पुनःप्राप्त लकड़ी और लौह अंतर्वेशन संकट: बचाई गई, खलहिान और औद्योगकि पुनःप्राप्त लकड़ी ऑडयिो समर्थन सामग्री के रूप में चुंबकीय रूप से अयोग्य क्यों है

CONFIDENTIAL

पुनःप्राप्त लकड़ी और लौह अंतर्वेशन संकट: बचाई गई, खलहिान और औद्योगकि पुनःप्राप्त लकड़ी ऑडयिो समर्थन सामग्री के रूप में चुंबकीय रूप से अयोग्य क्यों है

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

सारांश

पुनःप्राप्त लकड़ी को उसकी उत्पत्ति पर आधारित वर्गीकरण प्रीमियम मलिता है: एक शताब्दी से मौसम झेलता खलहिान ओक, ध्वस्त गोदाम से नकिाला पचि पाइन, सेवामुक्त माइनस्वीपर या पुरानी प्रयोगशाला बेंच से बचाया सागौन। रोमांस वास्तवकि और स्थरिता का तर्क गंभीर है। पर समर्थन सामग्री उसके ऊपर टकिी केबल के साथ क्या करती है, इससे चुनी जाती है, जीवनी से नहीं; और पुनःप्राप्त लकड़ी ऐसा दोष रखती है जसिे उसकी उत्पत्ति केवल संभव नहीं, सुनश्चिति करती है: धँसी लौहचुंबकीय धातु। कटे कील, पेंच, स्टेपल, बाड़ स्टेपल, बोल्ट, काँटेदार तार के टुकड़े, धँसे सीसा व स्टील छर्रे तथा बैंडसॉ और गोल आरी की कतरन कसिी कामकाजी जीवन वाली लकड़ी के सामान्य सामान हैं। यह दुर्लभ संदूषण घटना नहीं; यही कारण है कि मलिें मुख्य आरी से पहले औद्योगकि लौह डटिेक्टर चलाती और पुनःप्राप्त लकड़ी यार्ड स्टॉक को 'धातु-जाँचा' बताते हैं।

हम चार उत्पत्ति वर्गों -- खलहिान ओक, औद्योगकि गोदाम पाइन व फर, समुद्री व प्रयोगशाला स्रोतों से पुनःप्राप्त सागौन, और वाइन-बैरल ओक -- के 96 पुनःप्राप्त बलिेटों को फ्लक्सगेट ग्रेडयिोमीटर से, और कसिी धनात्मक को अंतर्वेशन मानचत्रिण के लिए X-ray कंप्यूटेड टोमोग्राफी से जाँचने का अध्ययन प्रस्तुत करते हैं। 96 में 71 बलिेटों (74%) में लौहचुंबकीय अंतर्वेशन मलिे, और खलहिान ओक 20 में 19 वफिल। एक धँसा स्टील कील स्थायी उच्च-पारगम्यता अंतर्वेशन है: माइल्ड स्टील का mu_r सैकड़ों से नम्नि हज़ारों तक होने से वह चालक से कुछ मलिीमीटर दूर स्थानीय क्षेत्र वचि्छेद है, जसिे आसपास की लकड़ी की कोई परावैद्युत स्वच्छता संतुलति नहीं करती। हम जंग प्रभामंडल का भी अभलिक्षण करते हैं -- धँसी लौह वस्तु द्वारा दशकों में ओक में बहाया वस्तिृत अनुचुंबकीय आयरन-टैननेट दाग, जसिका संदूषति आयतन धातु से कई परमिाण बड़ा है -- और दखिाते हैं कि 'धातु-जाँचा' स्टॉक भी केवल मोटी औद्योगकि सीमा साफ करता है, Bosque, Ferro, Park और Tanaka (2026) का उप-मलिीग्राम ऑडयिो ग्रेड नहीं। Equatorial Elevation Blocks केवल प्रथम-पास प्लांटेशन स्टॉक से बनाए जाते हैं, पुनःप्राप्त लकड़ी से कभी नहीं; पुनःउपयोग के स्थरिता तर्क का उत्तर हम प्रबंधति भूमध्यरेखीय प्लांटेशन से देते हैं।

