



prof. dr Milenko Mirić, dipl. inž.

ZAŠTITA DRVETA

Tehničke štetočine drveta – Ksilofagni insekti

Beograd 2018.

Recenzenti:

dr Radovan Marović, naučni savetnik Instituta za šumarstvo u Beogradu
dr Mara Tabaković-Tošić, naučni savetnik Instituta za šumarstvo u Beogradu
dr Milka Glavendekić, red. prof. Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Lektura:

dr dr Tijana Ašić, red. prof.

Korektura:

Desanka Sandulović

Naslovna strana i dizajn korica:

dr Milenko Mirić, red. prof.

Prelom teksta i priprema za štampu:

Bojana Savić

Tiraž:

1000 primeraka

Tehnički urednik:

dr Milenko Mirić, red. prof.

Glavni urednik:

dr Milenko Mirić, red. prof.

Izdavač:

Српска академија наука и уметности

ISBN:

; 9 : / : 8/9688/968/2

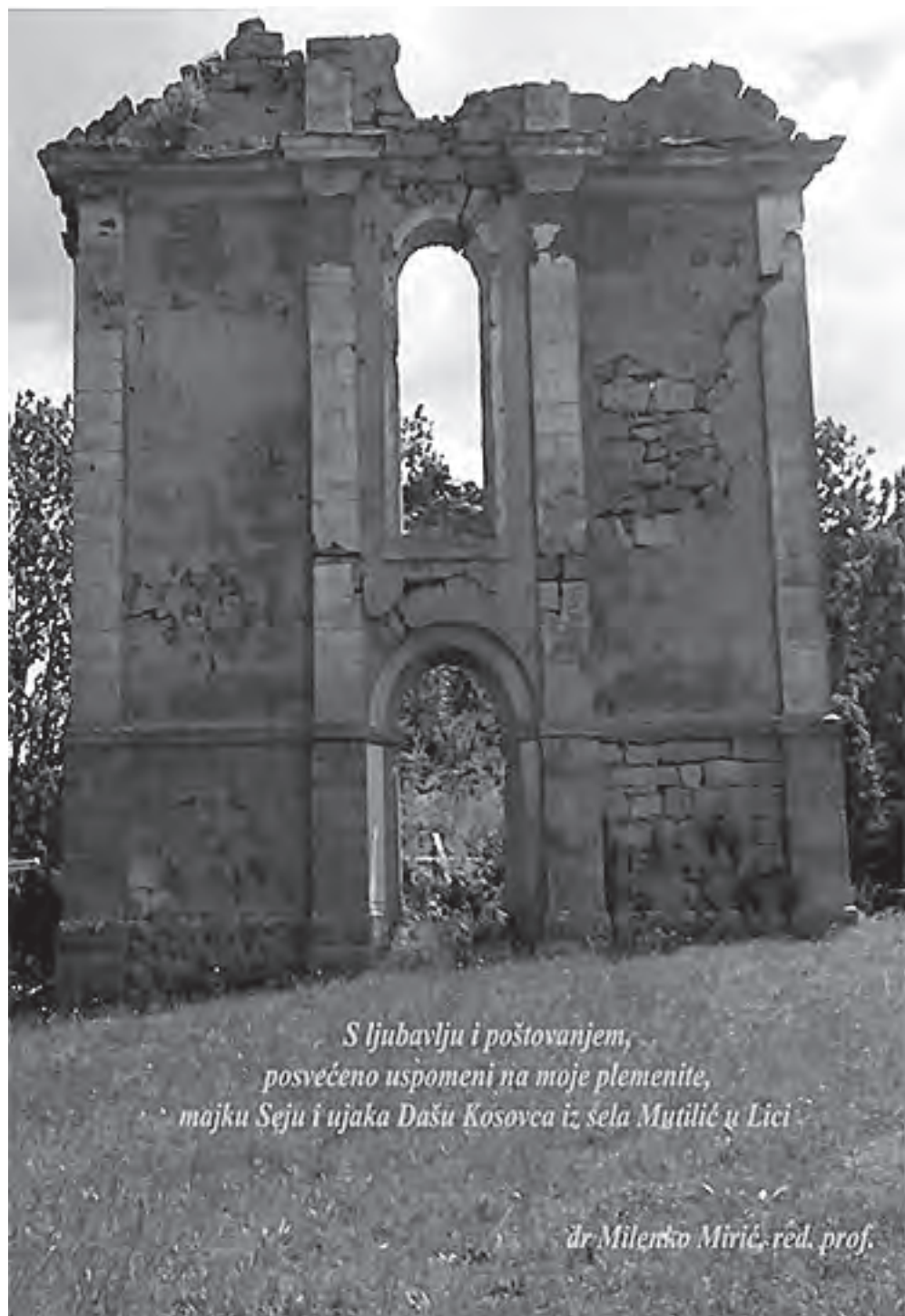
Štampa:

