

Zračenje - terapija za kulturnu baštinu

Branka Katušin-Ražem
Laboratorij za radijacijsku kemiju i
dozimetriju
Institut Ruđer Bošković



Definicija - kulturna baština

Kulturna baština predstavlja sve ljudske rukotvorine i umotvorine, koje se sabiru, čuvaju i prezentiraju u svrhu evidentiranja, spoznavanja i izučavanja ljudskih aktivnosti kroz vrijeme i u raznim prebivalištima.

Pojam obuhvaća nepredmetnu i predmetnu baštinu važnu u povjesti umjetnosti, filozofiji, etnografiji i drugim disciplinama.

U ovom izlaganju bavimo se predmetima kulturne baštine sa stanovišta zaštite zračenjem.

Degradacija predmeta kulturne baštine

Biološka degradacija

bakterije

gljivice

plijesni

insekti

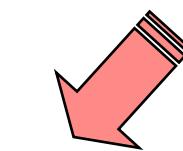


Mehanička degradacija

trenje, šok, vibracije

vjetar, valovi

voda (bubrenje)



Kemijska degradacija

zagrijavanje

zagađenje

kiselost

voda (hidroliza)



foto degradacija (uv, vidljivi spektar)₃



Biodeterioracija predmeta kulturne baštine organskog porijekla

Materijali organskog porijekla: tekstil, drvo, papir, koža, itd.
podložni su razgradnji: insektima, gljivicama, pljesnima, bakterijama,
koji nastanjuju i hrane se tim materijalima

Prirodni proces cirkuliranja materijala - pretvaranja organskih
materijala u anorganski

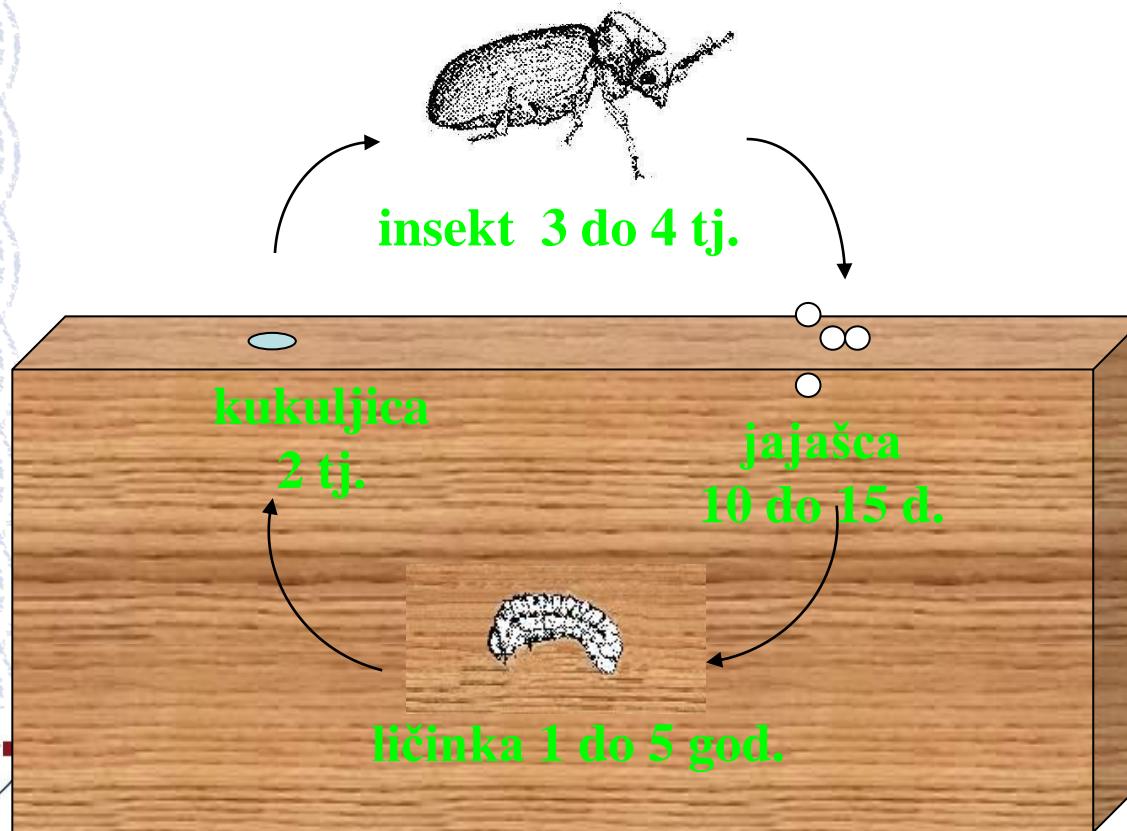
Kod predmeta kulturne baštine uzrokuju neprihvatljive promjene:
promjenu izgleda, gubitak čvrstoće, djelomičnu ili potpunu
razgradnju materijala

Važne su sve akcije praćenja stanja predmeta, kao i akcije
sprečavanja i suzbijanja biološke degradacije

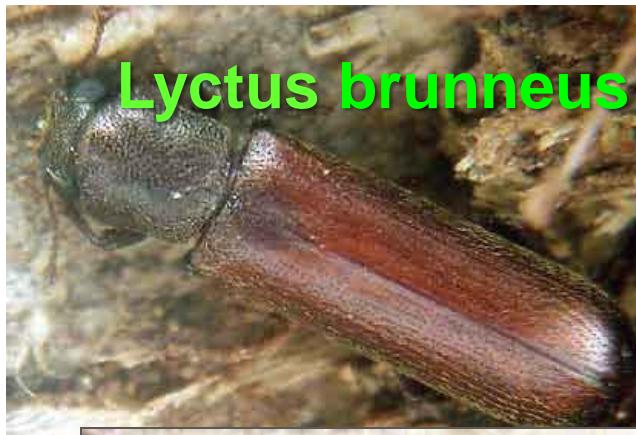
Biološka degradacija prirodnih polimera

Primjer: drveni predmeti

Životni ciklus insekata



Biološka degradacija prirodnih polimera (nast.)



Preuzeto: http://www.antikviteti.net/antikviteti-net/wp-content/uploads/2011/02/lipanovic_bioloski.pdf

Glijivice, bakterije, crvotočine i termiti kao uzročnici propadanja drva

Ivka Lipanović, Jurica Matijević, Dr. sc. Nada Bezić.

Problemi biodegradacije predmeta kulturne baštine u muzejima, zbirkama i sakralnim prostorima



Iz arhiva HRZ-a

sakralne zbirke

Problemi biodegradacije predmeta kulturne baštine u muzejima, zbirkama i sakralnim prostorima



Stanje u čuvaonicama muzeja

Problemi biodegradacije predmeta kulturne baštine u muzejima, zbirkama i sakralnim prostorima

Ž. Laszlo: (Muzejski dokumentacijski centar, MDC)

Iz izlaganja:

<http://www.h-r-z.hr/index.php/djelatnosti/struni-skupovi/318-radijacijske-metode-u-zatiti-kulturne-batine>

- ministarstvo kulture (RH) je za 2011. god. za sve programe muzeja izdvojilo 12.336.100.00
- manje od **3%** za preventivnu zaštitu

“Ne iznenađuje što su čuvaonice često u lošem stanju a cijele zbirke zaražene pljesnima, algama i insektima”

Situacija u svijetu: ICCROM (<http://www.re-org.info/en>)

- “an estimated 60% of the world's collections in storage are inaccessible and deteriorating rapidly”

Procjena je da je kod nas situacija vrlo slična, te da dobar dio ovog brzog propadanja uzrokuju gljivice, pljesni, insekti

Metode u zaštiti od biodeterioracije

Preventivni postupak,

- održavanje propisanih konzervacijskih uvjeta: vlažnost, temp., itd.

