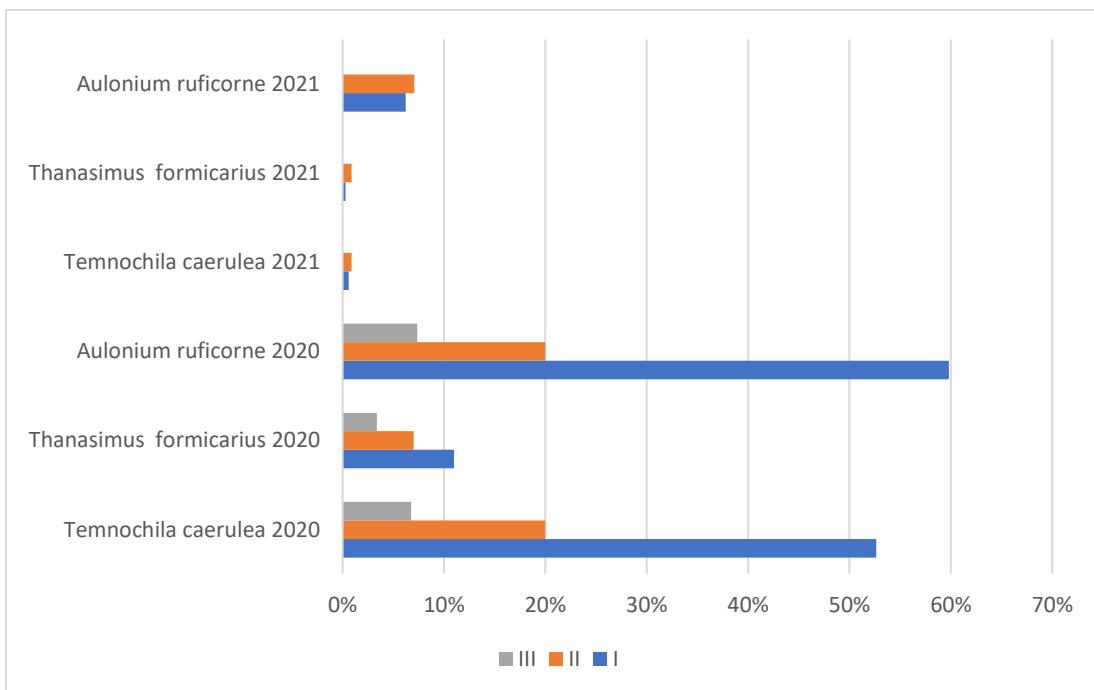
Intraspecifična kompeticija također je dobar pokazatelj stanja populacije štetnog potkornjaka jer se u ulovima pojačano javljaju druge vrste potkornjaka naročito one koje dolaze na već suhim stablima ili onim koje je mediteranski potkornjak već uništio. U odnosu na 2020. uočen je značajan pad potkornjaka *Hylurgus miklitzii* Wachtl. u ulovima feromonskih klopki. Ova vrsta opisuje se kao neagresivna i dolazi na stablima koja su već napadnuta agresivnjom vrstom. Na Marjanu je do srpnja 2021. ove vrste bilo u ulovima 28% (u 2020 to je bilo 92% udjela u ukupnom ulovu činila veći dio ulova u feromonskim klopkama (Tablica 1). I taj podatak upućuje na oprez.

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

Vrsta	n	%
<i>Orthotomicus erosus</i>	7920	60,94%
<i>Tomicus destruens</i>	374	2,88%
<i>Hylurgus miklitzii</i>	3622	27,87%
<i>Pityogenes calcaratus</i>	42	0,32%
<i>Temnochila sp.</i>	354	2,72%
<i>Thanasimus formicarius</i>	66	0,51%
<i>Aulonium ruficorne</i>	435	3,35%
<i>Monochamus sp</i>	0	0,00%
<i>Buprestidae</i>	122	0,90%
<i>ostali</i>	61	0,50%
<b>Ukupno</b>	<b>12996</b>	<b>100%</b>

### 2.1.3. 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 klopkama 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 klopci se naglo povećava udio predatora u odnosu na ulove ciljanih potkornjaka, a u 2021. dolazi do stagnacije (Slika 2).