Републички завод за издаваштво Београд

CIP - Каталогизacija у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд
COBISS.SR-ID 267885836

www.akademska-misao.rs
office@akademska-misao.rs

Nastavno-naučno veće Šumarskog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, Odlukom br. 01 – 2568/ 1 o usvajanju recenzije, odobrilo je korišćenje ove knjige kao pomoćnog udžbenika za predmete iz naučne oblasti „Zaštita drveta“.



*Crkva Preobraženja Gospodnjeg - selo Mutilić kod Udbine u Lici,
podignuta 1638. god., više puta rušena*

SADRŽAJ

Predgovor	9
1. UVOD	11
2. PODELA KSILOFAGNIH INSEKATA PREMA STANJU DRVETA KOJE NAPADAJU	12
Tabela podele najčešćih i najštetnijih ksilofaga u Srbiji prema stanju vlage drveta koje naseljavaju	13
3. POLIFAGE	16
Termiti (Isoptera)	16
Žutovrati termit (<i>Calotermes flavicollis</i> F.)	19
Evropski termit (<i>Reticulitermes lucifugus</i> Rossi)	19
Žutonogi američki termit (<i>Reticulitermes flavipes</i> Kollar.)	22
Mravi (Fam. Formicidae, Hymenoptera)	23
Veliki šumski mrav (<i>Camponotus herculeanus</i> L.)	25
4. PRIMARNI INSEKTI	27
Tvrdo krilci (Coleoptera)	27
Strižibube (Fam. Cerambycidae, Coleoptera)	28
Velika hrastova strižibuba (<i>Cerambyx cerdo</i> L.)	29
Mala hrastova strižibuba (<i>Cerambyx scopolii</i> L.)	30
Velika topolina strižibuba (<i>Saperda carcharias</i> L.)	31
<i>Lamia textor</i> L.	32
Krasci (Fam. Buprestidae, Coleoptera)	33
Čempresov krasac (<i>Buprestis coudati</i> Cast.)	33
Leptiri (Lepidoptera)	34
Vrbotočci (Fam. Cossidae)	35
Vrbotočac (<i>Cossus cossus</i> L.)	36
Drvesnica (<i>Zeuzera pyrina</i> L.)	38
Staklokrilci (Fam. Sesiidae)	40
Veliki topolin staklokrilac (<i>Sessia apiformis</i> Cl.)	41
Mali topolin staklokrilac (<i>Paranthrene tabaniformis</i> Rott.)	42
5. SEKUNDARNI INSEKTI	43
Lađari (Fam. Lymexylidae, Coleoptera)	43
Lađar (<i>Hylecoetus dermestoides</i> L.)	43
Mala kratkokrila strižibuba (<i>Molorchus minor</i> L.)	45
Smrčine strižibube (<i>Isarthron castaneum</i> L.; <i>I. fuscum</i> F.)	46
Tamna strižibuba (<i>Asemum striatum</i> Esch.)	47