Kurativne metode, interventne metode, nakon izbijanja infekcije

- pri izboru najpovoljnije metode, nužno je uzeti u obzir:

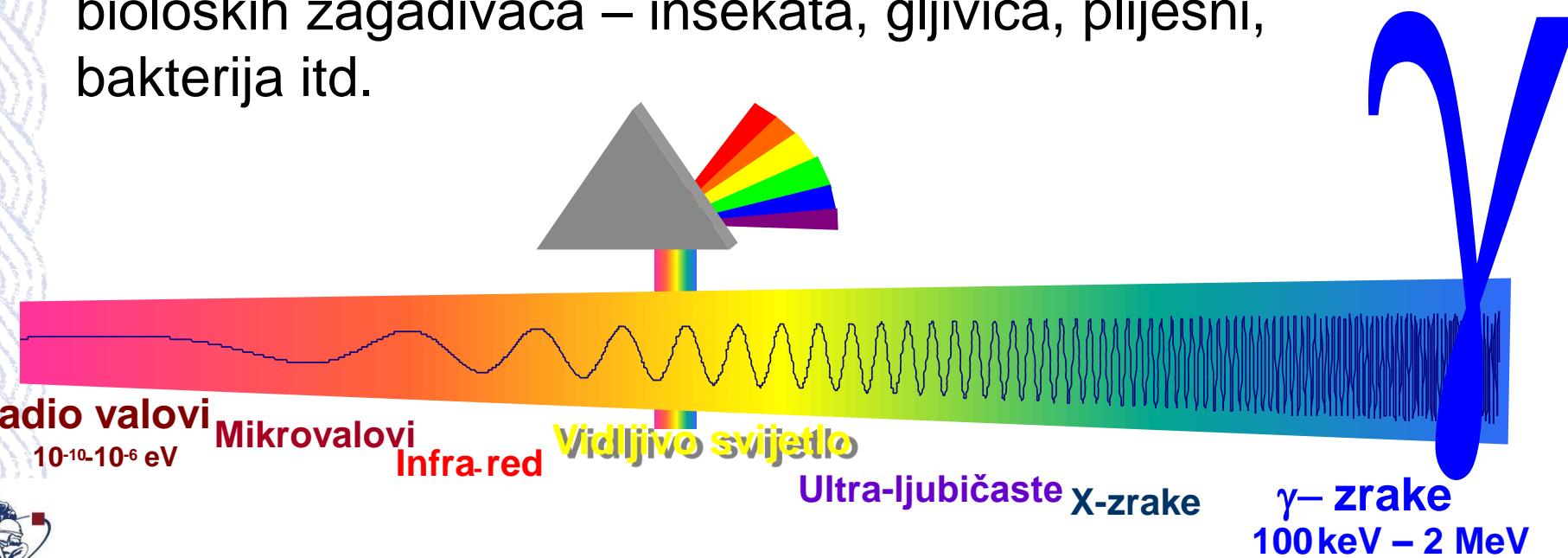
- stanje u kojem se materijal nalazi
- vrsta nametnika
- najmanji mogući utjecaj na okoliš

Konzervacijske metode najčešće rabljene u zaštiti:

- kemijska metoda, fumigacija otrovnim plinovima (u postupku zabrane)
sve više upotreba tretmana s inertnim plinom (N_2)
- fizikalne metode:
radijacijski postupak, tretman UV zrakama, ultrazvukom, strujom

Radiacijska metoda dezinfestacije

- fizikalna, nekontaktna metoda, zasniva se na svojstvu visokoenergetskih fotona, elektromagnetskog zračenja iz radioaktivnog ^{60}Co da uzrokuje kemijsko oštećenje molekula DNK svih bioloških zagađivača – insekata, gljivica, pljesni, bakterija itd.

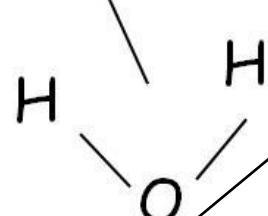
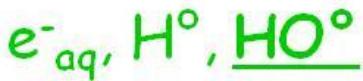


Radijacijska metoda dezinfestacije

Biocidni učinak: oštećenje DNA inducirano ionizirajućim zračenjem

Indirektni učinak:
radioliza vode

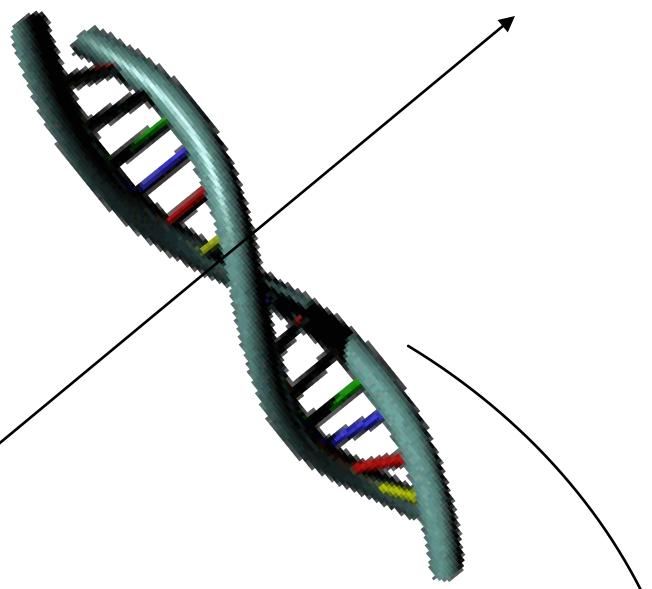
Elektroni, protoni, hidroksilni radikali