**Slika 2.** Udio predatora u odnosu na *Orthotomicus erosus* u feromonskim klopkama sa feromonom Erosowit do svibnja 2020 i 2021. godine

## 2.2. Pojava novih suhih pojedinačnih stabala i stabala u krugovima

U obilasku terena 27.7.2021. godine utvrđeno je grupimično sušenje borova (Slika 1). Osušilo se oko 15 stabala u grupi, s tim da neka uz njih već pokazuju jake simptome pada vitaliteta i početnog sušenja.

Na nekim stablima nađene su u brazdama kore crveno-smeđa piljevina (Slika 3), a zatesivanjem tih dijelova vidljiva je prisutnost potkornjaka (Slika 4 i 5).

Budući da se potkornjak prvo pojavljuje u krošnji prepostavka je da je taj dio pun hodnika potkornjaka, a da donji dijelovi još nisu napadnuti ili bušenja nisu vidljiva u ovo doba godine. To je važno za odluku o mjerama zaštite (niže).



*Slika 3. Grupimično sušenje alepskog bora na Marjanu*



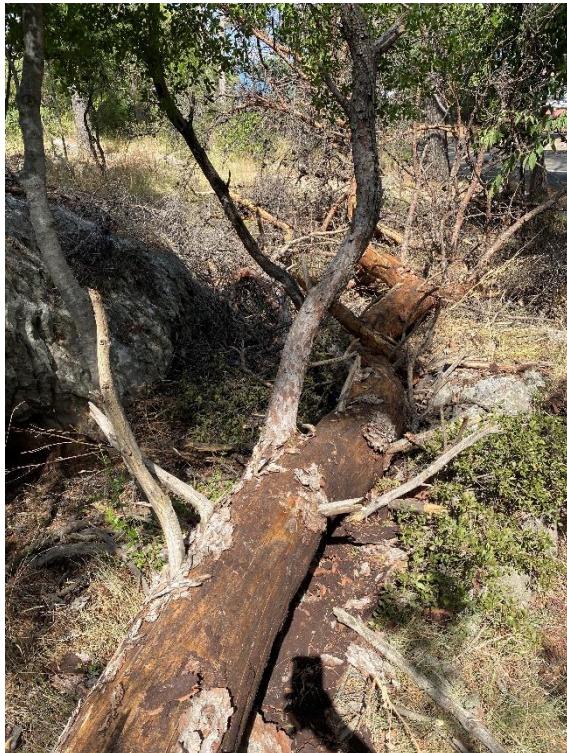
*Slika 4. Crveno-smeđa piljevina na koru  
alepskog bora*



*Slika 5. Tragovi potkornjaka pod korom  
alepskog bora*

Na terenu su uočena i pojedinačna stabla alepskog bora unutar sastojine koji pokazuju simptome napada potkornjaka (crvena krošnja).

Uz ta stabla mogu se naći stabla bez iglica sa djelomično otpalom korom, koja više nisu izvor zaraze. Takva stabala **u sastojini** nisu problem, ne predstavljaju rizik izvora zaraze a služe biodivezitetu. Međutim takva **stabla uz cestu ili uz frekventne staze predstavljaju opasnost iznenadnog loma i eventualnu opasnost za posjetitelje parka** (Slika 6 i 7). Naročito hitno bi se trebala micati stabla uz najfrekventniju cestu od Špinutskih vrata prema Benama (Slika 8 i 9).