<i>Arhopalus rusticus</i> L.	47
Osolike strižibube (<i>Plagionotus detritus</i> L.; <i>P. arcuatus</i> L.)	48
Podfam. <i>Lamiinae</i> L. (<i>Coleoptera</i> , <i>Cerambycidae</i>)	49
Bronzane strižibube (<i>Monochamus sartor</i> F.; <i>M. sutor</i> L.)	49
Bronzana borova strižibuba (<i>M. galloprovincialis</i> Oliv.)	50
Fam. <i>Platypodidae</i> (<i>Coleoptera</i>)	51
Cilindrični hrastov srčikar (<i>Platypus cylindrus</i> Fabr.)	51
Sipci drvenari (Fam. <i>Scolytidae</i>)	53
Prugasti drvenar (<i>Trypodendron lineatum</i> Oliv.)	54
Obični drvenar (<i>Trypodendron domesticum</i> L.)	55
Obični drvenar (<i>Trypodendron domesticum</i> L.)	55
Hrastov drvenar (<i>Trypodendron signatum</i> Fabr.)	55
Nejednaki drvenar (<i>Anisandrus dispar</i> F.)	56
Mali hrastov drvenar (<i>Xyleborus monographus</i> L.)	57
<i>Xyleborus dryographus</i> Rtz.	58
<i>Xyleborus saxeseni</i> Ratz.	59
Ose drvenarice, Fam <i>Siricidae</i> (<i>Hymenoptera</i>)	60
Velika osa drvenarica (<i>Urocerus gigas</i> L.)	60
Mala osa drvenarica (<i>Sirex juvenecus</i> L.).....	60
Ostale vrste osa drvenarica	63
<i>Urocerus phantoma</i> F.	63
<i>Urocerus augur</i> Klg.....	63
<i>Xiphidria longicollis</i> Geoffr.....	63
<i>Xiphidria prolongata</i> Geoffr.	63
<i>Xiphidria camelus</i> L.....	63
<i>Tremex fuscicornis</i> F.....	63
<i>Tremex magus</i> F.....	63
<i>Xeris spectrum</i> L.....	64
FOTOTABLICE.....	65
6. TERCIJERNI INSEKTI.....	87
Ksilofage suvog drveta sa i bez kore	87
Kapucini (Fam. <i>Bostrychidae</i>, <i>Coleoptera</i>)	87
Buba kapuciner (<i>Bostrychus capucinus</i> L.)	87
Bube beljikari, Podfam. <i>Lyctinae</i> (<i>Coleoptera</i>)	88
<i>Lyctus linearis</i> Goetze.	88
<i>Lyctus bruneus</i> Steph.....	88
<i>Trogoxylon impressum</i> Le Conte.	88
Drvotočci (Fam. <i>Anobiidae</i>)	89
Meki drvotočac (<i>Ernobius mollis</i> L.)	91
Šareni drvotočac (<i>Xestobium rufovillosum</i> Degeer)	92
Mrtvački sat (<i>Anobium pertinax</i> L.)	93
Tačkasti drvotočac (<i>Anobium punctatum</i> De Geer)	93

Češljasti drvotočac (<i>Ptilinus pectinicornis</i> L.)	95
<i>Priobium carpini</i> Hbst.	96
Podfam. Cerambycinae (Coleoptera)	96
Borova strižibuba (<i>Ergates faber</i> L.)	96
Tamna osolika strižibuba (<i>Anaglyptus mysticus</i> L.)	97
Kućna strižibuba (<i>Hylotrupes bajulus</i> L.)	98
Riđa kućna strižibuba (<i>Stromatium unicolor</i> Oliv.)	102
Velika šumska pčela (<i>Xylocopa violacea</i> L.)	103
Ksilofage suvog drveta sa korom	103
Plavi kalidijum (<i>Callidium violaceum</i> L.)	103
Promenljivi kalidijum (<i>Phymatodes testaceus</i> L.)	104
Crveni kalidijum (<i>Callidium sanguineum</i> L.)	105
Ksilofage suvog drveta bez kore	106
Lađar (<i>Lymexylon navale</i> L.)	106
7. KVATERNI INSEKTI	107
<i>Chalcophora mariana</i> L.	107
<i>Eurythyrea austriaca</i> L.	107
<i>Aegosoma scabricorne</i> Scop.	107
Mošusna strižibuba (<i>Aromia moschata</i> L.)	108
Alpska strižibuba (<i>Rosalia alpina</i> L.)	108
<i>Morimus funereus</i> Muls.	108
Surlaši (Fam. Curculionidae)	109
<i>Cossonus parallelepipedus</i> Hbst.	109
<i>Eremotes elongatus</i> Gyll.	110
<i>Eremotes ater</i> L.	110
<i>Rhyncolis culinaris</i> Grm.	110
Veliki jelenak (<i>Lucanus cervus</i> L.)	111
Mali jelenak (<i>Dorcus paralellopedus</i> L.)	111
Nosorog buba (<i>Oryces nasicornis</i> L.)	112
8 OSNOVNI PRINCIPI ZAŠTITE DRVETA	113
9. UMEŠTO ZAKLJUČKA.....	118
10. LITERATURA.....	120
11. Linkovi za slike sa Interneta, dozvoljene za dalje korišćenje.....	121