γ -zrake

Direktni učinak:
ionizacija

e^-



Uništava sve kontaminante u svim stadijima životnog ciklusa

12

Radijacijska metoda obrade predmeta kulturne baštine

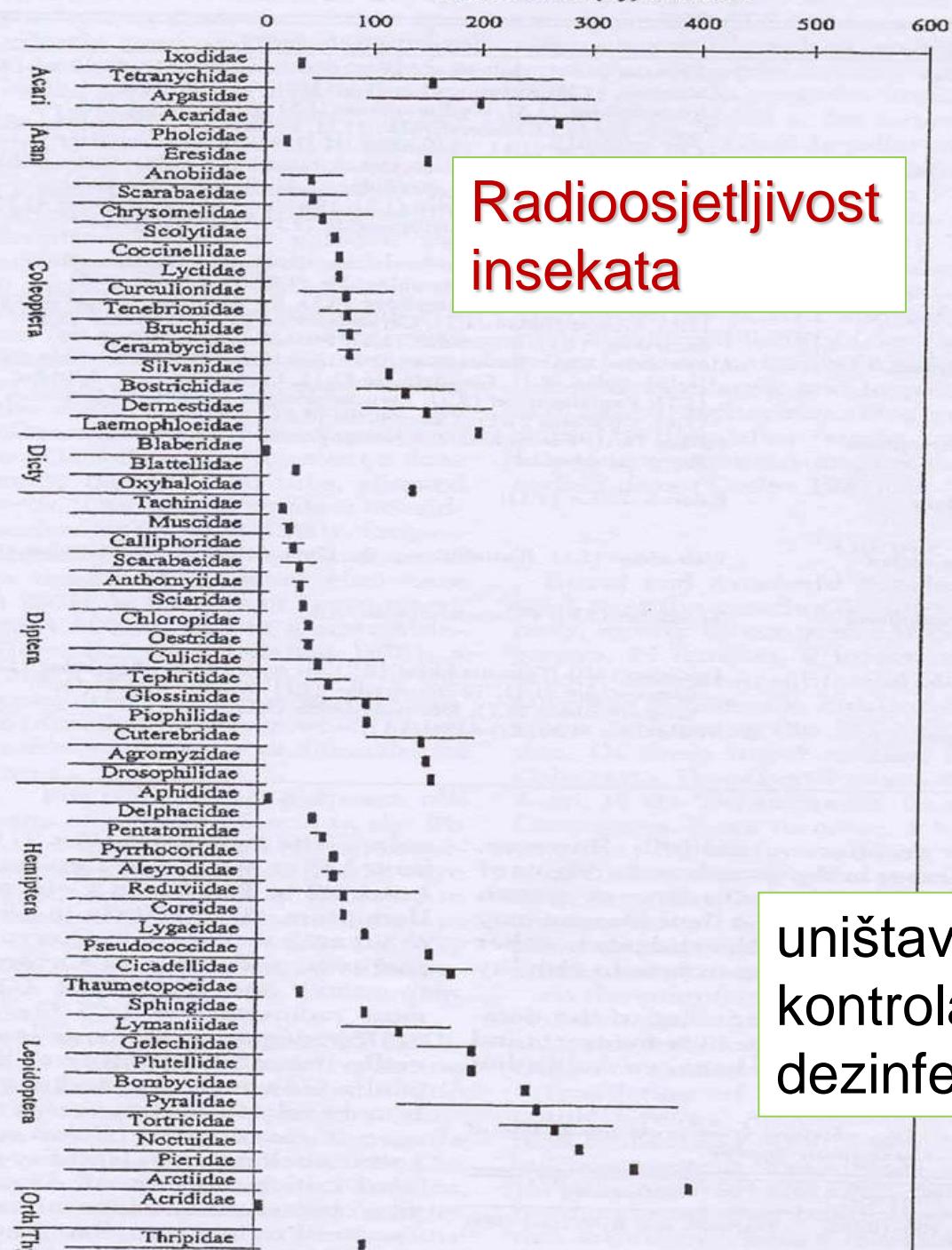
Doza zračenja:

- najvažniji parametar radijacijskog postupka

Parametri pri određivanju doze zračenja:

- početna razina biološkog zagađenja
- radioosjetljivost kontaminacijske flore
- prihvatljiv faktor redukcije zagađivača (nametnika)



Radiation dose (Gy) \pm 95% CL

Radioosjetljivost insekata

Doze dezinfestacije

- utvrđene radioosjetljivosti svih mjerodavnih vrsta nametnika (kao rezultat istraživanja u radiobiologiji)
- uz poželjni stupanj redukcije kontaminanata, doze za radijacijsku dezinfestaciju su:

uništavanje insekata	0.5 - 2 kGy
kontrola gljivica	2 - 10 kGy
dezinfestacija	5 - 20 kGy

Uređaj za ozračivanje u Laboratoriju za radijacijsku kemiju i dozimetriju IRB

- Panoramski izvor gama zračenja ^{60}Co ; predviđen za 150 kCi
- Početak: 1967. s 3 kCi

Poluindustrijska razina:

- 1983: 50 kCi
- 2000: 120 kCi
- danas: oko 32 kCi

Komora za ozračivanje:

pravokutna $4.9\text{ m} \times 3.9\text{ m} \times 3.5\text{ m}$
kapacitet *4 - 6 m³ materijala*



Izvor gama zračenja u LRKD, primjene

Jedini te vrste u Hrvatskoj i susjednim zemljama

Prikladan za razne znanstvenoistraživačke svrhe, od područja srednjih brzina doze koje se koristi u radiobiologiji do visokih brzina doze potrebnih za istraživanja u radijacijskoj kemiji, radijacijskoj dozimetriji i radijacijskoj tehnologiji

Prikladan za višenamjenske usluge radijacijske obrade materijala u svrhu dezinsekcije, dezinfekcije, pasterizacije i sterilizacije raznih roba i materijala

- D. Ražem:**Twenty years of radiation sterilization in Croatia,**
▪ *Radiation Physics and Chemistry* 71 (1-2), pp. 595-600 (2004)

Radijacijska obrada predmeta kulturnog naslijeđa

1980 - mogućnosti po postizanju poluindustrijske razine izvora:

- dezinsekcija:

- *ubijanje insekata* 0,5 - 2 kGy

za: drvene predmete,
tekstil, papir, perje, krzno,
kožu, pergament

- dezinfestacija:

- *suzbijanje gljivica* 2 - 10 kGy
- *suzbijanje bakterija* 5 - 20 kGy

za: drvene predmete,
tekstil, papir, perje, krzno,
kožu, pergament



Predmeti kulturne baštine obrađeni zračenjem



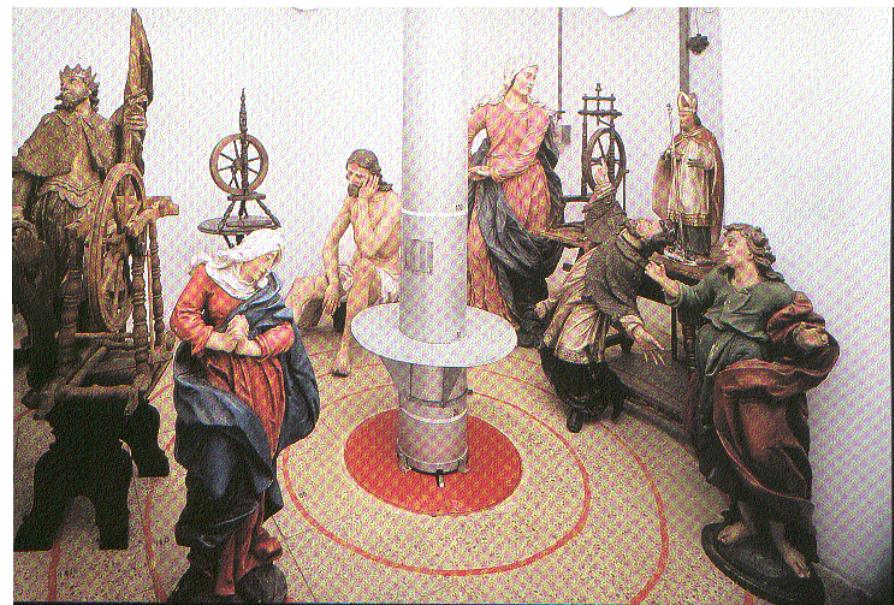
U 20-tak godina u uređaju za ozračivanje obrađeno je više od 5000 drvenih skulptura, dijelova oltara, pokućstva, muzičkih instrumenata drugih drvenih, papirnih, kožnih i tekstilnih predmeta



Prva saznanja o praksi zračenja kulturne baštine

1976. god. povijesni pothvat: dr J. Urban iz Nuklearnog Instituta Řež u Pragu izgrađuje uređaj za ozračivanje gama zračenjem ^{60}Co u podrumu Muzeja Centralne Češke u Roztokách u Pragu, posvećenog samo konzerviranju predmeta kulturne baštine.

