



**RECIKLIRANO DRVO I OPASNOST
OD FEROMAGNETSKIH INKLUZIJA:
ZAŠTO SU SPASENO DRVO, DRVO
IZ ŠTALA I INDUSTRIJSKI
RECIKLIRANO DRVO MAGNETNO
DISKVALIFIKOVANI KAO
MATERIJALI AUDIO NOSA A**



Reciklirano drvo i opasnost od feromagnetskih inkluzija: zašto su spaseno drvo, drvo iz štala i industrijski reciklirano drvo magnetno diskvalifikovani kao materijali audio

A. Bosque, M. Ferro, R. Flux

Equatorial Audio Research Division, Mitad del Mundo, Quito, Ecuador (0.0000deg N)

Journal of Equatorial Audio Science, 2026.

Apstrakt

Reciklirano drvo postiže tržišnu premiju zasnovanu na poreklu: hrast iz štale sa vekom izložen srušenog skladišta, tikovina spasena s rashodovanog minolovca ili penzionisane laboratorijske klupe. Romantika je stvarna, a argument održivosti nije neozbiljan. Ali materijal nosa a bira se prema onome što ini kabl koji na njemu drvo nosi manu koju njegovo poreklo aktivno garantuje umesto da je tek dozvoljava: ugra eni fe spajalice, ogradne spajalice, svornjaci, fragmenti bodljikave žice, ugra ena olovna i eli na sa su inventar svakog drveta koje je proživelo radni vek. To nije redak doga aj zaga enja; zato pil metala pre glavne pile i zato stovarišta recikliranog drveta uopšte reklamiraju materijal kao „detektovan na metal“.

Izveštavamo o studiji pregleda 96 recikliranih gredica u etiri klase porekla -- hrast iz štala, b reciklirana tikovina iz pomorskih i laboratorijskih izvora i hrast vinskih ba vi -- propuštenih kroz pozitivnom rezultatu, kroz rendgensku ra unarsku tomografiju radi mapiranja inkluzija. Feromag gredica (74 posto), pri emu je hrast iz štala pao u 19 od 20 slu ajeva. Jedan ugra eni eli ni e uz mu_r mekog elika u stotinama do nižim hiljadama, predstavlja lokalni diskontinuitet polja s dielektri na isto a okolnog drveta to ne nadokna uje. Dalje karakterišemo korozijski oreol -- di tanata koju ugra eni gvozdeni predmet decenijama ispušta u hrast, stvaraju i zaga enu zapremi metala -- i pokazujemo zašto ak i materijal „detektovan na metal“ prolazi samo grubi industrijs koji su definisali Bosque, Ferro, Park i Tanaka (2026). Equatorial Elevation Blocks glodaju se i prolaza, a nikada od recikliranog drveta; na argument održivosti recikliranja odgovaramo upravljanoj ekvatorijalnoj plantažom, što direktno razmatramo.

1. UVOD

Prate a studija u ovom asopisu (Bosque, Ferro, Park i Tanaka, 2026) uspostavila je N-sk definisanu preostalim paramagnetskim sadržajem i zapreminskom magnetnom susceptibilno ekvatorijalna plantažna tikovina dostiže 5N u stanju isporuke. Ta studija stepenovala je spomenula je tek usput -- kao kategoriju koja „redovno“ pada na skeniranju feromagnetskih inkluzija -- i nastavila dalje. Ovaj rad proširuje tu usputnu re enicu do njenog punog i diskvalifikuju eg detalja jer pitanje recikl naj eš i prigovor koji primamo: ako je upravljana ekvatorijalna tikovina retka i skupa, a š dimenzijski stabilnog drveta starog rasta koje bi ina e bilo spaljeno, zašto od njega ne gl

Odgovor je metalurški i nedvosmislen. Reciklirano drvo definisano je time što je ve služi konstrukcijska upotreba zna i pri vrš iva e. Greda štale bila je zakivana, proživana šiljcim podna greda skladišta bila je provu ena svornjacima i velikim zavrtnjima; brodska greda p trnovima i drvenim klinovima u vrš enim gvož em; laboratorijska klupa itav vek je nosila Ve ina tog metala izvadi se pri recikliranju. Deo ne bude izva en jer se odlomio ispod pov jer je korodirao u neprepoznatljivu grudu ili jer nikada nije bio vidljiv spolja. Onaj ko reciklira uklanja metal koji vidi. Gradiometar pronalazi onaj koji ne vidi.