PREDGOVOR

Ova knjiga nastala je iz potrebe da se studentima Odseka za tehnologije, mehanizaciju i projektovanje nameštaja i proizvoda od drveta (TMP/NPD) Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, kao i stručnjacima iz oblasti industrije prerade drveta u praksi, a takođe i svim zainteresovanima koji se bave drvetom, pruži na korišćenje materijal o najznačajnijim tehničkim štetočinama drveta koje pripadaju grupi ksilofagnih insekata. U koncipiranju rukopisa i materije rukovodili smo se programom koji je usvojen od strane Nastavno - naučnog veća Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu i čija je primena do sada imala pozitivnog efekta u obrazovanju kadrova za drvenu industriju iz ove oblasti.

Korišćena su najbolja saznanja koja se odnose na pomenutu materiju u meri i na način kako je to, prema mišljenju autora, najprihvatljivije i najjasnije čitaocima. U redakciji materije korišćeni su u najvećoj meri lično znanje i iskustvo autora, kao i literaturni izvori i podaci o pojedinim vrstama dostupni preko interneta, među kojima najistaknutije mesto imaju radovi naših cenjenih pokojnih kolega prof. dr Konstantina Vasića i Branka Užičanina, koji su bez sumnje bili jedni od naših najboljih poznavalaca ksilofagnih insekata. Na ovom mestu im se zahvaljujem na prenetom znanju i iskustvu koje mi je mnogo pomoglo tokom skoro 40 godina održavanja nastave u vezi sa problemima ksilofagnih insekata i zaštite drveta od njih, na Odseku za TMP/NPD na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, kao i da ova knjiga dobije formu prilagođenu potrebama prakse i ugleda svetlost dana.

Smatram da će ova publikacija biti od velike pomoći mnogim stručnjacima, ne samo iz oblasti prerade drveta, već i šumarstva, građevinarstva, prirodnih nauka, konzervatorima i restauratorima umetničkih predmeta od drveta, ikona i ikonostasa, etno zbirki i objekata od drveta, crkava brvnara, zatim studentima, kako šumarskog tako i drugih fakulteta gde se izučava slična materija, a svakako i zanatlijama i običnim ljudima, s obzirom na to da se ksilofagni insekti javljaju kao redovan pratilac drveta pa time i samog čoveka.

U knjizi su date osnovne bioekološke karakteristike najvažnijih i najštetnijih vrsta ksilofagnih insekata uglavnom u našem klimatskom području, njihov osnovni opis, izgled imaga, larvi i oštećenja i sugerisan je način preventivne i/ili represivne zaštite. Obrađeno je oko 70 vrsta. Zbog svog značaja, opisane su i neke vrste termita koje se javljaju u Evropi, iako do sada nisu konstatovane u Srbiji s obzirom da im kontinentalna klima ne odgovara. Pitanje je da li će se u budućnosti, sa globalnim otopljavanjem, neke od tih vrsta pojaviti i u toplijim predelima naše zemlje.

Ova knjiga, studentima Šumarskog fakulteta i svim zainteresovanim za drvo kao plemenitim materijalom za obradu, treba da olakša savladavanje materije vezane za problematiku koju tretira.

Posebnu zahvalnost dugujem dipl. inž. Mimici Stefanović, doktorantkinji na podmodulu Zaštita drveta na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, na ličnom angažovanju, sugestijama i tehničkoj pomoći pri završnoj obradi teksta i slika.