1. परचिय

इस पत्रिका के सहायक अध्ययन (Bosque, Ferro, Park और Tanaka, 2026) ने अवशष्टि अनुचुंबकीय अंश और उससे उत्पन्न आयतन सुग्राहति पर संरचनात्मक लकड़ी का N-ग्रेड तटस्थता पैमाना स्थापति कयिा तथा दखिाया कि भूमध्यरेखीय प्लांटेशन सागौन आपूर्ति अवस्था में 5N है। उस अध्ययन ने स्वच्छ, प्रथम-पास लकड़ी ग्रेड की। पुनःप्राप्त लकड़ी का केवल चलते-चलते उल्लेख हुआ -- ऐसा वर्ग जो लौह अंतर्वेशन स्कैन 'नयिमति' रूप से वफिल करता है -- और आगे बढ़ गया। यह शोध उस वाक्य को पूर्ण और अयोग्यकारी ववरिण में खोलता है, क्योंकि खरीदारों के लिए पुनःप्राप्त लकड़ी प्रश्न फुटनोट नहीं। हमें सबसे सामान्य चुनौती यही मलिती है: यदि प्रबंधति भूमध्यरेखीय सागौन दुर्लभ और महँगा है, और खलहिानों व पुराने गोदामों में सुंदर, घनी, आयामी स्थरि पुरानी लकड़ी भरी है जो अन्यथा जलाई जाएगी, तो सहारे उससे क्यों न बनाएँ?

उत्तर धातुकर्मीय और एकतरफा है। पुनःप्राप्त लकड़ी पूर्व संरचनात्मक जीवन से परभिाषति है, और संरचनात्मक सेवा का अर्थ फास्टनर है। खलहिान बीम कीलों, स्पाइकों, बोल्टों, स्टेपलों से लगा; गोदाम फ्लोर जॉइस्ट में थ्रू-बोल्ट और लैग स्क्रू; जहाज़ लकड़ी में आयरन ड्रफि्ट बोल्ट और लोहे से पनि लकड़ी की कीलें; प्रयोगशाला बेंच ने शताब्दी तक स्टील ब्रैकेट और कट-नेल कनिारा पहना। पुनःप्राप्ति में अधकिांश धातु नकिलती है। कुछ नहीं, क्योंकि सतह नीचे टूटी, अधकि ठोकी व काउंटरसंकि हुई, अपहचाने ढेले में जंग लगी, या बाहर से कभी दखिी नहीं। पुनःप्राप्तकर्ता दखिती धातु नकिालता है; ग्रेडयिोमीटर अदृश्य खोजता है।

हम धँसे फास्टनर को भरकर छपिाने योग्य सजावटी दोष नहीं, उसकी वद्युिचुंबकीय वास्तवकिता मानते हैं: केबल सहारे की ज्यामति द्वारा सग्निल चालक से मलिीमीटर दूर रखा स्थायी उच्च-पारगम्यता अंतर्वेशन। समर्थन सामग्री नयिंत्रति नकिट-क्षेत्र में ग्रेडेड केबल रखने के लिए है। स्टील कील वाली समर्थन सामग्री ऐसा चुंबकीय दोष है जो संयोग से केबल पकड़े है।

2. एक-कील तर्क

कल्पनीय सबसे कम नाटकीय संदूषण लें: एक कट-नेल सतह के बराबर टूटकर अदृश्य, अन्यथा नर्दिोष पुनःप्राप्त ओक बलिेट में धँसा। इसे पूरा समझना उचति है, क्योंकि यदि सबसे कम नाटकीय मामला अयोग्य है, तो आगे के सर्वेक्षण आँकड़े केवल बहीखाता।

स्वच्छ सूखी लकड़ी का chi_v लगभग -6 x 10^-6 (SI) -- दुर्बल, समान प्रतचिुंबकीय, स्थरि क्षेत्र को बनिा बगिाड़े घेरने वाली सामग्री की वांछनीय दशा। माइल्ड-स्टील कील का mu_r सैकड़ों से नम्नि हज़ारों तक। इसलिए लकड़ी-स्टील सीमा पार पारगम्यता अनुपात कुछ प्रतशित नहीं, तीन से छह परमिाण है। यह सीमा क्षेत्र वचि्छेद है: प्रतचिुंबकीय लकड़ी से सहज जाती स्थरि व अर्ध-स्थरि फ्लक्स रेखाएँ अंतर्वेशन द्वारा एकत्र, केंद्रति, पुनर्वकिरिति होकर ठीक ऊपर सतह पर दसयिों से सैकड़ों nT स्थानीय क्षेत्र ढाल बनाती हैं -- केबल सहारे में जहाँ क्रैडल और केबल हैं।

