بازیافت شدہ لکڑی اور فیرس شمولیت کا خطرہ: بچائی گئی، کھلیان اور صنعتی بازیافت لکڑی آڈیو سہارا مواد کے طور پر مقناطیسی طور پر کیوں نااہل ہے

CONFIDENTIAL

بازیافت شدہ لکڑی اور فیرس شمولیت کا خطرہ: بچائی گئ، کھلیان اور صنعتی بازیافت لکڑی آڈیو سہارا مواد کے طور پر مقناطیسی طور پر کیوں نااہل ہے

A. Bosque, M. Ferro, R. Flux
Equatorial Audio Research Division, Mitad del Mundo, Quito, Ecuador (0.0000deg N)
Journal of Equatorial Audio Science, 2026.

خلاصہ
بازیافت شدہ لکڑی کی بازار قدر اس کی سابقہ زندگی پر قائم ہے: ایک صدی موسم سہنے والا کھلیان کا بلوط، منہدم گودام سے نکلا روغنی صنوبر، سبک دوش بارودی سرنگ صاف کرنے والے جہاز یا پرانی تجربہ گاہی میز سے بچایا ساگوان۔ رومانی کشش حقیق اور پائیداری کی دلیل غیر سنجیدہ نہیں۔ مگر سہارا مواد اس لیے چنا جاتا ہے کہ وہ اپنے اوپر رکھی کیبل کے ساتھ کیا کرتا ہے، اپنی سوانح کے لیے نہیں؛ بازیافت شدہ لکڑی ایسا نقص رکھتی ہے جسے اس کی سابقہ زندگی محض ممکن نہیں بلکہ یقینی بناتی ہے: اندر دبی فیرو مقناطیسی دھاتـ کٹے کیل، پیچ، اسٹیپل، باڑ کے اسٹیپل بولٹ، خاردار تار کے ٹکڑے، دبا ہوا سیسہ اور فولادی چھرا، اور بینڈ و مدور آری کے ذرات--کام کی زندگی گزارنے والی ہر لکڑی کا عام ساز و سامان ہیں۔ یہ نادر آلودگی واقعہ نہیں؛ اسی لیے آرا ملیں بڑی آری سے پہلے صنعتی فیرس شناخت کار چلاتی اور 'metal-detected' بازیافت لکڑی کے احاطے اپنے ذخیرے کو سرے سے کہتے ہیں۔

ہم 4 سابقہ زندگی جماعتوں--کھلیان کا بلوط، صنعتی گودام کا صنوبر و فر، بحری و تجربہ گاہی ذرائع کا بازیافت ساگوان اور شراب پیپے کا بلوط--کے 96 شہتیروں کا اسکریننگ مطالعہ پیش کرتے ہیں، جنہیں فلکس گیٹ گریڈیومیٹر سے اور ہر مثبت نتیجے پر شمولیت نقشہ سازی کے لیے ایکس رے کمپیوٹیڈ ٹوموگرافی سے گزارا گیا۔ 96 میں 71 شہتیروں میں فیرو مقناطیسی شمولیات ملیں؛ کھلیان کا بلوط 20 میں 19 پر ناکام۔ ایک دبا فولادی کیل مستقل بلند (74 percent) millimeters سیکڑوں سے زیریں ہزاروں میں ہونے کے باعث یہ موصل سے چند mu_r نفوذ پذیری شمولیت ہے: نرم فولاد کا دور مقامی میدانی انقطاع ہے، اور اطراف کی لکڑی کی کوئی ڈائی الیکٹرک صفائی اس کی تلافی نہیں کرتی۔ ہم خوردگی بالے کی بھی خصوصیات بیان کرتے ہیں--پھیلا ہوا پیرا مقناطیسی آئرن ٹینیٹ داغ جسے دبا فیرس جسم دبائیوں میں بلوط ذخیرہ بھی صرف موٹی 'metal-detected' کے اندر رساتا اور دھات سے کئی مرتبہ بڑا آلودہ حجم بناتا ہے--اور دکھاتے ہیں کہ Equatorial Elevation Blocks کا ذیلی ملی گرام آڈیو گریڈ نہیں۔ Bosque, Ferro, Park & Tanaka (2026) صنعتی، حد صاف کرتا ہے صرف پہلے استعمال کی باغاتی لکڑی سے تراشے جاتے اور کبھی بازیافت لکڑی سے نہیں؛ پائیداری کی دلیل کا جواب منظم استوائی باغات سے دیا جاتا ہے، جسے ہم براہ راست دیکھتے ہیں۔