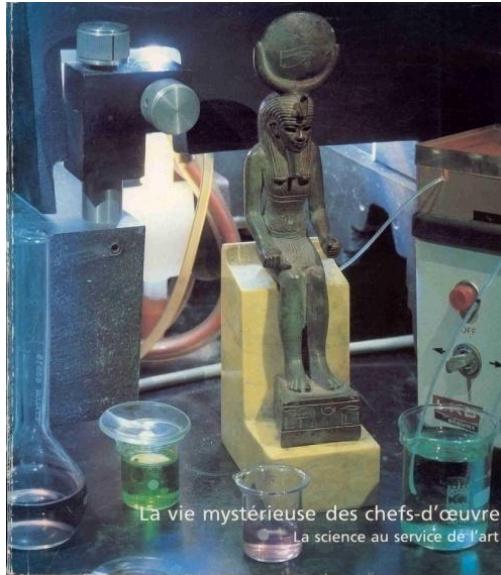
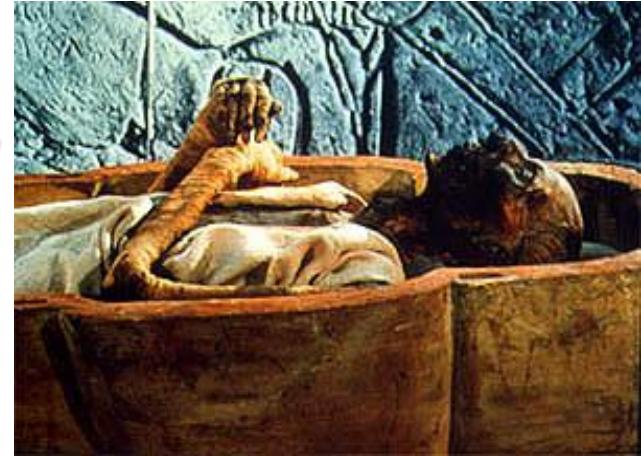
Tijekom proteklih godina, uz NucleArt laboratorij u Grenoblu imao je vodeću ulogu na području zaštite umjetnina zračenjem.



Prvi susreti s praksom zračenja kulturne baštine (nast.)

1978. god. prisustvovanje na 5th Triennial Meeting, The International Council of Museums (ICOM), Zagreb

Događaj od povijesnog značaja:
*prvo međunarodno prikazivanje filma
o radijacijskoj dezinfestaciji mumije Ramsesa II*



1980. god. posjet izložbi: **La vie mystérieuse des chefs-d'œuvre, La science au service de l'art, Paris**
Katalog izložbe: Editions de la Reunion des musées nationaux, Paris 1980.

(nadgrobna stela iz povijesnog muzeja u Orleansu, konsolidirana zračenjem u laboratoriju NucleART, Grenoble, str 59.
Drveni predmet natopljen vodom, konsolidiran zračenjem, ibid., str. 198.

Uključivanje u međunarodnu suradnju na području zračenja predmeta kulturne baštine

IAEA - International Atomic Energy Agency
Međunarodna agencija za atomsku energiju

Aktivno sudjelovanje LRKD u projektima s IAEA:

2006 – 2009 *RER/1/006:*

Nuclear Techniques for the Protection of Cultural Heritage Artefacts in the Mediterranean Region

2009 – 2011 *RER/8/015:*

Nuclear Techniques for the Characterisation and Preservation of Cultural Heritage Artefacts in the Europe Region

Intenzivna suradnja među zemljama učesnicama koje rabe radijacijske metode konzerviranja predmeta kulturne baštine:

Francuska, Hrvatska, Poljska i Rumunjska



Aktivnosti na području zračenja kulturne baštine, međunarodna suradnja, IAEA projekti

Ključna točka u međunarodnom statusu Hrvatske:

2007. godine sudjelovanje na:

Regional Training Course on the Use of Gamma Rays for the
Preservation of Cultural Heritage and Disinfection of Art Objects,
NucleArt, Grenoble, Francuska, 2007.

Predavanje: Branka Katušin-Ražem, *Use of ionizing radiation for the protection and conservation of cultural heritage objects in Croatia.*

Internacionalno priznanje za aktivnosti Hrvatske:

(<http://www.iiconervation.org/publications/nic/nic.php>)

News in Conservation, August 2007



International Institute for Conservation
of Historic and Artistic Works

Aktivnosti na zračenju predmeta kulturne baštine

Training course, NucleArt, Grenoble, Francuska

Razmjena iskustva:

Posebno uspješni primjeri konzervacije predmeta zračenjem:

Francuska: dezinfekcije mumije
Ramsesa II (18 kGy)



Rumunjska: Filmski arhiv (25 kGy)



Poljska: 60.000 kom logoraške obuće, (ozračeno s 19 kGy) za Državni Muzej u Majdaneku



Posebno istaknuti uspješni slučaj zaštite umjetnina radiacijskim postupkom u Hrvatskoj

Doprinos spašavanju umjetnina ugroženih u agresiji na Hrvatsku (1991-1995)

Uoči rata, odlukom Zavoda za zaštitu spomenika kulture Ministarstva prosvjete, kulture i sporta Hrvatske, provedena je velika akcija spašavanja pokretnih predmeta kulturne baštine iz crkava, muzeja i galerija na ugroženim područjima. Predmeti sa područja sjeverne Hrvatske smještavani su u 15 odabralih, tajnih depoa izvan ratnih zbivanja.

- Da bi se smanjio problem biodegradacije širokih razmjera izmještenih predmeta, odlučeno je da se podvrgnu zračenju u uređaju u IRB-u.
- Evakuirano je oko 5000 objekata, uglavnom polikromiranih skulptura, dijelova oltara i drugih drvenih predmeta (oko 3000 oltarnih cjelina).
- jedna trećina tretirana je dezinsekcijском i po potrebi dezinfekcijskom dozom zračenja prije ulaska u restauratorske radionice ili depoe.

Za spremište je namijenjen i dvorac Batthyány u Ludbregu, koji je pružao mogućnost pohrane velikog broja umjetnina. Istovremeno je služio i kao "bolnica za umjetnine" uz pomoć Bavarske vlade i uz stručnu suradnju s bavarskim konzervatorima.

-
- 1. Ž. Laszlo: *Zaštita i obnova pokretnih spomenika kulture u ratu*, Informatica Museologica br. 1/4 1992.
 - 2. B. Katušin-Ražem, D. Ražem, M. Braun, *Irradiation treatment for the protection and conservation of cultural heritage artefacts in Croatia*, Radiat. Phys. Chem., 78(2009)729-731.





Polikromirane skulpture obrađene zračenjem

Spremiste polikromiranih skulptura, dvorac Bathýány, Ludbreg
- status: ozračene skulpture, konzervirane, čekaju restauraciju



Razrušena crkva Blažene Djevice Marije, Gora, Petrinja (12. ili 13. stoljeće)

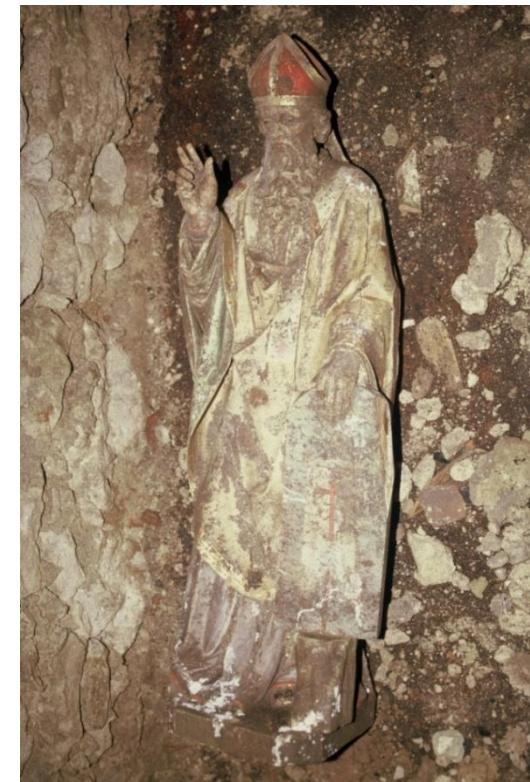


Suradnja IRB - HRZ: spašavanje umjetnina u ratu

Polikromirane skulpture, Sv. Marija, Gora, Petrinja



9 polikromiranih skulptura sakrivenih u kripti crkve, otkopane nakon 10 godina iz crkve razrušene u ratu





Suradnja IRB - HRZ: spašavanje umjetnina u ratu

Polikromirane skulpture, Sv. Marija, Gora, Petrinja (nast.)