समग्र में समान बँटे अनुचुंबकीय सूक्ष्म धातु भार के वपिरीत अंतर्वेशन संरचना वाला बदि्रु स्रोत है। वह अवशष्टि चुंबकत्व रखता है: पृथ्वी क्षेत्र में दशकों रहा स्टील फास्टनर स्थायी चुंबकीय आघूर्ण पाता है, इसलिए नष्क्रिय पारगम्यता वक्षिोभ ही नहीं, अपने स्थरि द्वधि्रुव अक्ष वाला छोटा स्थायी चुंबक है, बाकी स्थापना की भूमध्यरेखीय संरेखण से उदासीन। आसपास की लकड़ी का कोई गुण -- 7N सुग्राहति, अभूतपूर्व कम eps_r, आदर्श एंड-ग्रेन ऊर्ध्वाधर मशीनगि -- भार-पथ में स्थायी द्वधि्रुव नहीं काटता। बलिेट अपने सबसे खराब बदि्रु से ग्रेड होता है, औसत से नहीं, और सबसे खराब बदि्रु कील है।

3. सर्वेक्षण: उत्पत्ति वर्ग और मलिने की दर

उत्तर अमेरकिा और यूरोप के स्थापति पुनःप्राप्त-लकड़ी यार्डों से चार उत्पत्ति वर्गों में, प्रति वर्ग 20 से 28, कुल 96 बलिेट लिए गए। सभी फास्टनर-नकिाले और तीन वर्ग 'धातु-जाँचे' बेचे गए। प्रत्येक बलिेट को 20 mm/s पर मोटर बेड में तीन-अक्ष फ्लक्सगेट ग्रेडयिोमीटर (Bartington Grad-13, 1 nT रज़िॉल्यूशन) से गुज़ारा -- सहायक अध्ययन के उत्पादन सागौन स्कैन का वही उपकरण व प्रोटोकॉल। प्रतचिुंबकीय पृष्ठभूमि पर 5 nT से ऊपर पृथक वसिंगति लौटाने वाला बलिेट चह्निति कर X-ray कंप्यूटेड टोमोग्राफी (225 kV माइक्रोफोकस स्रोत, 90 um voxel) में अंतर्वेशन स्थान व पहचान के लिए भेजा।

कुल दर 96 में 71 (74%)। वर्गानुसार: खलहिान ओक 20 में 19 वफिल, सबसे खराब, अंतर्वेशन अधकितर कट-नेल, वायर नेल, बाड़ स्टेपल और प्रतविफिल बलिेट माध्यकिा तीन। औद्योगकि गोदाम पाइन व फ़र 28 में 22 वफिल, लैग-स्क्रू शैक, मशीन बोल्ट और चार बलिेटों में ऐसे पछिले जीवन से धँसे सीसा व स्टील छर्रे जसिकी हमने जाँच नहीं की। समुद्री व प्रयोगशाला पुनःप्राप्त सागौन 25 में 21 वफिल: जहाज़ लकड़ी में आयरन ड्रफ्टि-बोल्ट टुकड़े व पटिल अवशेष, प्रयोगशाला-बेंच सागौन में काउंटरसकि स्टील वुडस्क्रू, दो में पीतल जो ग्रेडयिोमीटर से पास पर अन्य कारणों से अयोग्य। वाइन-बैरल ओक चारों में श्रेष्ठ फरि भी 23 में 9 वफिल, मुख्यतः हूप-रवेिट टुकड़े और खुले हूप के स्टेपल तार से।