1. تعارف

اس جریدے کے ساتھی مطالعے (Bosque, Ferro, Park & Tanaka, 2026) نے ساختی لکڑی کے لیے باقی ماندہ پیرا گریڈ غیر جانب داری پیمانہ قائم-N مقناطیسی مواد اور اس سے پیدا ہونے والی حجمی مقناطیسی حساسیت پر متعین حاصل کرتا ہے۔ اس مطالعے نے صاف، پہلے Nکیا، اور دکھایا کہ استوائی باغاتی ساگوان فراہمی کی حالت میں 5 استعمال کی لکڑی کو گریڈ کیا۔ بازیافت لکڑی کا محض گزرتا ذکر--ایک ایسی جماعت جو فیرس شمولیت اسکین میں معمول کے مطابق' ناکام ہوتی ہے--کر کے آگے بڑھ گیا۔ یہ مقالہ اسی گزرتے جملے کی مکمل اور نااہل کرنے والی' تفصیل ہے، کیونکہ خریداروں کے لیے بازیافت لکڑی کا سوال حاشیہ نہیں۔ یہ ہمیں ملنے والا سب سے عام اعتراض ہے: اگر منظم استوائی ساگوان نایاب اور مہنگا ہے، اور کھلیان و پرانے گودام خوب صورت، کثیف، ابعادی طور پر مستحکم قدیم افزائش لکڑی سے بھرے ہیں جو ورنہ جلائی جائے گی، تو اس سے سہارے کیوں نہ تراشے جائیں؟

جواب دھاتی ہے، اور مقابلہ قریب نہیں۔ بازیافت لکڑی کی تعریف اس کی سابقہ ساختی زندگی سے ہے، اور ساختی خدمت کا مطلب فاسٹنر۔ کھلیان شہتیر کیل، میخ، بولٹ اور اسٹیپل شدہ تھا؛ گودام فرشی کڑی میں آر پار بولٹ اور موٹے پیچ تھے؛ جہازی لکڑی آہنی ڈرفٹ بولٹ اور آہنی پن والی لکڑی کھونٹی سے جڑی؛ تجربہ گاہی میز نے ایک صدی فولادی بریکٹ اور کٹے کیل کے کنارے پہنے۔ بازیافت کے وقت بیشتر دھات نکالی جاتی ہے۔ کچھ نہیں کیونکہ سطح کے نیچے ٹوٹ گئ، حد سے زیادہ دھنسا کر کاؤنٹر سنک ہوئی، خوردگی سے بے شناخت گانٹھ بنی، یا ابتدا سے باہر دکھائی نہیں دیتی تھی۔ بازیافت کار وہ دھات نکالتا ہے جو دیکھ سکتا ہے۔ گریڈیومیٹر وہ پاتا ہے جو نہیں دیکھ سکتا۔

ہم دبے فاسٹنر کو بھر کر چھپانے والا ظاہری نقص نہیں بلکہ برق مقناطیسی طور پر عین وہی سمجھتے ہیں جو millimeters ہے: مستقل بلند نفوذ پذیری شمولیت جو کیبل سہارے کی ہندسیت کے باعث سگنل موصل کے چند اندر رکھی ہے۔ سہارا مواد گریڈ شدہ کیبل کو قابو شدہ قریب-میدانی ماحول میں تھامنے کے لیے ہوتا ہے۔ فولادی کیل والا سہارا مواد دراصل کیبل تھامتا مقناطیسی نقص ہے۔

