

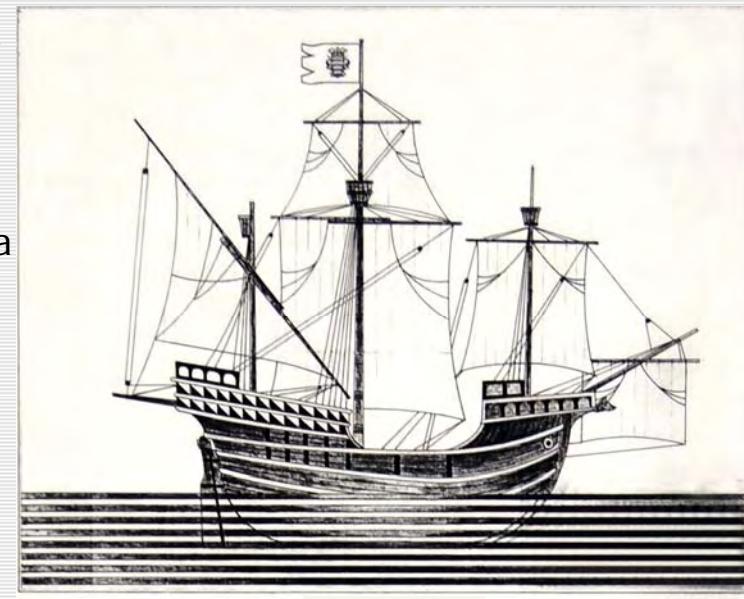
Romana Jagić, HRZ

Iskustva konzervatora-restauratora u primjeni radijacijskih metoda



Oduvijek su ljudi raznim metodama zaštićivali drvo od propadanja, pa tako i zapisi koji se odnose na zaštitu brodova i mostova sežu u daleku prošlost.

- ▶ *Napravi sebi korabiju od smolastoga drveta;i obloži je iznutra i izvana paklinom. " ¹*
- ▶ Drvo za mostove natapano u maslinovom ulju – antička Grčka u doba Aleksandra velikog²
- ▶ *"...natopiti drvo mješavinom papra, češnjaka, soli i gorčice za zaštitu od crvotočine..." ²*
- ▶ Značaj zaštite je bio velik pa je nerijetko naziv mjesta ili uvale na hrvatskom priobalju i otocima nastao od mjesta gdje se sakupljala ili kuhala smola za brodove - paklina.
Primjer: uvala i mjesto Pakljen na otoku Šipanu na kojem je bila izuzetno razvijena srednjovjekovna brodogradnja.

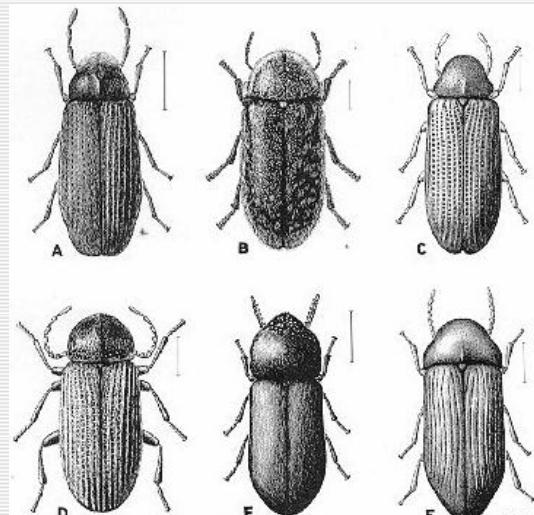


¹ Genesis, 6:13-14 New International Version (©1984)

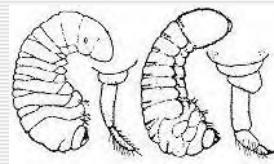
² František Petr, Umělecké dřevořezy a jejich restaurování, Státní nakladatelství krásné literatury, hudby a umění, Praha, 1953

Iz iskustva je poznato da neke vrste drva i bez kemijske zaštite odolijevaju napadima crvotočine. To su tvrde i guste, smolom bogate vrste drva.

Por. Anobiidae - drvaši kuckari, od kojih je u umjetninama najčešći *Anobium punctatum* (mrtvačka ura)¹ - odrasli crvi i ličinke štetočine žive u starom i suhom drvu ispod površine. Nakon dužeg vremenskog perioda mogu prošupljiti drvo do te mjere da je porozno kao sito. Ponekad ga samo kreda i slojevi boje drže u cjelini.



Furniture beetle³



Šipan, Pakljena, crkva Velike gospe, detalj drva izjedenog crvotočinom s lunete glavog oltara.