Skulpture su obrađivane čišćenjem, sušenjem i ponovljenim zračenjem
(dekontaminacija i dezinfestacija, 20 kGy)



Konzervirane skulpture deponirane u HRZ skladištu u Ludbregu

M. Pavličić i D. Vokić, *Skulpture iz kripte Blažene Djevice Marije u Gori: Dezinfekcija i konzerviranje*, Vijesti muzealaca i konzervatora, 2000, 21- 31.

Suradnja IRB-HRZ: spašavanje umjetnina u ratu: Oltar sv. Križa iz crkve Blažene Djevice Marije Snježne u Kamenskom (iz 1685. god)



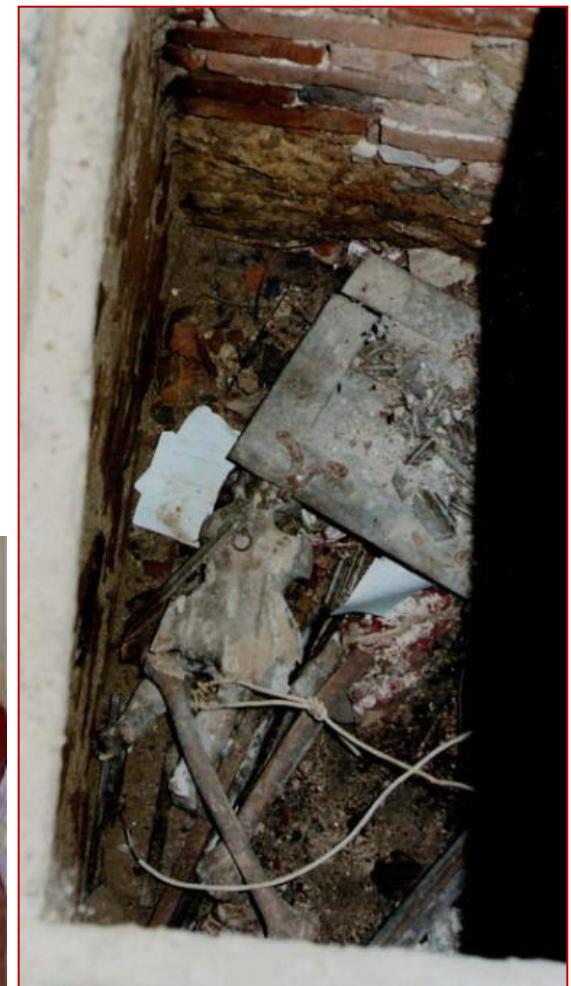
U potpunoj devastaciji okupiranog pavlinskog samostana oltar je u ratu spaljen.
Nakon 4 godine, dijelovi oltara nađeni su prerašteni mikrobiološkom populacijom.





Oltar sv. Križa iz crkve Blažene Djevice Marije Snježne u Kamenskom (iz 1685. god) (nast.)

Ostaci oltara prikupljeni su u nekoliko navrata, sušeni, zamotani u foliju, pakirani u kartonske kutije te slani na dezinfekciju zračenjem u IRB (5 kGy). Jako infestirani ostaci iz kripte ozračeni su s 20 kGy.





Suradnja IRB-HRZ: spašavanje umjetnina u ratu: Oltar sv. Križa iz crkve Blažene Djevice Marije Snježne u Kamenskom (iz 1685. god) (nast.)

Nađeni preostali elementi svih ukrasa omogućavali su rekonstrukciju, te je nakon sušenja, stabiliziranja materijala oltar rekonstruiran 2008.



Voditeljica konzerviranja/restauriranja: Romana Jagić, HRZ, Odjel za drvenu polikromiranu skulpturu

Suradnja IRB-HRZ: spašavanje umjetnina u ratu: Crkva sv. Doroteje u Maloj Švarči, Logorište, 17.st.



Oštećena 1991. god.

- oltar neposredno prije evakuiran, u procesu tretiran s dezinsekcijском dozom od 2 kGy u IRB, te spremlijen u HRZ depo u Ludbregu

1995 izvršena je konzervacija i restauracija; prva obnovljena crkva posle rata



prije

nakon restauracije



1991



1995

Voditeljica konzerviranja/restauriranja: Romana Jagić, HRZ, Odjel za drvenu polikromiriranu skulpturu 32

Suradnje nakon 1995 u upotrebi zračenja za zaštitu predmeta kulturne baštine

Nacionalna suradnja:

Hrvatski restauratorski zavod

- najznačajnija kontinuirana suradnja, intenzivna od 1991. godine

Dokument: Sporazum o suradnji Ministarstva znanosti i Ministarstva kulture, potpisana na IRB, 27. 04. 2006.

Akademija likovnih umjetnosti Sveučilišta u Zagrebu

Odjel za restauriranje / konzerviranje umjetnina

- kontinuitet tijekom više od 10 godina postojanja Odjela

Hrvatski državni arhiv u Zagrebu, suradnja na projektu u tijeku

Muzeji

Muzej suvremene umjetnosti, Etnološki muzej, Povijesni muzej, Muzej Mimara, Muzej za umjetnost i obrt, Klovićevi dvori, Tehnički muzej, svi u Zagrebu, Lošinjski muzej, Muzej Slavonije u Osijeku, Pučko otvoreno učilište Ivana Belostenca - Zavičajni muzej u Ozlju, i drugi