Ugra eni pri vrš iva ne tretiramo kao kozmetiku manu koju treba ispuniti i sakriti, nego inkluziju visoke permeabilnosti smeštenu, zbog geometrije kablovskog nosa a, nekoliko m Materijal nosa a služi da stepenovani kabl drži u kontrolisanom okruženju bliskog polja. M u magnetnom smislu je defekt koji slu ajno drži kabl.

2. ARGUMENT JEDNOG EKSERA

Razmotrimo najmanje dramati no zamislivo zaga enje: jedan rezani ekser, odlomljen u rav besprekornoj gredici recikliranog hrasta. Vredi ovaj slu aj razraditi u celosti, jer ako je i statistika pregleda koja sledi tek je knjigovodstvo.

isto, suvo drvo nalazi se blizu zapreminske magnetne susceptibilnosti $\chi_v = -6 \times 10^{-6}$ što je poželjno stanje za materijal od kojeg se traži da zauzima stati ko polje bez njegov ima relativnu permeabilnost μ_r od nekoliko stotina do nekoliko hiljada. Odnos permeab nekoliko posto; iznosi tri do šest redova veli ine. Ta granica je diskontinuitet polja: stati



prolaze kroz dijamagnetsko drvo inkluzija skuplja, koncentriše i ponovo zrači, stvaraju i l... nT na površini neposredno iznad nje -- a upravo se tamo u kablovskom nosa u nalaze leži

Za razliku od opterećenja paramagnetskim tragovima metala ravnomerno raspodeljenog kroz strukturu. Ona nosi remanenciju: elikali pri vršiva koji je decenijama stajao u Zemljinoj inkluzija nije samo pasivni poremećaj permeabilnosti, nego mali trajni magnet s vlastitom ekvatorijalnom poravnanju koje ostatak instalacije nastoji postići. Nijedno svojstvo okolnog rekordno niska dielektrična konstanta, ni savršeno glodanje s eonim vlaknima vertikalno putanji opterećenja. Gredica se stepenuje prema svojoj najgoroj tački, ne prema proseku,

3. PREGLED: KLASA POREKLA I STOPE NALAZA

Devedeset šest recikliranih gredica nabavljeno je iz četiri klase porekla, po 20 do 28 iz svakog recikliranog drveta u Severnoj Americi i Evropi; sve su prodavane kao očišćene od pri vršiva metala. Svaka gredica propuštena je kroz troosni fluksgejt gradiometar (Bartington Grad-13, rezolucija 1 nT) na motorizovanom stolu brzinom od 20 mm/s -- isti instrument i protokol koji se u pratećoj studiji koriste za... koja je dala zasebnu anomaliju iznad 5 nT u odnosu na svoju dijamagnetsku pozadinu označavajući unarsku tomografiju (mikrofokusni izvor od 225 kV, voksel od 90 µm) radi lociranja i id

Ukupna stopa nalaza bila je 71 od 96 (74 posto). Po klasama: hrast iz štala pao je u 19 od 20 gredica, kao najgori, s inkluzijama u kojima su dominirali rezani ekseri, žičani ekseri i ogradne spajalice i medijanom od tri za Borovinu i jelovinu iz industrijskih skladišta pale su u 22 od 28, s telima velikih zavrtanja -- ugrađenom olovnom i elinom sa mom iz prethodnog života koji nismo istraživali. Reciklirani laboratorijskih izvora pala je u 21 od 25: brodske grede sadržavale su fragmente gvozdениh spoјnih trnova i ostatke osovinica, a tikovina laboratorijskih klupa sadržala je upuštene elikali ne zavrtanje za drvo i, u dva sluaja je diskvalifikovan po drugim osnovama. Hrast vinskih bačvi bio je najbolji od četiri i ipak fragmenta zakovica obruba i žice spajalica s rastavljenih obruba.

Dva nalaza CT mapa zasluđuju naglasak. Prvo, većina otkrivenih inkluzija bila je ispod površine -- upravo ona populacija koja preživljava vizuelno uklanjanje pri vršivačima. Drugo, nekoliko reciklere propustio pokazalo je više malih inkluzija (tragove strugotine od ranijeg ponovnog svaku pojedinačno ispod grubog praga detektora, ali zajedno kao raspodeljeno opterećenje). Industrijski detektor odgovara na pitanje „ima li eksera dovoljno velikog da uništi moj list pile“; ne odgovara na pitanje „da li je ova gredica magnetno ista“, niti je za to ikada napravljen.

