

جین ماری تیتونیکو

کتاب راهنمای آزمایشگاهی

برای

حفاظتگران بنا

ترجمه:

منیژه هادیان دهکردی

ICCROM



Teuntonico, Jeanne Marie

تیتونیکو، جین ماری

کتاب راهنمای آزمایشگاهی برای حفاظتگران بنا / جین ماری تیوتانیکو:

ترجمه منیژه هادیان دهکردی. -- تهران: هادیان، ۱۳۸۵.

۲۰۰ ص.: مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 964-421-052-2

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیپا.

A laboratory manual for architectural conservators. : عنوان اصلی:

کتابنامه.

۱. مصالح ساختمانی -- آزمایش ها. ۲. مقاومت مصالح -- آزمایش ها.

الف. هادیان دهکردی، منیژه، مترجم. ب. عنوان.

ک ۲ ت ۹ / ۴۱۲ ۱۱۲۰۲۸ / ۶۲۰

۱۳۸۴

۳۰۱۷۴-۸۴م

کتابخانه ملی ایران



پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی - فرهنگی

با همکاری

نشر هادیان

کتاب راهنمای آزمایشگاهی برای حفاظتگران بنا



تألیف: جین ماری تیوتونیکو

ترجمه: منیژه هادیان دهکردی

چاپ اول: ۱۳۸۵ / تیراژ: ۲۰۰۰

لیتوگرافی همپو / چاپخانه فرارنگ

شابک: ۹۶۴-۴۲۱-۰۵۲-۲ ISBN: 964-421-052-2

فهرست

V	پیش در آمد
VII	پیشگفتار
IX	مقدمه
۱	اصول و قوانین کلی: علم آزمایشگاه
۳	۱. نمونه برداری
۶	۲. اندازه گیری و خطا: دقت، صحت، آمار
۱۰	۳. اندازه گیری: جرم (با استفاده از ترازو)
۱۵	۴. اندازه گیری: طول (با استفاده از کولیس و ریزسنج)
۲۰	۵. اندازه گیری: حجم
۲۵	۶. اندازه گیری: محلول ها
۲۹	۷. اندازه گیری: pH
۳۳	مواد و مصالح متخلخل ساختمانی
۳۵	۸. جذب آب به وسیله غوطه وری کامل
۴۱	۹. جذب قطره ای آب
۴۴	۱۰. تراوش آب: کشش موئینگی
۴۷	۱۱. تخلخل توده های شنی
۵۲	۱۲. تخلخل در جامدات: اندازه گیری غیرمستقیم به وسیله جذب آب
۵۴	۱۳. تخلخل در جامدات: توزین هیدروستاتیک
۵۸	۱۴. جابجایی نمک ها
۶۰	۱۵. تبلور نمک
۶۱	۱۶. آنالیز کیفی نمک های محلول در آب و کربنات ها