Zagrebačka nadbiskupija

Srpska pravoslavna crkvena opština, Zagreb

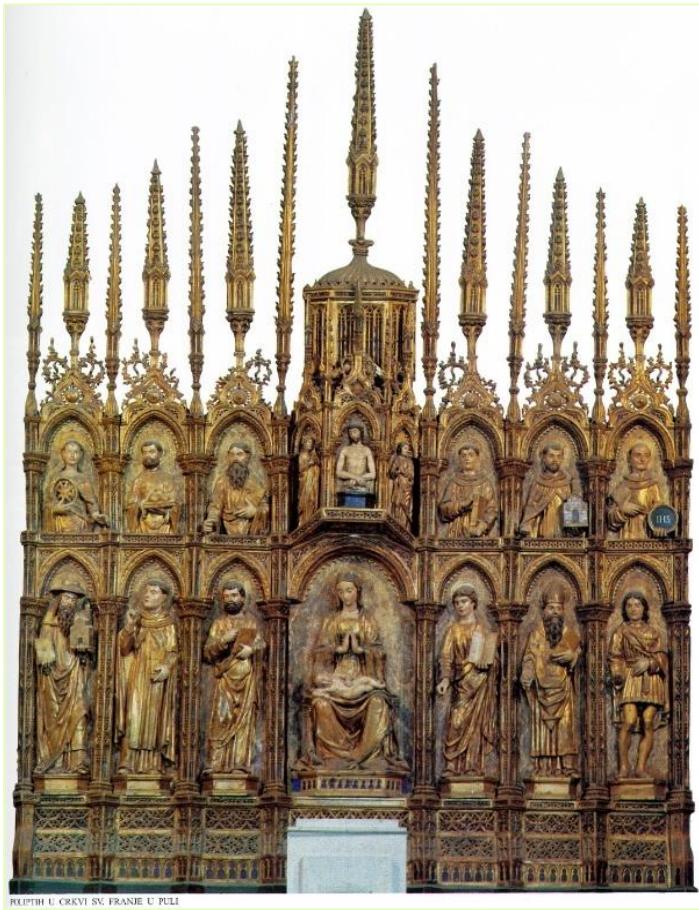
Židovska općina u Zagrebu

Nacionalna i sveučilišna biblioteka u Zagrebu i drugi

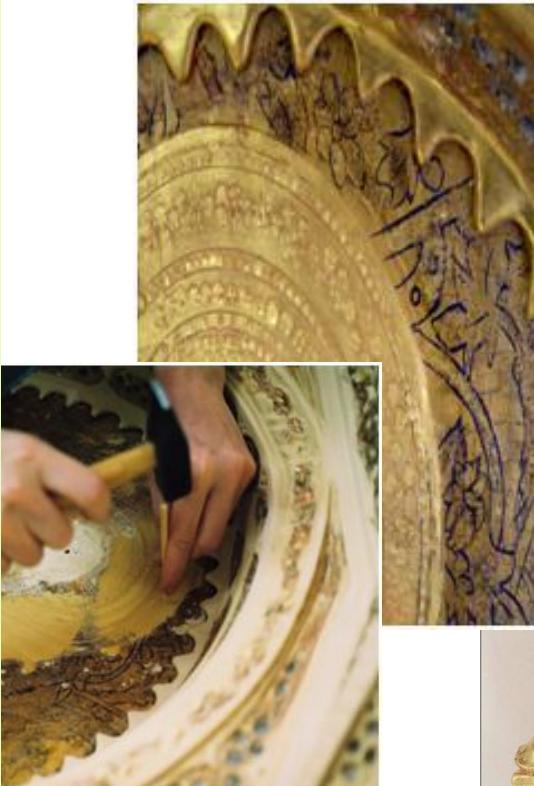
Suradnja IRB - HRZ: interventni postupak Poliptih Bogorodice iz crkve sv. Franje u Puli



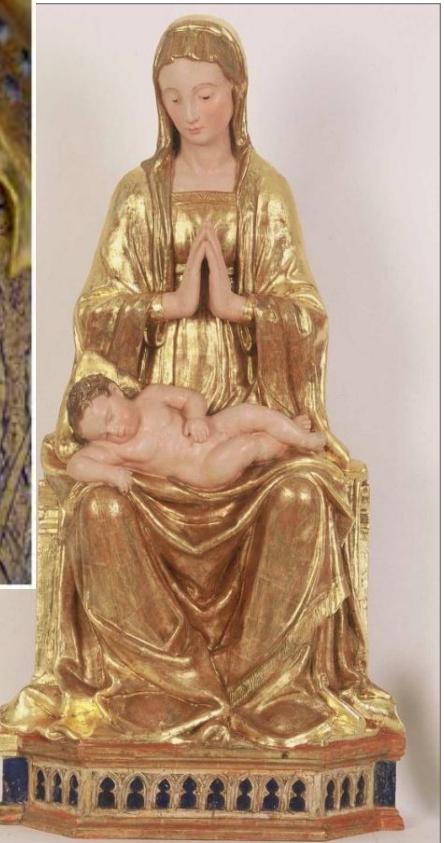
1991. pred prijetnjom agresije poliptih (15 st.), je demontiran i spremljen;
1995. rastavljeni poliptih je ozračen s 2 kGy u svrhu dezinsekcije



prije konzerviranja



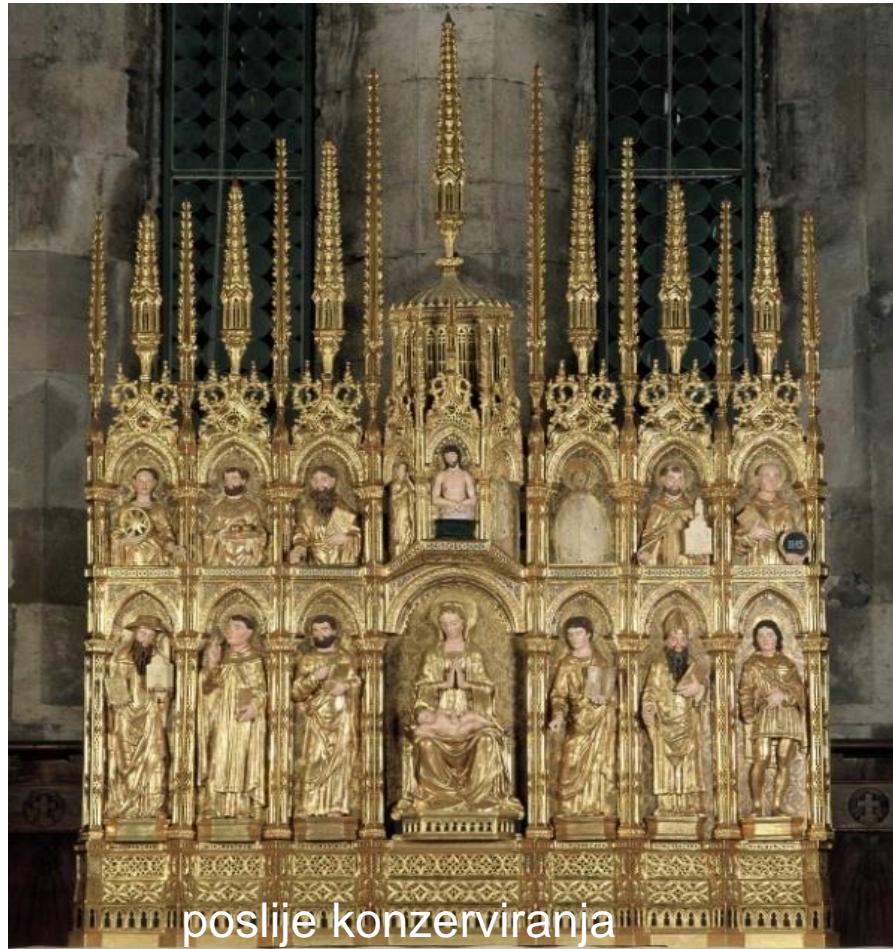
poslije konzerviranja



Suradnja IRB - HRZ: interventni postupak Poliptih Bogorodice iz crkve sv. Franje u Puli (nast.)



Po konzerviranju i rekonstrukciji poliptih je 2004. vraćen u crkvu sv. Franje.



poslije konzerviranja



Voditeljica konzerviranja/restauriranja: Romana Jagić, HRZ, Odjel za drvenu polikromirano skulpturu

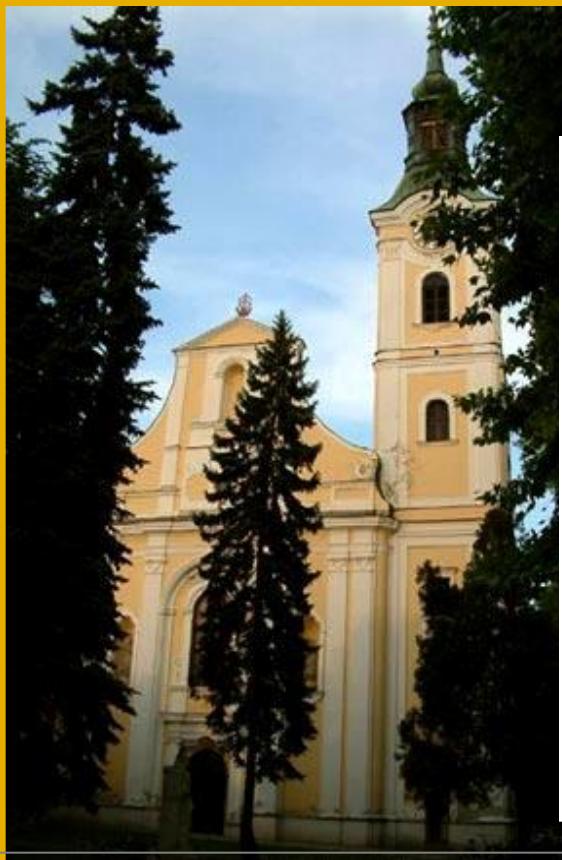
Suradnja IRB - HRZ: interventni postupak Sv. Sebastijan, crkva Sv. Roka, Virovitica (1769)



Konzerviranje i restauriranje skulptura crkve sv. Roka, prikazan: Sv. Sebastijan (drvena skulptura-2,7 m), rad J. Holzingera.