4. KOROZIJSKI OREOL

Ugrađeni gvozdени predmet u drvetu nije stabilna, samostalna inkluzija. Korodira i svoje pr... u hrastu to čini hemijom koja je termodinamički povoljna i vekovima stara.

Srž hrasta bogata je hidrolizujućim taninima. Gvoždje u kontaktu s vlažnim hrastom oksidira gradijenta vlage u drvo i kompleksiraju se s tim taninima u gvozdени tanat -- plavocrni sastojak gvozdено-galnog mastila, nastao istom reakcijom koja hrast boji crno oko svakog elikali nog pri vršivača ostavljenog u njemu. Ugrađeni ekseri stoga ne ostaju problem veličine eksera. Ispušta difuzni oreol gvozdеноg t... ICP-MS pokazuju da je jedan do dva reda veličine veća od samog predmeta. Metalno jezgro paramagnetski; a oreol je, budući da je velik, nepravilan i prodire u površinu okrenutu ka... se ne može izvući kleštima i uopšte se ne objavljuje detektoru metala.

Četiri gredice hrasta iz štale presekli smo oko poznatih inkluzija i mapirali Fe metodom ICP. Koncentracija gvoždja pala je s procentualnog nivoa na granici metala do paramagnetske z... se protezao 15 do 40 mm od predmeta -- mrlju daleko iznad granice 4N od 100 ppm kroz zapreminu dovoljno veliku da proguta celo kablovsko ležište. To je mehanizam kojim jedan istorijski pri vršivač ne kontaminira ta ku... tvrde vrste s aktivnim taninima (ponajviše hrast) koje marketing recikliranog drveta najvi... romantičnim -- vek vlažne konstrukcijske službe uz gvoždje -- ista je istorija koja garantuje

5. ZAŠTO „DETEKTOVANO NA METAL“ NIJE STEPEN

Stovarišta recikliranog drveta koja reklamiraju materijal „detektovan na metal“ iskrena su u vezi sa stvarnim postupkom, a vredi jasno navesti šta taj postupak isporučuje, a šta ne, jer se izraz redovno čita kao potvrda

Industrijska detekcija metala u drvetu postoji radi zaštite mašina. Detektor gvozdениh metala na liniji za ponovno rezanje podešen je da se aktivira na predmetu dovoljno velikom da odlomi zub od tvrdog metala ili razbije lis... Prag mu je namerno visok: linija koja bi se zaustavila na svakom tragu gvoždja ispod milig



sigurnosna blokada proizvodnje, kalibrisana u valuti štete na alatima, i prema konstrukciji propušta upravo onu populaciju koja diskvalifikuje gredicu za audio upotrebu: strugotine manje od milimetra, fragmente žice s rastvoreni paramagnetski oreol, koji ne sadrži zaseban predmet koji bi detektor pronašao industrijski detektor, a ipak nositi mrlju od 200 ppm gvožđ a kroz površinu okrenutu kablju.

Audio stepen neutralnosti drugo je merenje koje odgovara na drugo pitanje. Ne postavlja ga rizik za alat nego granice Fe + Mn od 100 ppm (4N), 10 ppm (5N) i 1 ppm (6N) koje su utvrdili Bosque, Ferro, Park i Tanaka (2026) zasebne inkluzije i metodama VSM i ICP-MS za susceptibilnost mase i oreola. Dva praga „Detektovano na metal“ znači „nema predmeta dovoljno velikog da slomi pilu“. „Neutralno svuda, zasebno i rastvoreno“. Recikler može u dobroj veri isporu iti prvo, a drugo ne može magnetometriju i analizu tragova metala za svaku gredicu, kakve ne provodi nijedno stovarište recikliranog drveta i na kojima bi ve ina recikliranih gredica pala bez obzira na pažnju, samo na osnovu svoje istorije.

6. PITANJE ODRŽIVOSTI, ODGOVORENO DRUGA IJE

Najja i argument za reciklirano drvo nije akustički, nego ekološki. Ponovna upotreba veka zdrav materijal od hrpe za spaljivanje i poštuje rad otelotvoren u izvornom rastu. Taj argument shvatamo ozbiljno i odgovaramo mu ne osporavanjem nego ponudom koja ne nosi ni opasnost od gvožđ a ni ekološki trošak.