Slika 6. Lom stabla zbog truleži



Slika 7. Uznapredovala bijela trulež



**Slika 8.** Visoko rizično stablo , opasnost od loma



**Slika 9.** Visoko rizično stablo , opasnost od loma  
i opasnost širenja zaraze potkornjaka

### 3. ZAKLJUČCI I PREPORUKE DALJNJIH MJERA

- Vizualnim pregledom šume i evaluacijom ulova iz feromonskih klopi te analizom regulatornih mehanizama populacije potkornjaka može se zaključiti kako je mediteranski potkornjak i dalje u stagnaciji, ali se primjećuje lagana uzlazna krivulja te zasada jedno novo žarište (gnijezdo) mediteranskog potkornjaka;
- Na terenu je utvrđeno kako kod grupe suhih stabala na k.č. 5266/5 radi o napadu mediteranskog potkornjaka koja su formirala grupu suhih stabala tzv. gnijezdo. Obzirom da takva gnijezda imaju tendenciju širenja, potrebno je **hitno reagirati kako bi se spriječilo ponovno povećavanje populacije potkornjaka i eventualne nove gradacije.**
- Unutar same grupe suhih stabala instalirana je 28.7.2021. godine klopka sa feromonom Erosowit, koji služi za kontrolu populacije i usporedbu sa postojećim sustavom od 10 feromonskih klopi;
- Sve nove sušce treba izvaditi i propisno zbrinuti. Zasada broj zaraženih stabala nije visok ali je poznato da mediteranski potkornjak tendira brzom širenju i eksponencijalnom rastu populacije (Pernek et al. 2019);
- I dalje se strogo treba držati akcijskog plana (Pernek 2018), usmjeren ka snižavanju zaraženog drvenog materijala koji može u određenim uvjetima ponovno biti žarište. Uz te mjere niže su dodane upute za sanaciju žarišta (gnijezda);
- 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 dezignirati stabla sa simptomima napada potkornjaka te ih micati ih iz šume sukladno akcijskom planu
- **Vjetrolomovi/vjetroizvale**
  - Obzirom na prorijeđenost šume ona je postala iznimno osjetljiva na olujno nevrijeme, kada zbog vjetrolomova i vjetroizvala 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**
  - Iglice 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 preduvjjeta za napad potkornjaka
- Obzirom da je posjećen velik broj stabala treba se koncentrirati na povratak šumske vegetacije uzgojnim mjerama ili sadnjom prikladnih vrsta sukladno stanišnim mikrouvjetima.

## **UPUTE ZA SANACIJU U 2021. godini:**

- 1. Sanacija grupe zaraženih (gnijezda) stabala**
- 2. Sanacija pojedinačnih suhih stabla**
- 3. Sanacija suhih i mrtvih stabla na frekventnim mjestima**

### **Ad 1**

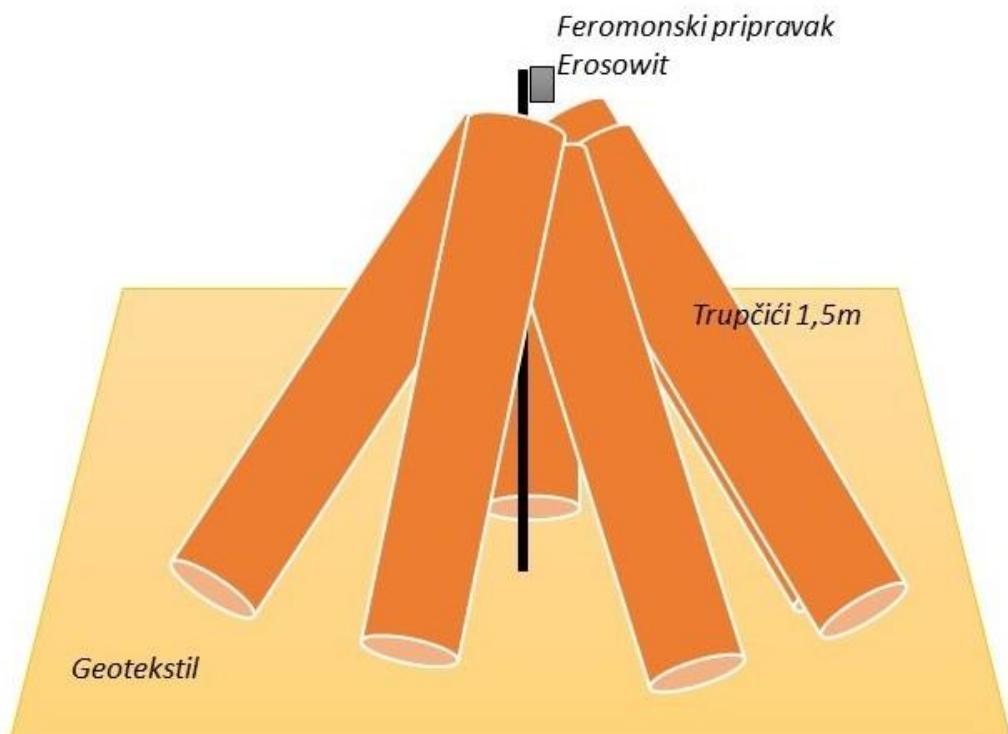
#### **SANACIJA GRUPE ZARAŽENIH STABALA**