Na ovom mestu se zahvaljujem svim svojim prijateljima i kolegama koji su mi pružili moralnu podršku tokom rada na ovoj knjizi.

Autor

1. UVOD

Zaštita drveta je primenjena naučna disciplina koja se bavi proučavanjem uzroka, toka i posledica propadanja drveta, kao i sredstava i metoda za njegovu zaštitu. Materija koju tretira uža naučna oblast Zaštita drveta je izuzetno heterogena. S jedne strane ona se odnosi na uzročnike propadanja drveta, odnosno ksilofagne insekte i lignikolne gljive, a sa druge na sredstva i preparate, kao i metode i načine njihove primene u zaštiti drveta.

Ksilofagni insekti, pored lignikolnih gljiva, najvažniji su razarači drveta i njihovo poznavanje predstavlja osnovu svake racionalne borbe protiv njih. Drvo kao materija organskog porekla, koje je u najvećoj meri (od 97 do 99 %) sastavljeno od lignina, celuloze i hemiceluloza (polioza), kao takvo predstavlja dobar izvor hranljivih materija za ksilofage. Insekti drvo napadaju u različitim stanjima, počev od dubećih zdravih stabala, preko sveže posečenih stabala, vazdušno suvog drveta i gotovih proizvoda, pa do trulog ili natrulog drveta. Određene vrste ili grupe insekata orjentisane su u svom životu ne samo na određene vrste drveta već i na stanje njegove vlažnosti. Pojedine grupe imaju veći značaj od drugih ukoliko se drvo posmatra kao materijal. U tom smislu, insekti koji napadaju sveže posečeno drvo (sekundarni) i vazdušno suvo (tercijerni) svakako su važniji od drugih, prosto zato što je do faze prerade u kojoj se takvo drvo zatekne već uložena određena količina finansijskih sredstava, što svakako utiče na formiranje cena proizvoda, pa time i na visinu nastale štete pri napadu insekata. Naravno da primarni insekti koji napadaju zdrava dubeća stabla u šumi pričinjavaju, ne samo tehničke već i fiziološke štete i prouzrokuju tzv. ulančavanje šteta u šumi kao složenoj biogenocenozi. Uvažavajući u visokom stepenu sve glavne i sporedne korisne funkcije šume, sa aspekta prerade drveta, zaštita drveta tretira drvo pretežno kao sirovinu i bavi se pitanjima njegovog propadanja i zaštite u tom smislu. Discipline kao što su Šumarska entomologija, Šumska fitopatologija i Zaštita šuma bave se problemima zaštite stabala, odnosno živih jedinki i šuma kao zajednice tih jedinki.

Ogromni finansijski gubici do kojih dolazi zbog zanemarivanja problema zaštite drveta kao sirovine vrlo često dovode u pitanje finansijsku opravdanost određene proizvodnje. Izbegavanje suočavanja sa problemima koji se javljaju imaju jak koren u nepoznavanju uzročnika, toka i posledica razvoja štetočina na drvetu, ali takođe i u bahatosti i neodgovornosti onih koji drvo eksploatišu i prerađuju. Drvo se još uvek u nekim sredinama smatra materijalom koga ima u izobilju i zbog toga se ne poklanja dovoljno pažnje njegovoj zaštiti ni kao sirovine, ni kao polufinalnog ili finalnog proizvoda.

Ova knjiga bi trebalo da olakša prevladavanje ovih problema i pomogne stručnjacima u drvnoj industriji da uspešno vode borbu protiv ksilofagnih insekata, koji, po prirodi stvari, sami neće odustati od razvoja u drvetu koje je njihovo prirodno mikrostanište i hrana.

2. PODELA KSILOFAGNIH INSEKATA PREMA STANJU DRVETA KOJE NAPADAJU

Insekti su grupa životinja koja po broju vrsta i formi prevazilazi svaku drugu grupu. Računa se da oko 3/4 životinja otpada na predstavnike kola zglavkara, čiji su insekti najmnogobrojnija klasa.