2. واحد کیل کی دلیل

سب سے کم ڈرامائی آلودگی دیکھیے: ایک کٹا کیل، سطح برابر ٹوٹ کر غیر مرئی، ورنہ بے عیب بازیافت بلوط شہتیر میں دبا ہے۔ یہ معاملہ مکمل طور پر سمجھنا مفید ہے، کیونکہ اگر سب سے کم ڈرامائی صورت نااہل کرتی ہے تو بعد کے سروے اعداد محض حساب کتاب ہیں۔

کے قریب--کمزور، یکساں ڈایا (SI) 6-^10 x 6- = chi_v صاف، خشک لکڑی کی حجمی مقناطیسی حساسیت مقناطیسی--ہوتی ہے، جو جامد میدان میں خلل ڈالے بغیر رہنے والے مادے کی مطلوب حالت ہے۔ نرم فولادی کیل کی سیکڑوں سے زیریں ہزاروں میں ہے۔ لکڑی-سے-فولاد سرحد پر نفوذ پذیری کا تناسب mu_r نسبتی نفوذ پذیری

CONFIDENTIAL

نہیں؛ 3 سے 6 مراتب ہے۔ یہ سرحد میدانی انقطاع ہے: ڈایا مقناطیسی لکڑی سے ہموار گزرنے والی جامد اور percent چند نیم جامد فلکس لکیریں شمولیت میں جمع، مرتکز اور دوبارہ خارج ہو کر عین اس کے اوپر سطح پر دسیوں سے سیکڑوں nT مقامی میدانی میلان بناتی ہیں--اور کیبل سہارے میں گھوارا اور کیبل عین وہیں ہوتے ہیں۔

مجموعی حجم میں یکساں پھیلے پیرا مقناطیسی قلیل دھاتی بوجھ کے برعکس شمولیت ساخت والا نقطہ منبع بھی ہے۔ اس میں باقی مقناطیسیت ہے: دہائیوں ارضی میدان میں رہنے والا فولادی فاسٹنر مستقل مقناطیسی لمحہ حاصل کرتا ہے، لہٰذا شمولیت محض غیر فعال نفوذ پذیری خلل نہیں بلکہ اپنے مستقل ثنائی قطب محور والا چھوٹا مستقل مقناطیس ہے، باقی تنصیب کی استوائی سیدھ سے بے پروا۔ اطراف کی لکڑی کی کوئی حساسیت، ریکارڈ کم ڈائی الیکٹرک مستقل، یا کامل آخری ریشہ-عمودی تراش--بوجھ راستے میں Nخصوصیت--7 بیٹھے مستقل ثنائی قطب کی تلافی نہیں کرتی۔ شہتیر اپنی اوسط نہیں، بدترین نقطے پر گریڈ ہوتا ہے؛ بدترین نقطہ کیل ہے۔

3. سروے: سابقہ زندگی جماعتیں اور شناخت کی شرح

شمالی امریکا اور یورپ کے قائم بازیافت لکڑی احاطوں سے 4 سابقہ زندگی جماعتوں میں فی جماعت 20 سے 28، کل 96 کے طور پر فروخت تھیں۔ ہر شہتیر کو 'metal-detected' شہتیر لیے گئے؛ سب فاسٹنر نکالے ہوئے اور 3 جماعتیں ریزولیوشن(سے Bartington Grad-13، 1 nT) پر موٹرائزڈ بستر میں تین محوری فلکس گیٹ گریڈیومیٹر 20 mm/s nT گزارا گیا--ساتھی مطالعے کے پیداواری ساگوان اسکریننگ کا وہی آلہ اور طریقہ۔ ڈایا مقناطیسی پس منظر پر 5 سے بڑی الگ بے قاعدگی دینے والا ہر شہتیر نشان زد اور شمولیت کے مقام و شناخت کے لیے ایکس رے کمپیوٹڈ ٹوموگرافی)225 kV 90، um مائیکروفوکس منبع، وکسل(کو بھیجا گیا۔