- ozračen dezinfekcijskom dozom od 2 kGy

Restauracija završena 2009. god.



Voditeljica konzerviranja/restauriranja: Romana Jagić, HRZ, Odjel za drvenu polikromiranu skulpturu



Oltar Majke Božje Loretske, Sv. Juraj, Plešivica (1757)

Oltar je rastavljen, ozračen s 2 kGy u svrhu dezinsekcije, te restauriran;



prije restauriranja, 2003



poslije restauriranja, 2005

Voditeljica konzerviranja/restauriranja: Ksenija Škarić, HRZ, Odjel za drvenu polikromiranu skulpturu



Oltar sv Jurja, Sv. Juraj, Mateško selo, 18 st

Crkva sv. Jurja je iz 12 st., kasnije je dograđivana

Oltar je rastavljen, ozračen s 2 kGy u svrhu dezinsekcije, te restauriran



poslije restauriranja



Oltar sv Jurja, Sv. Juraj, Mateško selo, 18 st. (nast.)

Crkva sv. Jurja je iz 12 st., kasnije je dograđivana
Oltar je rastavljen, ozračen s 2 kGy u svrhu dezinsekcije, te restauriran



prije restauriranja



poslije restauriranja (oltar 2002, crkva 2006)



Voditeljica konzerviranja/restauriranja: Vesna Šimičić, HRZ, Odjela za drvenu polikromiranu skulpturu

39

Suradnja: IRB - glazbenica, privatna osoba

Radijacijska dezinsekcija muzičkog instrumenta

Harfa renomirane glazbenice
gđe Rajke Dobronić bila je
zahvaćena insektima.

Po preporuci konzervatora,
umjetnica se obratila LRKD, IRB
radi desinsekcije.

Harfa je u izvoru zračenja uspješno
obrađena dezinsekcijskom dozom
od 1 kGy.

Nije bilo čujnih promjena u kvaliteti
zvuka





Restauriranje starog povjesnog namještaja

Pisači stol, tip bubrežnjaka, neorokoko stil, 19 st.

- inventar iz Vjenčaonice u Ludbregu.

Stol je bio u oštećenom stanju s tragovima insekata.

Posebnost konzervatorsko-restauratorskih radova na ovakovom povijesnom namještaju je da se umjetnina mora vratiti i u uporabno, a ne samo u izložbeno stanje.



Konzerviranje: dezinsekcijom zračenjem s 2 kGy u IRB,

te daljnji zahvati: stolarska konsolidacija, podljepljivanje furnira, čišćenje i rekonstrukcija

Stol će biti vraćen u funkciju nakon renoviranja i restauriranja Vjenčaonice grada Ludbrega.

Voditeljica radova: Tijana-Annar Trputec Strčić, HRZ, Služba za pokretnu baštinu, Radionica za namještaj

Suradnja: IRB - Muzej Mimara

Triptih od slonovače, riznica katedrale, Trogir

- prva polovica 15. st. (vis. 42 cm; šir. 27 cm; širina krila 6 cm)
- 2009. na posudbi Muzeju Mimara za izložbu:
Imaginarni svijet zagonetnih predmeta od bjelokosti, kosti i rožina
- pregledom neposredno pred izložbu ustanovljena je infestacija insektima;
- nije bilo preporučljivo odvajanje slonovače od drvene podloge;
- zbog potrebe hitne dezinsekcije,
triptih obrađen zračenjem s 1 kGy (u konzultaciji s NucleArt, Grenoble)



Suradnja: IRB - Hrvatski državni arhiv (HDA)

Korice knjiga i uvezi



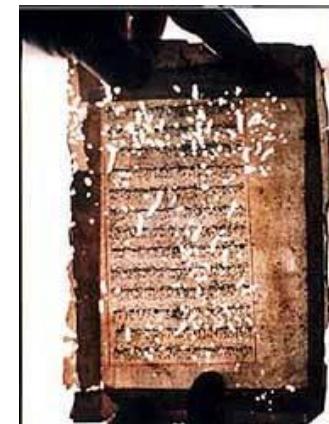
Centralni Laboratorij za konzervaciju i restauraciju radi na konzervaciji, restauraciji i uvezu pisane baštine

- stare knjige i korice često su u lošem stanju uzrokovanim biodegradacijom

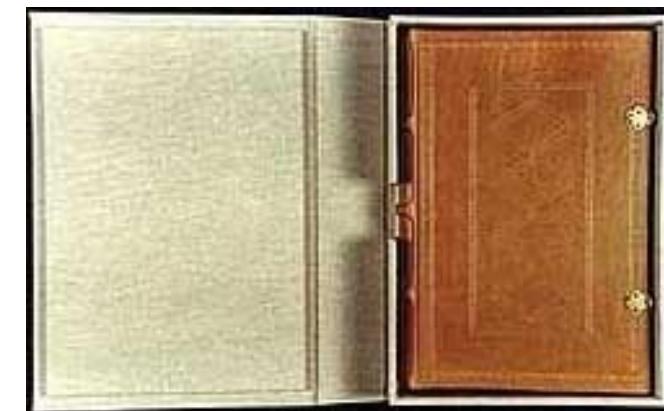
U postupku konzerviranja 4 razgrađene drveno/kožne korice ozračene su dezinsekskom dozom do 2 kGy.



Matične knjige oštećene u ratu



Orijentalni rukopis,
oštećen od insekata



Nakon restauriranja knjiga je zaštićena
u posebno izrađenoj zaštitnoj kutiji

Suradnja: IRB - Etnografski muzej

Etnografski predmeti

Zbirka predmeta vezanih za običaje i obrede

velika raznovrsnost izložaka napravljenih od:

- drva, papira, grančica i suhog cvijeća,
sačinjavajući predmete od raznovrsnih materijala;

10 karnevalskih maski tretirano je dezinfekcijskom dozom do 2 kGy radi
intervencije i prevencije



Suradnja: IRB - Srpska pravoslavna crkvena opština Knjige iz fundusa, preventivni i preventivni postupak

Srpska pravoslavna crkva (SPC) uređuje muzejski prostor u Ilici 7 u Zagrebu, kako bi se ondje smjestile crkvene institucije važne za život i kulturu građana.

Adekvatni smještaj i stalna briga za književni fond iz fundusa, doprinijeli su temelnjnjem preventivnom i preventivnom konzerviranju knjiga.

Uslijed dosadašnjeg slabijeg
skladištenja dio knjiga
bio je zahvaćen insektima.

Za dezinsekciju SPS se obratila
LRKD IRB

Nekoliko kutija knjiga ozračeno je
dezinseksijskom dozom od 2 kGy.



Alkarsko ruho



Zbirka bogatih nošnji (18. i 19. st.), 680 komada originalnih predmeta i 1200 replika pripada Viteškom alkarskom društvu. HRZ se brine o konzervatorsko-restauratorskim radovima na odorama, te izradi replika od 1980 god.