Klasa *Insecta* pripada carstvu *Animalia* i to kolu zglavkara (*Arthropoda*) uz ljuskare (*Crustacea*), pauke (*Arachnoidea*) i stonoge (*Myriapoda*). Insekti, koji su najsavršeni među njima, podeljeni su u dve podklase:

1. *Apterygota* (primitivni, primarno beskrilni insekti) i
2. *Pterygota* (krilati ili sekundarno beskrilni insekti).

Prva podklasa ne sadrži štetne ksilofagne vrste, dok se druga deli na dve grupe redova:

Exopterygota (insekti sa nepotpunim preobražajem – hemimetabolija) i

Endopterygota (insekti sa potpunim preobražajem – holometabolija)

Od ksilofagnih insekata u *Exopterygota* spada samo red *Isoptera* (termiti) sa oko 2000 opisanih vrsta, dok *Endopterygota* obuhvataju sve ostale u kojima se nalaze ksilofagni insekti: *Coleoptera* – tvrdokrilci sa 350.000 opisanih vrsta, *Hymenoptera* – opnokrilci sa 106.500 i *Lepidoptera* – leptiri sa 110.000 opisanih vrsta.

Radi lakše praktične primene i bolje preglednosti ksilofage su u daljem tekstu date prema redosledu prikazanom u tabeli, a u odnosu na stanje drveta koje napadaju.

Prateći stanje drveta, od stabla u šumi, pa do trule mase, izvršena je i podela insekata u odnosu na njihovu prilagođenost određenom stanju drveta.

U grupu primarnih insekata svrstane su vrste koje napadaju zdrava, dubeća stabla u šumi.

U grupu sekundarnih svrstane su vrste koje napadaju sveže posečena stabla ili fiziološki oslabela dubeća stabla.

U grupu tercijernih insekata dolaze vrste koje napadaju vazdušno suvo drvo, drvo ugrađeno u konstrukcije i objekte, razne predmete i proizvode od drveta, muzejske zbirke i eksponate.

U grupu kvaternih insekata obuhvaćene su vrste koje napadaju trulo ili natrulo drvo koje je u većoj ili manjoj meri prožeto micelijom gljiva.

Primarni insekti su i fiziološke i tehničke štetočine, a mere zaštite protiv njih treba da sprovode šumari. Sekundarni i tercijerni insekti prouzrokuju ozbiljne tehničke greške, koje zbog višeg stepena finalizacije oštećenih proizvoda i uloženog rada imaju i najveće negativne finansijske posledice. Kvaterni insekti ubrzavaju propadanje drveta koje je napadnuto lignikolnim gljivama, što s jedne strane može biti opasno kada je reč o konstrukcionom drvetu, a s druge i korisno kada je reč o otpacima i ostavljenoj ležavini u šumi, kroz ubrzavanje procesa raspadanja nagomilane organske materije.

TABELA PODELE NAJČEŠĆIH I NAJŠTETNIJH KSILOFAGA U SRBIJI
PREMA STANJU VLAGE DRVETA KOJI NASELJAVAJU

<u>POLIFAGE</u>			
<i>Naseljavaju i hrane se svim vrstama drveta u svim stanjima vlažnosti</i>			
<u>Termiti</u> Red Isoptera Žutovrati termit <i>Calotermes flavicollis</i> F. Evropski termit <i>Reticulitermes lucifugus</i> Rossi Žutonogi američki termit <i>Reticulitermes flavipes</i> Kollar.		<u>Mravi</u> Fam. Formicidae, Hymenoptera Veliki šumski mrav <i>Camponotus herculeanus</i> L.	
PRIMARNI <i>Naseljavaju zdrava dubeća stabla</i>	SEKUNDARNI <i>Naseljavaju sveže posečena stabla - trupce</i>	TERCIJERNI <i>Naseljavaju vazdušno suvo drvo do 20% vlage</i>	KVATERNI <i>Naseljavaju trulo ili natrulo drvo</i>
Velika hrastova strižibuba <i>Cerambyx cerdo</i> L.	Lađari Fam. <i>Lymexylidae</i> Lađar <i>Hylecoetus dermestoides</i> L.	<i>Ksilofage suvog drveta sa i bez kore</i> Fam <i>Bostrychidae</i> Buba kapuciner <i>Bostrychus capucinus</i> L.	<i>Chalcophora mariana</i> L. <i>Eurythyrea austriaca</i> L.
Mala hrastova strižibuba <i>Cerambyxscopolii</i> L.	Mala kratkokrila strižibuba <i>Molorchus minor</i> L.		
Velika topolina strižibuba <i>Saperda carcharias</i> L.	Smrčine strižibube <i>Isarthron</i> spp.	Bube beljikari podfam. <i>Lycetinae</i>	<i>Aegosoma scabricornis</i> Scop
<i>Lamia textor</i> L.	Tamna strižibuba <i>Asemum striatum</i> Esch.	<i>Lycetus</i> spp. <i>Trogoxylon</i> sp.	Mošusna strižibuba <i>Aromia moschata</i> L.