۱۷. آنالیز نیمه کمی نمک‌های محلول در آب ۷۲

۷۵ مصالح ساختمانی گلی

۱۸ الف. آنالیز دانه‌بندی: بخش اول: روش الک کردن ۷۷

۱۸ اب. دانه‌بندی: بخش دوم: فرایند رسوب گذاری: روش هیدرومتری ۸۹

۱۹. حد خمیری خاک‌ها ۱۰۳

۲۰. حد روانی خاک‌ها ۱۰۹

۱۱۹ سنگ، آجر و ملات

۲۱. آنالیز ملات: روش ساده ۱۲۱

۲۲. آنالیز مقدار کربنات کلسیم در ملات‌ها: روش کلسیمتری ۱۲۵

۲۳. ملات‌های ترکیبی برای عملیات مرمتی ۱۲۸

۲۴. پاک‌سازی سنگ‌های ساختمانی ۱۳۲

۲۵. بندکشی مجدد سنگ و آجر ۱۳۶

۲۶. بررسی فرایند کربناتی شدن در ملات‌های آهکی به وسیله فنل فتالین ۱۳۸

۱۴۵ سطوح معماری: آسترها، اندودها، نقاشی‌ها

۲۷. نمونه برداری مواد مربوط به سطوح معماری ۱۴۷

۲۸. تثبیت نمونه برای تهیه مقطع عرضی ۱۵۰

۲۹. برش و سایش مقطع عرضی مصالح سطحی: مشاهده نمونه ۱۵۵

۳۰. روش ساده برای تثبیت و سایش یک مقطع عرضی اندود یا نقاشی ۱۶۱

۱۶۷ چوب

۳۱. ساختار چوب ۱۶۹

۳۲. واکنشیدگی و همکشیدگی چوب ۱۷۳

۳۳. مقاطع عرضی و شناسایی چوب ۱۷۷

۳۴. آزمایش بارگذاری چوب ۱۷۹

۳۵. آماده‌سازی و کاربرد رنگ روغن‌های سنتی خانگی ۱۸۴

پیش‌درآمد

خوشبختانه طی سه دهه گذشته به موضوع حفاظت و مرمت آثار در کشور توجه خاصی شده است. توجه به حفاظت و مرمت آثار تاریخی- فرهنگی و تمایل دانشجویان رشته‌های معماری و عمران به موضوعات مرتبط با حفاظت و مرمت بناها و محوطه‌های تاریخی، در نظام دانشگاهی کشور از یک سو و نگاه علمی نهادهای متولی میراث فرهنگی و هنری کشور به موضوع حفاظت و مرمت آثار تاریخی- فرهنگی از سوی دیگر گواه این مدعاست. توسعه شبکه‌های کارگاهی- آزمایشگاهی حفاظت و مرمت آثار در کشور، ایجاد تشکیلات منسجم برای انجام پژوهش‌های علمی آثار با عنوان پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار و همکاری‌های رو به گسترش سازمان میراث فرهنگی و گردشگری کشور با مراکز علمی داخل و خارج از کشور در سال‌های اخیر، از دیگر نکات چشمگیر در این زمینه‌اند.

حفاظت از آثار که مبتنی بر شناخت ویژگی‌های مواد و فناوری آنها، آگاهی نسبت به فرایندهای فرسودگی و رفتار متقابل مواد و محیط پیرامون آنهاست، بدون بهره‌گیری از علمی همچون فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی، معدن و... میسر نیست. قدمت یا مدت زمان سپری‌شده از پیدایش یک اثر، نحوه ساخت، میزان فرسودگی یا استحکام آن، اثر عوامل جوئی مثل: دما، رطوبت، گازهای آلاینده و... بر آن، چگونگی مهار یا دفع عوامل آسیب‌رسان و سرانجام اثرهای کوتاه‌مدت و درازمدت مواد تثبیت‌کننده و استحکام‌بخش، بخشی از موضوعات مطرح در این زمینه‌اند، که علوم پایه با ابزار دقیق و شیوه‌های موشکافانه خود در جست‌وجوی سازوکارها و یافتن راه‌حل‌های مناسب و آشکار کردن نقاط مبهم آنها بوده است.

باید اعتراف کرد که در دهه‌های اخیر علوم پایه نقش اساسی و ریشه‌ای در خصوص

بهبود و توسعه روش‌های حفاظت و مراقبت از میراث‌های تاریخی- فرهنگی، شناخت سیر تحول فناوری‌های کهن و آشنایی با مناسبات اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و... دوران گذشته ایفا کرده‌اند.