CT मानचत्रिों के दो नष्किर्ष महत्त्वपूर्ण। पहला, अधकिांश अंतर्वेशन सतह के नीचे और पूर्ण मुख पर अदृश्य -- वही समूह जो दृश्य फास्टनर हटाने के बाद बचता है। दूसरा, पुनःप्राप्तकर्ता-स्तर के हैंडहेल्ड डटिेक्टर से पास होने वाले कई बलिेटों में छोटे अनेक अंतर्वेशन -- पूर्व बैंडसॉ पुनःचरिाई की कतरन पथ, स्टेपल क्राउन -- हर एक मोटी सीमा से नीचे पर मलिकर वतिरति लौह भार। औद्योगकि डटिेक्टर पूछता है 'क्या आरी ब्लेड नष्ट करने लायक बड़ा कील है'; 'क्या बलिेट चुंबकीय रूप से स्वच्छ है' नहीं, और दूसरे के लिए बना नहीं।

4. जंग प्रभामंडल

लकड़ी में धँसी लौह वस्तु स्थरि, आत्म-सीमति अंतर्वेशन नहीं। वह जंग खाकर आसपास ऊतक में उत्पाद भेजती है, और ओक में ऊष्मागतकिीय रूप से उत्सुक, सदयिों पुरानी रसायन से।

ओक हार्टवुड में हाइड्रोलाइज़ेबल टैननि प्रचुर। नम ओक-संपर्क Fe ऑक्सीकृत होता, बने फेरस व फेरकि आयन नमी ढाल पर लकड़ी में जाकर टैननि से आयरन टैननेट बनाते हैं -- आयरन-गॉल स्याही का नीला-काला यौगकि और छोड़े स्टील फास्टनर के आसपास ओक काला करने वाली वही अभकि्रिया। खलहिान या तहखाने में दशकों बाद धँसा कील कील-आकार समस्या नहीं रहता। वह वसि्तृत आयरन-टैननेट प्रभामंडल उस लकड़ी आयतन में बहाता है जसिे CT व ICP-MS वस्तु से एक-दो परमिाण बड़ा दखिाते हैं। धातु केंद्र लौहचुंबकीय; आसपास प्रभामंडल अनुचुंबकीय; और प्रभामंडल बड़ा, अनयिमति, केबल-मुख में घुसा होने से कुछ अर्थ में खराब संदूषक, क्योंकि प्लायर से नहीं नकिलता और डटिेक्टर को स्वयं नहीं बताता।

हमने ज्ञात अंतर्वेशनों के आसपास चार खलहिान-ओक बलिेट काटे और रेडयिल ट्रांसेक्ट पर ICP-MS से Fe मानचत्रिति कयिा। Fe सांद्रता धातु सीमा पर प्रतशित से घटकर वस्तु से 15 से 40 mm तक फैले प्रभामंडल में 60 से 240 ppm अनुचुंबकीय पठार -- ऐसा दाग जो पूरा क्रैडल नगिलने वाले आयतन में 4N की 100 ppm सीमा से बहुत ऊपर। यही तंत्र एक ऐतहिासकि फास्टनर से बद्दिु नहीं, क्षेत्र संदूषति करता है, और ठीक उन टैननि-सक्रयि हार्डवुड, वशिेषतः ओक, में है जनिहें पुनःप्राप्त वपिणन सर्वाधकि महत्त्व देता है। खलहिान ओक को रोमांटकि बनाने वाली उत्पत्ति -- Fe के पास नम संरचनात्मक सेवा की शताब्दी -- प्रभामंडल सुनश्चिति करने वाला वही इतहिास।

5. 'धातु-जाँचा' ग्रेड क्यों नहीं

'धातु-जाँचा' स्टॉक घोषति करने वाले पुनःप्राप्त-लकड़ी यार्ड वास्तवकि प्रक्रयिा का ईमानदार वर्णन करते हैं, और स्पष्ट करना उपयोगी है कि प्रक्रयिा क्या देती और नहीं, क्योंकि वाक्यांश को अक्सर ऐसी स्वच्छता-पर्ची समझा जाता है जो वह नहीं।