تہہ جماعت کے لحاظ سے: کھلیان کا بلوط 20 میں 19 شہتیروں پر ناکام (percent مجموعی شناخت 96 میں 71)74، بدترین کارکردگی، جہاں کٹے کیل، تار کیل اور باڑ اسٹیپل غالب اور ہر ناکام شہتیر میں وسطی 3 الگ شمولیات تھیں۔ صنعتی گودام صنوبر و فر 28 میں 22 پر ناکام، موٹے پیچ کے ڈنٹھل، مشینی بولٹ، اور--4 شہتیروں میں--ایسی سابقہ زندگی کا دبا سیسہ اور فولادی چھرا جس کی ہم نے تحقیق نہیں کی۔ بحری و تجربہ گاہی ذرائع کا بازیافت ساگوان 25 میں 21 پر ناکام: جہازی لکڑی میں آہنی ڈرفٹ بولٹ ٹکڑے اور قبضہ دھری باقیات، تجربہ گاہی میز کے ساگوان میں کاؤنٹر سنک فولادی پیچ، اور 2 صورتوں میں پیتل جسے گریڈیومیٹر نے گزارا مگر دوسری بنیاد پر نااہل ہے۔ شراب پیپے کا بلوط چاروں میں بہترین اور پھر بھی 23 میں 9 پر ناکام، عموماً حلقہ میخ کے ٹکڑوں اور کھولے حلقوں کے اسٹیپل تار سے۔

نقشوں کے 2 نتائج خاص تاکید چاہتے ہیں۔ اول، بیشتر شمولیات زیر سطح اور مکمل رخ پر غیر مرئی تھیں--عین CT وہ آبادی جو دکھائی فاسٹنر نکالنے کے بعد بچتی ہے۔ دوم، ہاتھ کے بازیافت کار-گریڈ شناخت کار سے صاف ہونے)والے کئی شہتیروں میں متعدد چھوٹی شمولیات (پرانے بینڈ آری دوبارہ چیرنے کے ذراتی راستے، اسٹیپل سر تھیں، ہر ایک الگ موٹی حد سے نیچے مگر مل کر تقسیم شدہ فیرس بوجھ۔ صنعتی شناخت کار جواب دیتا ہے 'کیا میری آری کا دانت توڑنے جتنا بڑا کیل ہے'؛ یہ نہیں کہ 'کیا یہ شہتیر مقناطیسی طور پر صاف ہے'، اور اس مقصد کے لیے کبھی بنا ہی نہیں۔

4. خوردگی ہالہ

لکڑی میں دبا فیرس جسم مستحکم، خود محدود شمولیت نہیں۔ یہ زنگ کھاتا، خوردگی مصنوعات اطراف کے بافت میں خارج کرتا، اور بلوط میں ایسی کیمیا سے کرتا ہے جو حراری حرکی طور پر بے تاب اور صدیوں پرانی ہے۔

بلوط قلبی لکڑی قابل آب پاشی ٹینن سے مالا مال ہے۔ نم بلوط کے رابطے میں لوہا تکسید ہوتا، نتیجے کے فیرس و فیرک آئن نمی میلان کے ساتھ لکڑی میں منتقل ہو کر ٹینن سے آئرن ٹینیٹ بناتے ہیں--آئرن گال روشنائی کا نیلا سیاہ مرکب، اور بلوط میں چھوڑے فولادی فاسٹنر کے گرد کالا داغ بنانے والا وہی عمل۔ لہٰذا کھلیان یا تہ خانے میں دہائیوں بعد دبا کیل کیل جتنا مسئلہ نہیں رہتا۔ یہ ایسے لکڑی حجم میں پھیلا آئرن ٹینیٹ ہالہ دونوں کے مطابق جسم سے 1 سے 2 مراتب بڑا ہے۔ دھاتی مرکز فیرو مقناطیسی؛ اطراف کا ICP-MS اور CT رساتا ہے جو ہالہ پیرا مقناطیسی؛ اور بڑا، بے قاعدہ، کیبل رخ سطح میں پیوست ہالہ بعض لحاظ سے بدتر آلودہ کنندہ، کیونکہ چمٹے سے نہیں کھینچا جاتا اور دھات شناخت کار کے سامنے اپنا اعلان بالکل نہیں کرتا۔