Tijekom konzervacije odora je tretirana dezinsekcijском dozom od 1 kGy



2010. Sinjska alka uvrštena u UNESCO-vu reprezentativnu listu nematerijalne kulturne baštine

46



Tekstiloteka u restauratorskom centru, Ludbreg



U prostorima crkava, povijesni liturgijski tekstilni predmeti često se čuvaju u lošim uvjetima.

Po preporuci stručnih tijela i odobrenju Ministarstva, u RC Ludbreg izgrađen je i suvremeno opremljen depo za preventivnu zaštitu i čuvanje - Tekstiloteka. Za dezinsekciju prikupljene građe, prije unošenja u depo, rabe se metode pothlađivanja, dezinsekcije s dušikom u komori RCL, te metode γ -zračenja.



Izbor metode ovisi o vrsti građe i njezinu stanju, te hitnosti postupka.

Dio kolekcije crkvenog tekstila obrađen je zračenjem s dezinseksijskom dozom od 1 kGy u izvoru gama zračenja u IRB, te spremljen u tekstiloteku u HRZ centru u Ludbregu.

Suradnja: IRB - Muzej suvremene umjetnosti **Atelje Kožarić**



Zbirka atelje Kožarić - sadržava više od 6000 izložaka



Suradnja:

IRB - Muzej suvremene umjetnosti

Atelje Kožarić (nast.)



- 2007 god. cijeli atelje je kupljen za MSU za trajno čuvanje i upravljanje
- u preseljenju i neprikladnom uskladištenju stanje izložaka se pogoršalo; veliki broj objekata tretiran je s 2 kGy u preventivne i interventne svrhe



Suradnja: IRB - MSU skulptura "Pribijeni kruh"



Objekt "Pribijeni kruh" Dragoljuba Raše Todosijevića stavljen je u stalni postav nove zgrade MSU, ali je uklonjen, jer se nakon 40 god. od nastanka osušio i počeo se ozbiljno raspadati.

Konzerviranje i restauriranje:

- dobivanje suglasnosti od autora,
- petrificiranje kruha s akrilnom smolom, paraloid B 72,
- dezinsekcija zračenjem (2 kG) provedena u uređaju za ozračivanje u IRB.

Film je nastao je za prvu godišnjicu otvorenja nove zgrade MSU:



Konzervatorsko-restauratorski radovi na objektu Dragoljuba Raše Todosijevića „Pribijeni kruh“

Konzervatorsko-restauratorski radovi: mr. art. Zlatko Bielen, konzervator-restaurator savjetnik

Stručni tekst: Zlatko Bielen

Snimanje i montaža: Jovan Kliska; Tekst čitala: Tatjana Kliska

Ideja i koncept: Mirta Pavić, Zlatko Bielen

Sudjelovali: Jadranka Vinterhalter, muzejska savjetnica-MSU

Mr. art. Zlatko Bielen, konzervator-restaurator savjetnik-MSU

Dragoljub Raša Todosijević, autor objekta

Dr. sc. Branka Katušin Ražem, Institut Ruđer Bošković,

Producija MSU prosinac 2010.

50

98. Kolokvij knjižnice IRB-a: B. Katušin-Ražem "Zračenje-terapija za kulturnu baštinu", 7.12.2011.



Aktivnosti na populariziranju upotrebe zračenja za zaštitu predmeta kulturne baštine

- Sudjelovanje na nacionalnim seminarima konzervatora,
s temama konzerviranja drvenih,
tekstilnih, kožnih predmeta kulturne
baštine;
- Organiziranje seminara:
“Radijacijske metode u zaštiti kulturne
baštine”, 4-6.10.2011, u Zagrebu,
(<http://www.h-r-z.hr/>)
<http://www.h-r-z.hr/index.php/djelatnosti/struni-skupovi/318-radijacijske-metode-u-zatiti-kulturne-batine>)
te 6.10. u Zadru
<http://www.icua.hr/hr/novosti/136-predavanja-o-primjeni-radijacijskih-metoda-pri-konzerviranju-odrana-u-mcpa-zadar>
- Kontinuirano pružanje konzultacija strankama zainteresiranim za usluge dezinfekcije i dezinfestacije pomoću zračenja



Obrazovanje i popularizacija upotrebe zračenja za zaštitu predmeta kulturne baštine

Predavanja o upotrebi zračenja uz demonstraciju rada izvora zračenja, po potrebi ozračivanje drvenih skulptura i predmeta za nastavne svrhe, za učenike i studente:

Srednješkolsko obrazovanje:

Drvodjelska škola, Zagreb; pet godina suradnje

Diplomski studiji:

Akademija likovnih umjetnosti Sveučilišta u Zagrebu

Odjel za restauriranje - konzerviranje umjetnina;
kontinuirana suradnja tijekom više od 10 godina postojanja odjela

Umjetnička akademija Sveučilišta u Splitu, Odjel za likovnu umjetnost

Odsjek za konzervaciju - restauraciju;
On-line časopis *In Situ*, urednica: Sagita Mirjam Sunara,
(primjer: <http://www.e-insitu.com/hr/praksa/praksa/restauracija-ranobaroknih-klupa-iz-trogirske-katedrale.html>)

Sveučilište u Dubrovniku, Odjel za umjetnost i restauraciju

Poslijediplomski studij:

sudjelovanje u izgradnji programa Poslijediplomskog studija u Dubrovniku 52



Aktivnosti u međunarodnoj suradnji na primjeni zračenja za zaštitu kulturne baštine

Najznačajnija aktivnost unutar IAEA projekta RER8015:

Task Force Meeting to define the strategy of the experiment exercises in the use of radiation processing technology, Grenoble, France, Oct. 2009

Na sastanku su sudjelovali eksperti zemalja koje su aktivne na području: Rumunjska, Poljska, Francuska, Hrvatska, pozvani ekspert izvan projekta iz Nizozemske, te predstavnica IAEA

Zaključeno je da postoji potreba za pisanim i audio-vizualnim materijalima pogodnim za poticanja šireg prihvaćanja metode, a koji bi bili na raspolaganju kako sudionicima projekta, tako i svim korisnicima radijacijske metode. Sudionici su prihvatili da sudjeluju u izradi pisanih materijala, koji bi sadržavao i opće i tehničke podatke u svrhu promocije ove tehnologije među konzervatorima. Posebno je naglašena važnost isticanja uspješnih projekata u primjeni ove nuklearne tehnike u zemljama sudionicama.

Publikacija u obliku knjižice pripremljena je do završnog nacrtta.

Reference:

1. D. Ražem, Radijacijska tehnologija. Tehnička enciklopedija, sv. 11, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb (1988) 386-398.
2. D. Ražem, *Twenty years of radiation processing in Croatia*. Radiat. Phys. Chem., 71 (2004) 597-602.
3. B. Katušin-Ražem, D. Ražem, M. Braun, *Protection and conservation of cultural artefacts by irradiation. Croatian experience*. The 8th European Conference on Research for the Protection, Conservation and Enhancement of Cultural Heritage, Ljubljana, Slovenia, 2008.
Kolar, J. and Štrlić, M. (Eds.), National and University Library, Ljubljana, 2008.
4. B. Katušin-Ražem, D. Ražem, M. Braun, *Irradiation treatment for the protection and conservation of cultural artefacts in Croatia* // Conference Handbook, 15th International Meeting on Radiation Processing (IMRP), London, 2008.
Reviss and Isotron, London (2008) 145-146.
5. B. Katušin-Ražem, D. Ražem, M. Braun, *Irradiation treatment for the protection and conservation of cultural heritage artefacts in Croatia*, Radiat. Phys. Chem., 78 (2009) 729-731.



Hvala!

98. Kolokvij knjižnice IRB-a: B. Katušin-Ražem "Zračenje-terapija za kulturnu baštinu", 7.12.2011.