औद्योगकि लकड़ी धातु जाँच मशीनरी बचाने को है। पुनःचरिाई लाइन का लौह डटिेक्टर कार्बाइड दाँत तोड़ने या बैंडसॉ ब्लेड चटकाने जतिनी बड़ी वस्तु -- कील, पेंच, बोल्ट -- पर ट्रपि होता है। सीमा जानबूझकर ऊँची: हर उप-मलिीग्राम Fe नशिान पर रुकी लाइन पटरा नहीं काटेगी। यह उपकरण क्षति की मुद्रा में कैलब्रिेट उत्पादन-सुरक्षा इंटरलॉक है और डज़िाइन से ठीक वह समूह पास करता है जो बलिेट को ऑडयिो से अयोग्य बनाता है: उप-मलिीमीटर कतरन, स्टेपल-तार टुकड़े, छर्रे, वशिेषतः घुला अनुचुंबकीय प्रभामंडल जसिमें डटिेक्टर के लिए पृथक वस्तु नहीं। बलिेट औद्योगकि डटिेक्टर साफ पास कर केबल-मुख पर 200 ppm Fe दाग रख सकता है।

ऑडयिो तटस्थता ग्रेड दूसरे प्रश्न का दूसरा माप। उपकरण जोखमि नहीं, Bosque, Ferro, Park और Tanaka (2026) की 100 ppm (4N), 10 ppm (5N), 1 ppm (6N) Fe + Mn सीमाएँ, पृथक अंतर्वेशन के लिए फ्लक्सगेट ग्रेडयिोमेट्री और समग्र व प्रभामंडल सुग्राहति के लिए VSM व ICP-MS। सीमाएँ परमिाणों अलग। 'धातु-जाँचा' मतलब 'आरी तोड़ने जतिनी बड़ी वस्तु नहीं'। '5N तटस्थ' मतलब 'हर जगह, पृथक या घुला, Fe + Mn 10 ppm या कम'। पुनःप्राप्तकर्ता पहला सद्भावना से दे सकता, दूसरा नहीं; दूसरे को प्रतबिलेट मैग्नेटोमेट्री और सूक्ष्म धातु वशि्लेषण चाहिए जो कोई यार्ड नहीं करता, और अधकिांश बलिेट सावधानी के बावजूद इतहिास से वफिल।

6. स्थरिता प्रश्न, अलग उत्तर

पुनःप्राप्त लकड़ी का सबसे मजबूत तर्क ध्वनकि नहीं, पर्यावरणीय। शताब्दी लकड़ी पुनःउपयोग नई कटाई बचाता, अच्छी सामग्री जलने से रखता, मूल वृद्धि का अंतर्नहिति श्रम सम्मानति करता है। हम तर्क गंभीरता से लेते और उसका खंडन नहीं, लौह जोखमि व पर्यावरण लागत दोनों रहति आपूर्ति से उत्तर देते हैं।

Equatorial Elevation Blocks भू-चुंबकीय भूमध्य रेखा के 5 deg में पट्टे की प्रमाणति प्लांटेशन पर कटाई-पुनर्रोपण नयिम से उगे प्रबंधति सागौन से बनते हैं। उचति तुलना पुनःप्राप्त लकड़ी बनाम पुराना जंगल काटना नहीं -- झूठा वकिल्प -- बल्कि पुनःप्राप्त बनाम प्रबंधति प्लांटेशन, जसिके वृक्ष काटने को लगाए, खड़े होकर कार्बन बाँधते और स्थरि चक्र पर बदले जाते हैं। प्रबंधति भूमध्यरेखीय प्लांटेशन पुनःउपयोग का पर्यावरण लाभ (पुराने जंगल पर दबाव नहीं, नवीकरणीय चक्र) और वह चीज़ देता है जो पुनःप्राप्त संरचनात्मक रूप से नहीं: अछूता फास्टनर इतहिास। प्रथम-पास प्लांटेशन लकड़ी ने कील नहीं पकड़ा, आयरन-टैननेट प्रभामंडल नहीं बहाया, कतरन बोने वाली पुनःचरिाई नहीं झेली। वह स्वच्छ चुंबकीय पृष्ठ से आती है, 5N तक पहुँचने की एकमात्र शुरुआत।

अंततः पुनःप्राप्त बलिेट को ग्रेड तक सुधारने का पथ नहीं। पृथक अंतर्वेशन कभी खोदे जा सकते हैं, पर गड्ढा छोड़ते और घुले प्रभामंडल तक नहीं पहुँचते; प्रभामंडल केवल दागदार आयतन काटकर हटता, भारी दाग वाले खलहिान बीम में अधकिांश उपयोगी लकड़ी। अर्थशास्त्र और भौतकिी एक दशिा। स्वच्छ उगी लकड़ी से शुरू करना उगी और फरि गंदी जी चुकी लकड़ी से Fe पीछा कर नकिालने से सस्ता, स्वच्छ, मापन-सम्मत।