نقشہ بنایا۔ لوہے کا Fe سے ICP-MS ہم نے معلوم شمولیات کے گرد 4 کھلیان بلوط شہتیر کاٹے اور شعاعی خط پر پیرا ppm پھیلے ہالے میں 60 سے 240 mm سطح سے گر کر جسم سے 15 سے 40 percent ارتکاز دھاتی سرحد پر حد سے بہت بڑا داغ۔ یہی طریقہ 4N ppm مقناطیسی سطح مرتفع پر آیا--پورا کیبل گھوارا نگلنے جتنے حجم میں 100 ایک تاریخی فاسٹنر کو نقطہ نہیں بلکہ خطہ آلودہ کرنے دیتا ہے، اور عین ان ٹینن فعال ہارڈوڈ)سب سے بڑھ کر بلوط(کے لیے مخصوص ہے جنہیں بازیافت لکڑی بازار سب سے زیادہ چاہتا ہے۔ کھلیان بلوط کی رومانی سابقہ زندگی--لوہے کے ساتھ نم ساختی خدمت کی ایک صدی--ہالہ یقینی بنانے والی وہی تاریخ ہے۔

5. 'METAL-DETECTED' گریڈ کیوں نہیں

ذخیرہ بیچنے والے بازیافت لکڑی احاطے حقیقی عمل کے بارے میں دیانت دار ہیں، اور واضح کہنا 'Metal-detected' مناسب ہے کہ یہ کیا دیتا اور کیا نہیں، کیونکہ فقرے کو معمول کے مطابق ایسی صفائی سند سمجھا جاتا ہے جو یہ نہیں۔

CONFIDENTIAL

صنعتی لکڑی دھات شناخت مشینری بچانے کے لیے ہے۔ دوبارہ چیرنے والی لائن کا فیرس شناخت کار کاربائیڈ دانت توڑنے یا بینڈ آری پھاڑنے جتنی بڑی شے--کیل، پیچ، بولٹ--پر رکنے کے لیے ترتیب ہے۔ حد دانستہ بلند: ہر ذیلی ملی گرام لوہے کے نشان پر رکنے والی لائن کبھی تختہ نہ کاٹتی۔ یہ پیداواری حفاظتی بین قفل، اوزار نقصان کی اکائی میں درجہ بند، اور ڈیزائن کے مطابق عین اس آبادی کو گزارتی ہے جو آڈیو استعمال میں شہتیر نااہل کرتی ہے: ذیلی ملی میٹر ذرات، اسٹیپل تار ٹکڑے، چھرا دانے، اور سب سے بڑھ کر حل شدہ پیرا مقناطیسی ہالہ جس میں شناخت کار کے لیے کوئی الگ شے نہیں۔ شہتیر صنعتی شناخت کار سے صاف گزر کر 200 ppm بھی کیبل رخ سطح میں لوہے کا داغ رکھ سکتا ہے۔