سربرنارد فیلدن یکی از بزرگان موضوع حفاظت و مراقبت از آثار تاریخی- فرهنگی، بویژه آثار معماری در قرن حاضر، که مدتی نیز مسئولیت مدیریت مرکز بین‌المللی مطالعات حفاظت و مرمت آثار تاریخی- فرهنگی (ایکروم) را به عهده داشت، نقش عمده‌ای در آشنا کردن معماران و مرمتگران با علوم آزمایشگاهی و کاربردهای آنها در بهینه‌سازی شیوه‌های مرمت ایفا کرده است. کتاب حاضر که نتیجه همین تلاش‌ها بوده و توسط جین ماری تیتونیکو تألیف شده است، یکی از کتاب‌های پایه و مرجع برای مرمتگران بناست که نیازهای آزمایشگاهی اولیه و ضروری آنها را برآورده می‌سازد. با وجود اینکه مدت زیادی از چاپ اول این کتاب می‌گذرد، اما همچنان قدر و منزلت علمی آن باقی است.

جای چنین کتابی در حوزه حفاظت و مرمت آثار تاریخی- فرهنگی ایران که از نظر کیفی و کمی یکی از غنی‌ترین سرزمین‌های جهان در حوزه میراث فرهنگی محسوب می‌شود، همیشه خالی بوده است. بنابراین زحمتی که از این بابت سرکار خانم منیژه هادیان دهکردی برای ترجمه آن پذیرفته و به انجام رسانده‌اند، نیاز به قدردانی ویژه دارد. شکی نیست که این کتاب مشکلات بسیاری را از پیش روی معماران و مرمتگران گرانقدر کشور برخواهد داشت. در پایان امید می‌رود راهی که این کتاب در نقطه آغازین آن قرار دارد، در آینده سریع‌تر و استوارتر توسط مترجم و دیگر همکارانشان پیموده و انشاء... به مقصد برسد.

دکتر رسول وطن‌دوست

رئیس پژوهشکده حفاظت و مرمت

آثار تاریخی- فرهنگی

پیشگفتار

بعد از انتصاب سر برنارد فیلدن به عنوان مدیر مؤسسه ایکروم در سال ۱۹۷۷، ایشان با آشنا کردن متخصصان آزمایشگاهی، معماران و مرمت گران با یکدیگر، بر ویژگی میان رشته ای بودن مرمت تأکید کردند. در نهایت تصمیم گرفته شد تعدادی از آزمایش های مورد نیاز حفاظتگران بنا و معماران حفاظتگر در طی یک دوره آموزشی بین المللی حفاظت از بنا، در ایکروم، معرفی شوند.

کتاب حاضر می تواند به عنوان حاصل این ابتکار و مقدمه ای برای کار در یک آزمایشگاه حفاظت بنا با هدف کمک به خواننده برای درک ویژگی و رفتار مصالح ساختمانی، شناسایی و تشخیص حفاظتی آنها کاربرد داشته باشد. اعتقاد بر این است که این کتاب راهنما هم برای دوره های آموزشی مرمت و هم برای مدارس معماری و مهندسی، همچنین مؤسسات علاقه مند به تأسیس آزمایشگاه کم هزینه حفاظت بنا مفید خواهد بود. محتوای موضوعات از منابع مختلف گرفته شده است و از همکاری تعداد زیادی از سخنرانان و متخصصان ایکروم برای اینکار تشکر می شود. برنامه های آموزشی دوره اصول علمی مرمت در ایکروم زیر نظر مدیریت جورجیو توراکا^۱ انجام شد و مرکز مرمت در رم، زیربنایی برای آن فراهم کرد. ابتدا انتخاب و آماده کردن آزمایش ها، سپس کمک به برگزاری دوره آموزشی مرمت بنا توسط سیمونتا پرونی^۲ انجام شد. از سال ۱۹۸۴ این موضوعات توسط جین ماری تیتونیکو^۳ به طور کامل تجدید نظر، گسترده، همراه با شرح جزئیات، ویرایش شده اند، وی وقت زیادی را برای بهبود آموزش آزمایشگاه در دوره مرمت بنا در ایکروم صرف کرده است. سینتیا راکول^۴ و مونیکا گارسیا^۵ در

1. Giorgio Torraca

2. Simonetta Peroni

3. Jeanne Marie Teutonico

4. Cynthia Rockwell

5. Monica Garcia

ویرایش کتاب و مهرآذر سهیل در طراحی و نمایش های گرافیکی کمک لازم را به ایشان کرده اند.