¹ Šumarska entomologija, Zagreb

³ Urban entomology (Ebeling Chapt.5 part2) Wood-destroying insects and Fungi <http://entomology.ucr.edu/~ebeling>



Breza, lipa, bukva i topola su neotporne, a mnoge skulpture su rezbarene, kao i većina oltara u ovim krajevima, u mekom i podatnom lipovom drvetu.

► Oltarne konstrukcije su specifičan problem jer se sastoje od nekoliko, u jedinstvenu cjelinu spojenih vrsta drva, pri čemu je jedna vrsta drva korištena za oltaru arhitekturu, druga za rezbarene ukrasne elemente, a, često puta, treća, za izradu kipova.



- ▶ Otkrivanje štetočina u drvu – vidljiva aktivna crvotočina
Rupice



- ▶ Prašina
- ▶ Živi insekti



- ▶ Poleđina oltara širina 7,5 metara napadnuta insektima iz porodice tehničkih štetnika



► Infestirana umjetnina - situacija u kojoj se mora hitno djelovati



- **Mogućnosti** - odstraniti zaraženo drvo
- Rijetko je u radu sa spomenicima kulture moguće slijediti savjete koji upućuju na odstranjivanje (otpiljavanje) infestiranog materijala i to čak do pola metra od zaraze.
 - primjer oltar sv. Roka iz Komina, ukupna visina 150 cm. Poledina potpuno uništena mikrobiološkom aktivnošću, potrebna dezinfekcija i konsolidacija



Slika 1 : slikani sloj prije restauriranja. Slika 2: poledina oltara nakon demontaže.Slika 3: oltar nakon restauratorskih radova.



Mogućnosti: postoje različite metode i svaka od njih može biti u nekom razdoblju rješenje za pojedinu umjetninu

- ▶ Feromonske klopke
- ▶ Temperatura – toplina i smrzavanje (dry freezing)
- ▶ Dezinfekcija ugljičnim dioksidom
- ▶ Argonom (praksa: argon i metil-bromid)
- ▶ Metil-bromidom (Montrealski protokol UN-a iz 1992. zabrana upotrebe i proizvodnje. Do 2015. god ga mogu upotrebljavati zemlje u tranziciji. Još uvijek se koristi u Hr.)
- ▶ Sulfuryl fluorid "Vikane®" – u Hrvatskoj dosad nije iskušan radi uvoznih prepreka.
- ▶ Dušik – komora u restauratorskom centru Hrvatskog restauratorskog zavoda u Ludbregu
- ▶ **Gama zračenje**



Mogućnosti: tretirati zaraženo drvo kemijskim sredstvima

- ▶ Samo tekući tretmani su i kurativni i preventivni (upitna trajnost zaštite i neupitna štetnost po zdravlje)



- ▶ Kemikalijama i plinom/ kombinirano. Nakon fumigacije radi se kemijska zaštita. U praksi se za tretmane cjelovitim velikim objekata većinom koristi najsplativija plinska dezinfekcija.



Gama zračenje

Početak suradnje s Institutom Ruđer Bošković bio je 1991/1992. godine.



Jesen 1991.



Posljedice razaranja nakon četiri godine: prerastanje mikrobiološke populacije na ostacima oltara, Kamensko



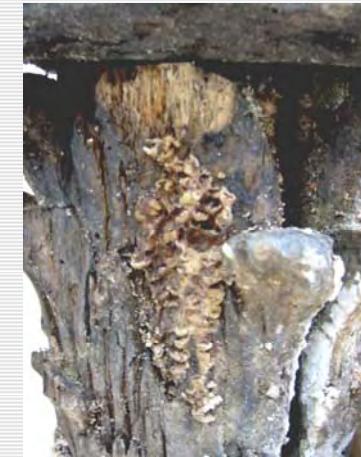
Kamensko, dijelovi oltara sv. Križa



► Ostaci spaljenog oltara sv. Križa prikupljeni su u nekoliko navrata, sušeni, pakirani u kartonske kutije i foliju te tako upakirani transportirani na dezinsekciju zračenjem u Institut Ruđer Bošković dozom koja je prilagođena potrebama materijala.



► Dijelovi su prošli kroz izvor zračenja i dalje transportirani u radionice HRZ-a. Velika je prednost ovakvog rada što zapakirane umjetnine na svom putu do radionice prolaze kroz dezinsekciju bez odmotavanja.