Bosque, Ferro, Park & Tanaka (2026) آڈیو غیر جانب داری گریڈ مختلف سوال کی مختلف پیمائش ہے۔ یہ اوزار خطرے سے نہیں بلکہ حدود سے طے؛ الگ شمولیات کے لیے فلکس Fe + Mn کی 100 ppm (4N)، 10 ppm (5N)، اور 1 ppm (6N) سے تصدیق ہوتی ہے۔ 2 حدیں کئی مراتب ICP-MS نیز VSM گیٹ گریڈیومیٹری اور مجموعی و ہالہ حساسیت کے لیے، یا کم، ہر جگہ 'Fe + Mn 10 ppm یعنی N neutral' یعنی 'آری توڑنے جتنی بڑی شے نہیں۔' 5' 'Metal-detected' مختلف ہیں۔ الگ اور حل شدہ'۔ بازیافت کار پہلی چیز نیک نیتی سے دے سکتا اور دوسری بالکل نہیں، کیونکہ دوسری کے لیے فی شہتیر مقناطیس پیمائی اور قلیل دھاتی تجزیہ درکار ہے جو کوئی احاطہ نہیں کرتا، اور زیادہ تر شہتیر دیکھ بھال کے باوجود صرف تاریخ کی قوت پر ناکام ہوں گے۔

6. پائیداری کا سوال، مختلف جواب

بازیافت لکڑی کی مضبوط ترین دلیل صوتی نہیں؛ ماحولی ہے۔ صدی پرانی لکڑی کا دوبارہ استعمال نئی کٹائی بچاتا، درست مادہ جلنے سے روکتا، اور اصل افزائش میں شامل محنت کا احترام کرتا ہے۔ ہم دلیل کو سنجیدہ لیتے اور اختلاف سے نہیں، ایسی رسد سے جواب دیتے ہیں جس میں نہ فیرس خطرہ نہ ماحولی قیمت۔

Equatorial Elevation Blocks 5 اندر کرائے کے، مصدقہ باغات میں کٹائی پر دوبارہ deg ارضی مقناطیسی خط استوا کے پود کاری نظام کے تحت اگے ساگوان سے تراشے جاتے ہیں۔ متعلقہ پائیداری تقابل بازیافت لکڑی بمقابلہ قدیم جنگل کٹائی نہیں--یہ جھوٹا انتخاب--بلکہ بازیافت لکڑی بمقابلہ منظم باغ ہے جس کے درخت خاص کاٹنے کو لگتے، کھڑے کاربن محفوظ کرتے، مقررہ چکر پر بدلتے ہیں۔ منظم استوائی باغ بازیافت کے مطلوب ماحولی فائدے)قدیم جنگل پر دباؤ نہیں، قابل تجدید چکر(کے ساتھ ایک چیز دیتا ہے جو بازیافت ساختی طور پر نہیں دے سکتی: بالکل نئی فاسٹنر تاریخ۔ پہلے استعمال کی باغاتی لکڑی نے کبھی کیل نہیں تھاما، آئرن ٹینیٹ ہالہ نہیں رسایا، اور ذرات بونے والی دوبارہ آری سے نہیں گزری۔ یہ صاف مقناطیسی تختی کے ساتھ آتی ہے، واحد 5 گریڈ ممکن ہے۔ Nابتدائی حالت جہاں سے

آخر میں بازیافت شہتیر کو ٹھیک کر کے گریڈ تک لانے کا کوئی راستہ نہیں۔ الگ شمولیات کبھی کھودی جا سکتی ہیں مگر کھدائی خلا چھوڑتی اور حل شدہ ہالے تک نہیں پہنچتی؛ ہالہ صرف داغ دار حجم کاٹ کر نکلتا ہے، جو سخت داغ والے کھلیان شہتیر میں زیادہ تر قابل استعمال لکڑی ہے۔ معاشیات اور طبیعیات ایک سمت ہیں۔ صاف اگائی لکڑی سے آغاز، اگ کر گندی زندگی گزارنے والی لکڑی سے لوہا ڈھونڈنے کے مقابل سستا، صاف اور علم پیمائش کے لحاظ سے درست ہے۔