7. नष्किर्ष

पुनःप्राप्त, बचाई, खलहिान और औद्योगकि पुनःप्राप्त लकड़ी ऑडयिो समर्थन सामग्री से सौंदर्य पसंद या लकड़ी कमजोरी नहीं, फास्टनर इतहिास के कारण अयोग्य है। संरचनात्मक सेवा का अर्थ धँसा Fe, जसिका अर्थ केबल भार-पथ में स्थायी उच्च-पारगम्यता अंतर्वेशन, और टैननि-सक्रयि हार्डवुड में उससे एक

परमिाण बड़ा वसि्तृत अनुचुंबकीय जंग प्रभामंडल। हमारे चार उत्पत्तवि्रग सर्वे में 74% बलिटों में लौहचुंबकीय अंतर्वेशन, सर्वाधकि रोमांटकि खलहिान ओक 20 में 19 वफिल। एक-कील तर्क दखिाता है कि एक अंतर्वेशन अकेला अयोग्य, इसलिए सर्वे दर समस्या कम बताती है, अधकि नहीं।

पुनःप्राप्त वपिणन का 'धातु-जाँचा' आश्वासन ऑडयिो तटस्थता ग्रेड से कई परमिाण मोटी मशीन-सुरक्षा सीमा है और Bosque, Ferro, Park और Tanaka (2026) के ग्रेड द्वारा पकड़े जाने वाले उप-मलिीग्राम व घुले संदूषण को डज़िाइन से पास करता है। वास्तवकि और उपयोगी माप, पर ऑडयिो प्रश्न का नहीं। इसलिए Equatorial Elevation Blocks केवल प्रथम-पास प्लांटेशन स्टॉक से, कसिी उत्पत्तकि पुनःप्राप्त लकड़ी से नहीं। पुनःउपयोग का पर्यावरण तर्क वास्तवकि और कटने-पुनःलगने को उगे प्रबंधति भूमध्यरेखीय प्लांटेशन से पूरण उत्तर पाता है -- Fe बनिा स्थरिता लाभ वाली लकड़ी, जो हर ग्रेडेड बलिट की तरह स्वच्छ चुंबकीय पृष्ठ से शुरू होती है।

संदर्भ

[1] Bosque, A., Ferro, M., Park, H., Tanaka, Y. (2026). संरचनात्मक लकड़ी का चुंबकीय तटस्थता वर्गीकरण: ऑडयिो समर्थन सामग्री के लिए N-ग्रेड शुद्धता वर्ग. Journal of Equatorial Audio Science, 7(3), 88-121.

[2] Selwyn, L. S., Sirois, P. J., Argyropoulos, V. (1999). उत्खनति पुरातात्त्वकि लोहे का जंग: रसिाव और अकागानाइट का ववरिण. Studies in Conservation, 44(4), 217-232.

[3] Almkvist, G., Persson, I. (2008). लकड़ी क्षरण प्रक्रयिाओं से संबंधति Fe और सल्फर का वतिरण व रासायनकि रूप. New Journal of Chemistry, 32(12), 2208-2216.

[4] Emery, J. A., Schroeder, H. A. (1974). Fe-उत्प्रेरति लकड़ी कार्बोहाइड्रेट ऑक्सीकरण. Wood Science and Technology, 8(2), 123-137.

[5] Reclaimed Wood Council (2019). बचाई गई संरचनात्मक लकड़ी में लौह और अलौह धातु जाँच के श्रेष्ठ अभ्यास. RWC Technical Bulletin TB-07, London.

[6] Flux, R., Bosque, A. (2026). लकड़ी बलिट में लौहचुंबकीय अंतर्वेशन स्कैन हेतु फ्लक्सगेट ग्रेडयिोमेट्री और कंप्यूटेड टोमोग्राफी. Journal of Equatorial Audio Science, 7(3), 122-140.

CONFIDENTIAL