تشکر مخصوص دارم از همکاری مالی دولت فنلاند که چاپ این کتاب به همت آنان انجام شد.

دکتر یوکا یوکلیهیتو

سرپرست برنامه های معماری

www.ketab.ir

مقدمه

این کتاب راهنما به فراهم کردن پایه‌ای برای آنالیز مصالح ساختمانی که بتواند در یک آزمایشگاه حفاظت بنا انجام شود، اختصاص داده شده است.

به طور قطع نه امکان پذیر است و نه قابل تصور که هر حفاظتگر بنا بتواند یک تکنیسین آزمایشگاهی شود. هدف در اینجا آگاه ساختن بیشتر حفاظتگران بنا با توان یک آزمایشگاه حفاظت برای شناخت مصالح و سازه است. این دامنه، توانی از آزمایش‌های ساده که حفاظتگر آنها را به تنهایی و به طور قابل قبول انجام می‌دهد، گرفته تا روش‌های پیچیده‌ای که به کمک یک متخصص انجام می‌گیرد را در بر می‌گیرد.

به هر حال آشنایی بیشتر با آزمایش‌ها و تکنیک‌های آزمایشگاهی باعث می‌شود حفاظتگر بنا بهتر بتواند اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی انتقادی بناهای تاریخی را به دست آورد.

این کتاب راهنما با چنین اهدافی تهیه شده است. ویرایش حاضر نتیجه چهار سال تحقیق، ارزیابی مجدد و آزمایش در شرایط آموزشی است که با یک بخش قوانین کلی شروع می‌شود و مقدمه‌ای بر مفاهیم، روش‌ها و وسایل آزمایشگاهی است. این بخش با آنالیز آزمایشگاهی جامع و تمرین‌های لازم بر روی مصالح ساختمانی دنبال می‌شود. همه اینها فقط با وسایل ساده، اطلاعات مفیدی را در اختیار قرار می‌دهد.

روش کارهای آزمایشگاهی از منابع استاندارد مختلف (ASTM, NORMAL, RILEM) و غیره) جمع‌آوری و سپس توسط نویسندگان، متناسب با نیازهای تخصصی حفاظتگران بنا تطبیق داده شده‌اند. این فرایند یک تفکر و تلاش دوباره بر اساس شیوه‌شناسی‌های اصلی را لازم دانسته است. همچنین در اغلب موارد، روش‌های کار به تخصص‌های مربوطه (مثل مرمت اشیاء یا نقاشی‌ها) واگذار شدند و ارتباط کمی به معیار، مواد، فرآیند فرسودگی

و شرایط محیطی سطوح از نظر حفاظتگران بنا داشته است.

هرچند منابع اصلی آزمایش‌ها در بخش کتاب‌شناسی ذکر شده‌اند، اما روش کارهای نهایی گاهی اوقات شباهت کمی با روش‌های اصلی آنها دارند.

در مواردی که هیچ آزمایش استاندارد برای آنها وجود نداشت، آنالیزها بر اساس روش‌های بهبودیافته توسط متخصصان مرمت یا آزمایشگاه‌های آموزشی بوده است (ذکر شده در کتاب‌شناسی). این آزمایش‌ها توسط نویسنده، متناسب با اهداف و قالب کلی کتاب به طور یکسان تعدیل شده‌اند.

مهم این است که در این کتاب تأکید بر آزمایش‌هایی است که با نیازهای ضروری یک آزمایشگاه حفاظت پایه هماهنگ شده‌اند. پس همه آنها با توجه به شرایط واقعی اقتصادی و کاری بسیاری از پروژه‌های مرمت بنا، به منظور دریافت نتایج معتبر علمی با وسایل ساده و ارزان طراحی شده‌اند.