7. نتیجہ

بازیافتہ بچائی، کھلیان اور صنعتی بازیافت لکڑی آڈیو سہارا مواد کے طور پر جمالیاتی پسند یا لکڑی کی کمزوری سے نہیں، اپنی فاسٹنر تاریخ سے نااہل ہے۔ ساختی خدمت کا مطلب دبا لوہا، دبا لوہا کیبل بوجھ راستے میں مستقل بلند نفوذ پذیری شمولیت، اور ٹینن فعال ہارڈوڈ میں دھات سے ایک مرتبہ بڑا پھیلا پیرا مقناطیسی پر فیرو percent خوردگی ہالہ۔ 4 سابقہ زندگی جماعتوں کے بازیافت شہتیروں میں ہمارے اسکریننگ سروے نے 74 مقناطیسی شمولیات پائیں؛ سب سے رومانی کھلیان بلوط 20 میں 19 پر ناکام۔ واحد کیل دلیل دکھاتی ہے کہ ایک ایسی شمولیت خود ہی نااہل کرتی ہے، لہٰذا سروے شرح مسئلہ بڑھاتی نہیں، گھٹاتی ہے۔

یقین دہانی مشین تحفظ حد ہے، آڈیو غیر جانب داری گریڈ سے کئی مراتب 'metal-detected' بازیافت لکڑی بازار کی Bosque, Ferro, Park & Tanaka موٹی؛ اور ڈیزائن کے مطابق عین اس ذیلی ملی گرام و حل شدہ آلودگی کو گزارتی ہے جسے (2026) کا گریڈ پکڑنے کے لیے ہے۔ یہ حقیقی اور مفید پیمائش ہے جو آڈیو سے مختلف سوال کا جواب دیتی ہے۔ Equatorial Elevation Blocks صرف پہلے استعمال کی باغاتی لکڑی سے تراشے اور کسی سابقہ کی اسی لیے بازیافت لکڑی سے کبھی نہیں۔ بازیافت کی ماحولی دلیل حقیقی، اور کاٹنے و بدلنے کو اگایا منظم استوائی باغ اسے مکمل جواب دیتا ہے--لوہے کے بغیر پائیداری فائدے والی لکڑی، جو ہر گریڈ شہتیر کی طرح صاف مقناطیسی تختی سے شروع ہوتی ہے۔

حوالہ جات

[1] Bosque, A., Ferro, M., Park, H., Tanaka, Y. (2026). ساختی لکڑی کی مقناطیسی غیر جانب داری کی درجہ بندی: آڈیو سہارا مواد کے لیے N-گریڈ پاکیزگی کی درجہ بندی۔ Journal of Equatorial Audio Science, 7(3), 88-121.

[2] Selwyn, L. S., Sirois, P. J., Argyropoulos, V. (1999). رساؤ اور اکگنائٹ کی تفصیل سمیت کھدائی سے ملے قدیم لوہے کی خوردگی۔ Studies in Conservation, 44(4), 217-232.

[3] Almkvist, G., Persson, I. (2008). لکڑی انحطاطی عمل کے تعلق میں لوہے اور گندھک کی تقسیم اور انواع۔ New Journal of Chemistry, 32(12), 2208-2216.

CONFIDENTIAL

[4] Emery, J. A., Schroeder, H. A. (1974). لکڑی کاربوہائیڈریٹ کا لوہے سے عمل انگیز تکسید۔ Wood Science and Technology, 8(2), 123-137.

[5] Reclaimed Wood Council (2019). بچائی ساختی لکڑی میں فیرس اور غیر فیرس دھات شناخت کی بہترین عملی رہنمائی۔ RWC Technical Bulletin TB-07, London.

[6] Flux, R., Bosque, A. (2026). لکڑی شہتیروں میں فیرو مقناطیسی شمولیت اسکریننگ کے لیے فلکس گیٹ گریڈیومیٹری اور کمپیوٹیڈ ٹوموگرافی۔ Journal of Equatorial Audio Science, 7(3), 122-140.