Kamensko, dijelovi oltara sv. Križa nakon radijacije i prosušivanja



► Kamensko oltar sv. Križa u fazi rekonstrukcije arhitekture i nakon radova



Plijesni - potencijalna opasnost po zdravlje restauratora

- ▶ "S obzirom na to, da područje mikrobiološke destrukcije u restauratorskim djelatnostima nije bilo sustavno znanstveno istraživano, u ovom trenutku nitko sa sigurnošću ne može tvrditi da ne postoji opasnost po umjetnine i/ili po zdravlje ljudi koji sa njima dolaze u doticaj, jer plijesni mogu biti i patogene." ¹
- ▶ "Brojni kontakti nesmotrenih znatiželjnika, a još više nezaštićenih osoba u radu sa kontaminiranim umjetninama koji ne respektiraju potrebnu zaštitu mogu se dovesti do neželjenih akutnih ili kroničnih bolesti astme, oštećenja imunološkog sustava (imunosupresija), plućni micetom, kožni dermatitis, infekcije uha, probavne smetnje, gliom, moždani tumor ili srčane tegobe." ²

1, 2) Stjepan Pepelnjak, *Plijesni - potencijalna opasnost po zdravlje restauratora*, zbornik radova: Mikrobiološka destrukcija spomenika kulture, Zagreb, Muzej Mimara 6. travnja, 2000. www.h-r-z.hr – aktivnosti - stručni skupovi - [Mikrobiološka destrukcija spomenika kulture](#)
- zbornik_radova_mikrobiolo_ka_destrukcija_spomenika_kulture__hrz_seminar_2000



Fotografije mikrobiološke populacije sa uzoraka polikromije: www.h-r-z.hr Seminar „RADIJACIJSKE METODE U ZAŠTITI KULTURNE BAŠTINE“, 4. istraživanje mikrobiolske populacije na polikromiranom drvu (1.8 Mb)



Radijacija pruža mogućnosti jednokratnog tretmana kombiniranih štetnika na različitim objektima.

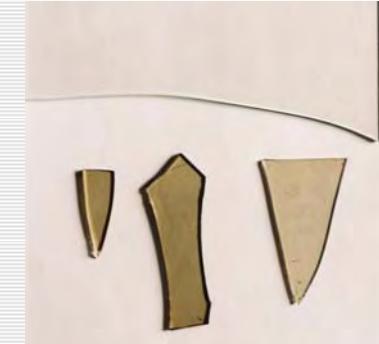


Foto: Boris Maringer, Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Požegi

► Oslikani ljesovi iz kripte u Požegi



Radijacija - mogućnosti tretmana kombiniranih materijala na objektima. Preporučljivo je demontirati koštani materijal, drago kamenje, kristale, sedef i sve vrste stakla (staklo tamni*)



*U slučaju nehotičnog ozračivanja stakla (npr. Razbijeni komadići na slici desno) može se vratiti prozirnost. Proces je reverzibilan zagrijavanjem stakla.





Ograničenja: težak pristup komori s većim umjetninama
Sv. Sebastijan, Virovitica, 2,7 m visine, težak unos u komoru – 1 paket

Početak suradnje s Institutom Ruđer Bošković bio je 1991/1992. godine. Institut je omogućio da evakuirane umjetnine prođu kroz dezinsekciju odmah po dolasku, a prije ulaska u restauratorske radionice ili depoe. Na temeljima ranijeg rada s dogovorena je ozbiljnija suradnja 94/95.

Od 2001. godine postoji detaljnija evidencija ulaska umjetnina na gama zračenje.

2001. godina krajem godine samo jedan paket

2002. – 17 paketa

2003. – 14 paketa

2004. – 21 paket

2005. – 16 paketa

2006. – 25 paketa

2007. – 25 paketa

2008. – 11 paketa

2009. – 11 paketa

2010. – 13 paketa

2011. – 5 paketa

Iz iskustva prakticiralo se zračiti većinu umjetnina na udaljenosti 3 m od izvora u trajanju od 24 sata dozom od 2 kGy.

Prosječno je volumenski zračeno 1.5 m^3 umjetnina po komori. Komora može primiti maksimalno 6 m^3 umjetnina odjednom, s tim da je potreban duži boravak umjetnina u komori (praksa je da je IRB zračio 1.5 m^3 materijala sa 24 satnim zadržavanjem u komori).



Očekivanja razvoja na područjima:

- ▶ - daljnje uspješne suradnje na dezinsekciji (a po potrebi i dezinfekciji)
- ▶ - ispitivanja utjecaja radijacije na tehnike starih majstora
- ▶ - suradnje na mogućnostima konsolidacije potpuno uništenog drva