- a) Doznačiti i rušiti sva stabla u kojima je aktivna populacija potkornjaka. Na taj način spriječiti će se i nagomilavanje materijala pogodnog za *O. erosus*. Donji dijelovi većine stabala u grupi nisu napadnuti potkornjacima (provjera zatesivanjem kore) te ih treba koristiti kao lovna stabla ili vigvam (objašnjenje niže).
- b) Odrezati zaražene sekcije te ih :
  - Staviti pod insekticidnu mrežu;
  - Okorati, a koru uništiti spaljivanjem ili stavljanjem ispod insekticidne mreže;
  - Odvesti iz šume na udaljenost najmanje 10km od borovih sastojina.
- c) Proces treba završiti najkasnije prije izlaska nove generacije potkornjaka što treba provjeriti zatesivanjem kore.
- d) Novi pregled na terenu nakon sanacije, praćenje ubušivanja te određivanje dalnjih mjera sukladno razvoju situacije.
- e) Obzirom da na mediteranskog potkornjaka treba obratiti posebnu pažnju, važno je pratiti stanje na terenu (crvena piljevina).

- LOVNA STABLA I LOVNI VIGVAM

Obzirom da je utvrđeno da donji dijelovi zaraženih stabala u grupi uglavnom nisu još uvijek napadnuti potkornjakom, preporuča se odrezivanje dijelova stabla sve do dijela na kojima se nalaze potkornjaci (obično do krošnje). Taj dio ostavi se slobodno u šumi i tjedno kontrolira zatesivanjem. Takvi dijelovi stabla vrlo su atraktivni za potkornjake te će se ubušeni potkornjaci zbrinuti u trenutku prelaska bijelog stadija (jaje, ličinka, kukuljica) u imago.

Tamo gdje je moguće preporuča se postavljanje vigvam trupčića pri čemu se odreže stablo na 1,5m te postavlja u obliku vigvama, a u sredinu se postavlja feromon Erosowit (Slika 10). Ispod vigvama treba postaviti građevinsko platno. Ako se postavlja više takvih lovnih instalacija razmak između njih mora biti 30m, a načelno takav vigvam mora biti udaljen barem 15m od zdravog stabla bora.



Slika 10. Postavljanje lovnog vigvama

**Ad 2**

**SANACIJA POJEDINAČNIH ZARAŽENIH STABALA**

Sve kao opisano pod Ad 1 osim postavljanja lovnih stabala ili vigmama.

**Ad 3**

**SANACIJA POJEDINAČNIH SUHIH I MRTVIH STABALA UZ FREKVENTNA MJESTA**

Sva stabla uz frekventna mjesta (staze, putevi, cesta) treba procijeniti na rizik loma i doznačiti ih i rušiti nakon što budu kategorizirana kao rizična. Mrtve dijelove iz kojih više nema opasnosti od loma treba odnijeti unutar sastojine kako bi ostali u park šumi te pružali dom ksilobiontima i svim asociranim organizmima u svrhu bioraznolikosti.

Sastavio:

Dr.sc Milan Pernek, znanstveni savjetnik



Hrvatski šumarski institut