PRIMARNI <i>Naseljavaju zdrava dubeća stabla</i>	SEKUNDARNI <i>Naseljavaju sveže posečena stabla - trupce</i>	TERCIJERNI <i>Naseljavaju vazdušno suvo drvo do 20% vlage</i>	KVATERNI <i>Naseljavaju trulo ili natrulo drvo</i>
Čempresov krasac <i>Buprestis coudressi</i> Cast.	<i>Arhopalus rusticus</i> L.	Drvotočci Fam. Anobiidae	Alpska strižibuba <i>Rosalia alpina</i> L.
Vrbotočci Fam. Cossidae Vrbotočac <i>Cossus cossus</i> L.		<i>Ernobius</i> sp. <i>Xestobium</i> sp. <i>Anobium</i> spp. <i>Ptilinus</i> sp.	
Drvesnica <i>Zeuzera pyrina</i> L.	Osolike strižibube <i>Plagionotus</i> spp.	Prvobitni Cerambycinae	Bukova strižibuba <i>Morimus funereus</i> Muls.
Staklokrilci Fam. Sesiidae	Podfam. Lamiinae L.	Borova strižibuba <i>Ergates faber</i> L. Tamna osolika strižibuba <i>Anaglyptus mysticus</i> L.	Surlaši Fam. Curculionidae
Veliki topolin staklokrilac <i>Sessia apiformis</i> Cl.	Bronzane strižibube <i>Monochamus</i> spp.	Kućna strižibuba <i>Hylotrupes bajulus</i> L.	<i>Cossonus</i> sp. <i>Eremotes</i> sp. <i>Rhyncolis</i> sp.
Mali topolin staklokrilac <i>Paranthrene</i> <i>tabaniformis</i> Rott			

PRIMARNI <i>Naseljavaju zdrava dubeća stabla</i>	SEKUNDARNI <i>Naseljavaju sveže posečena stabla - trupce</i> Fam. Platypodidae Cilindrični hrastov srčkar <i>Platypus cylindrus</i> F.	TERCIJERNI <i>Naseljavaju vazdušno suvo drvo do 20% vlage</i>	KVATERNI <i>Naseljavaju trulo ili natrulo drvo</i>
Sipci drvenari Fam. Scolytidae <i>Trypodendron spp.</i> <i>Anisandrus sp.</i> <i>Xyleborus spp.</i>	Velika šumska pčela <i>Xylocopa violacea</i> L. <u>Ksilofage suvog drveta sa korom</u>	Mali jelenak <i>Dorcus parallelipedus</i> L.	Veliki jelenak Lucanus cervus L.
Ose drvenarice Fam. Siricidae <i>Urocerus sp.</i> <i>Sirex sp.</i> <i>Xiphidria spp.</i> <i>Tremex spp.</i> <i>Xeris sp.</i>	Plavi kalidijum <i>Callidium violaceum</i> Promenljivi kalidijum <i>Phymatodes testaceus</i> L. Crveni kalidijum <i>Callidium sanguineum</i> L. <u>Ksilofage suvog drveta bez kore</u> Ladar <i>Lymexylon navale</i> L.	Nosorog buba <i>Oryctes nasicornis</i>	