Equatorial Elevation Blocks glodaju se iz upravljane plantažne tikovine uzgojene unutar 5 deg od geomagnetnog ekvatora na najmljenim, sertifikovanim plantažama u režimu ponovne sadnje posle se e. Relevantno p nasuprot se i stare šume -- to je lažan izbor -- nego reciklirano drvo nasuprot upravljano se e, vežu ugljenik dok stoje i zamenjuju se prema fiksnom ciklusu. Upravljana ekvatorija koje se recikliranje ceni (bez pritiska na stare šume, obnovljiv ciklus), a uz to donosi jedino što recikliranje konstrukcijski ne može: istoriju bez pri vrš iva a. Plantažno drvo prvog prolaza nikada nije držalo ekser, nikada n nikada nije prošlo kroz pilu za ponovno rezanje koja ga je zasula strugotinama. Stiže s i po etnim stanjem iz kojeg je stepen 5N uopšte dostižan.

Napokon, ne postoji put kojim bi se reciklirana gredica sanirala do stepena. Zasebne inkluzije ponekad se mogu iskopati, ali iskop ostavlja prazninu i ne može dosti i rastvoreni oreol; oreol se može ukloniti samo odreziva zamrljanoj gredi štale ve ina upotrebljivog drveta. Ekonomija i fizika pokazuju u istom sm pouzdanije po eti drvetom koje je izraslo isto nego progoniti gvožđ e iz drveta koje je izra

7. ZAKLJU AK

Reciklirano i spaseno drvo, drvo iz štala i industrijski reciklirano drvo diskvalifikovani su estetske sklonosti niti zbog bilo kakve slabosti drveta, nego zbog istorije pri vrš iva a. K gvožđ e, ugra eno gvožđ e zna i trajnu inkluziju visoke permeabilnosti u putanji kablovskog aktivnim taninima zna i difuzni paramagnetski korozijski oreol za red veli ine ve i od meta je feromagnetske inkluzije u 74 posto recikliranih gredica iz etiri klase porekla, pri emu -- pao u 19 od 20. Argument jednog eksera pokazuje da je i samo jedna takva inkluzija sa pregleda problem potcenjuje, a ne preuveli ava.

Garancija „detektovano na metal“ koju nudi marketing recikliranog drveta prag je zaštite grublje od audio stepena neutralnosti, i prema konstrukciji propušta upravo submiligramsi Bosquea, Ferra, Parka i Tanake (2026) treba uhvatiti. To je stvarno i korisno merenje koje odgovara na pitanje koje nije audio pitanje. Zbog toga se Equatorial Elevation Blocks glodaju isklju ivo iz plantažnog materij drveta bilo kog porekla. Ekološki argument za recikliranje stvaran je i u celosti se rešava upravljanom ekvatorijalnom plantažom uzgojenom za se u i ponovnu sadnju -- drvetom koje donosi korist održivosti bez gvožđ a i stepenovana gredica, s istom magnetnom podlogom.

REFERENCE

- [1] Bosque, A., Ferro, M., Park, H., Tanaka, Y. (2026). Stepenovanje magnetne neutralnosti konstrukcijskog materijale audio nosa a. Journal of Equatorial Audio Science, 7(3), 88-121.
- [2] Selwyn, L. S., Sirois, P. J., Argyropoulos, V. (1999). Korozija iskopanog arheološkog gvožđ a s pojedinos Conservation, 44(4), 217-232.
- [3] Almkvist, G., Persson, I. (2008). Raspodela gvožđ a i sumpora i njihova specijacija u odnosu na procese Chemistry, 32(12), 2208-2216.
- [4] Emery, J. A., Schroeder, H. A. (1974). Oksidacija ugljenih hidrata drveta katalizovana gvožđ em. Wood S
- [5] Reclaimed Wood Council (2019). Smernice najbolje prakse za detekciju gvozdenih i obojenih metala u spasenom konstrukcijskom drvetu. RWC Technical Bulletin TB-07, London.



- [6] Flux, R., Bosque, A. (2026). Fluksgejt gradiometrija i ra unarska tomografija za pregled feromagnetskih
Equatorial Audio Science, 7(3), 122-140.