



آکوستیک معماری

تألیف:

ام. دیوید ایگان

ترجمه:

دکتر سید بهشید حسینی

دکتر مریم میرزا بابالو

سرشناسه	ایگن، ام. دیوید، ۱۹۴۱-م. Egan, M. David
عنوان و نام پدیدآور	آکوستیک معماری / ام. دیوید ایگان؛ ترجمه: سید بهشید حسینی، مریم میرزا بابالو.
مشخصات نشر	تهران، دانشگاه هنر، ۱۴۰۲
مشخصات ظاهری	۴۱۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۵۱۳-۷۰-۶
وضعیت فهرست‌نویسی	فیپا
موضوع	عنوان اصلی: Architectural acoustics.
موضوع	صوت‌شناسی -- مهندسی
	Acoustical engineering
	صوت‌شناسی ساختمانی
	Architectural acoustics
شناسه افزوده	دانشگاه هنر
رده‌بندی کنگره	TA۳۶۵
رده‌بندی دیویی	۲۹/۷۲۹
شماره کتابشناسی ملی	۹۱۳۱۳۶۴
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیپا
نام کتاب	آکوستیک معماری
تألیف	ام. دیوید ایگان
ترجمه	دکتر سید بهشید حسینی / دکتر مریم میرزا بابالو
صفحه‌آرایی	رامین حکیمی آرا
چاپ اول	۱۴۰۲
بها	۲۶۰۰۰۰
شمارگان	۱۰۰ نسخه
قطع	وزیری
شابک	ISBN: 978-600-6513-70-6 ۹۷۸-۶۰۰-۶۵۱۳-۷۰-۶



ناشر

تهران، خیابان حافظ، خیابان شهید سرهنگ سخایی،
بعد از تقاطع ۳۰ تیر، شماره ۵۶

تلفن: ۵۶۸۲ ۷۲ ۶۶ (۰۲۱)

*** کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

*** مسئولیت مطالب به عهده نویسنده است و لزوماً دیدگاه‌های دانشگاه هنر را منعکس نمی‌کند.

فهرست مطالب

پیش‌درآمد	---	۰
پیش‌گفتار	---	۰
مقدمه مترجم	---	۰
مقدمه	---	۰
فصل اول: نظریه اصلی		
صدا و ارتعاش	---	۳
فرکانس صدا	---	۵
طول موج	---	۶
طیف صدا	---	۷
سرعت صوت	---	۹
حساسیت شنوایی	---	۱۱
قانون عکس مجذور	---	۱۲
دسی‌بل	---	۱۴
صداهای معمول به دسی‌بل	---	۱۵
کاهش نوفه با فاصله	---	۱۶
لگاریتم‌های تسهیل‌کننده	---	۱۷
مسأله نمونه (قانون عکس مجذور)	---	۲۲
تغییر در سطح صوت	---	۲۴
مسئله نمونه (نوازنده)	---	۲۵
افزایش دسی‌بل	---	۲۶
گوش انسان	---	۲۸
حدهای در معرض بودن با نوفه	---	۳۰
درک بلندی (صوت)	---	۳۱
سطح‌سنج‌های صوت	---	۳۲
سطوح صوت وزنی A	---	۳۴
طیف‌های صدا برای نوفه‌های معمولی	---	۳۵
داده‌های سطح نوفه	---	۳۶

۳۹ --- مقیاس دسی‌بل برای شدت، فشار و توان صدا

فصل دوم: جذب صدا

۴۳	--- رفتار جاذب صوتی
۴۴	--- کاهش نوفه در فضای باز و درون محوطه
۴۶	--- تاثیر افزودن جاذب صوت به اتاق‌ها
۴۷	--- ضریب جاذب صوت
۴۹	--- اتاق‌های بازآواگر
۵۰	--- تاثیر ضخامت بر راندمان جذب
۵۲	--- راندمان نسبی جاذب‌های صوت
۵۴	--- ضریب کاهش نوفه
۵۶	--- مسئله نمونه (محاسبه NRC)
۵۶	--- داده‌های جذب صوت برای مصالح ساختمانی و اثاثیه معمول
۶۰	--- نصب تست آزمایشگاهی
۶۲	--- مواد جاذب صوت پیش‌ساخته
۶۴	--- اثر منطقه‌ای برای جاذب‌های صوت فاصله‌دار
۶۵	--- پنل‌های جذب صوت معلق و واحدها
۶۶	--- کاربردهای مواد جاذب صوت
۶۷	--- زمان بازآوایی
۶۹	--- زمان بازآوایی بهینه
۷۱	--- مسئله نمونه (زمان بازآوایی)
۷۳	--- چگونه مساحت‌های سطح را محاسبه کنیم
۷۴	--- کاهش نوفه اتاق
۷۵	--- مسئله نمونه
۷۸	--- کاهش نوفه برای محیط‌های پر سروصدا
۸۰	--- سطوح مشبک صوت گذر
۸۱	--- وجه سوراخ‌دار
۸۲	--- وجوه محافظ برای جاذب دیوار
۸۳	--- پنل‌های رزونانس
۸۴	--- روش‌های جذب صوت پیشنهادی برای اتاق‌ها
۸۵	--- چک‌لیست برای جاذب‌های موثر صوت

فصل ۳: آکوستیک اتاق

۸۹	--- تئوری‌های قدیمی
۹۰	--- کنتورهای جذب‌دار برای گفتار
۹۱	--- ترتیب صندلی‌های حضار
۹۳	--- مبانی خط دید
۹۴	--- طرح‌های خط دید
۹۵	--- چک‌لیست برای اتاق‌های سخنرانی

--- بازتابش، انتشار و پراش	۹۷
--- طول موج و فرکانس برای صوت در هوا	۹۹
--- الگوی صوت بازتابی	۱۰۱
--- Ray دیاگرام	۱۰۲
--- نمودارهای Ray دیاگرام	۱۰۵
--- مسیرهای صوت در سالن‌های اجتماعات	۱۰۶
--- سقف‌ها	۱۰۷
--- اکوها	۱۰۸
--- اصول کنترل اکو	۱۰۹
--- تجهیز دیوار عقبی برای کنترل اکو	۱۱۰
--- دیوارهای جانبی	۱۱۱
--- الگوهای افت بازآوایی	۱۱۴
--- شاخص درک گفتار	۱۱۵
--- اکوی لرزشی	۱۱۷
--- اتاق‌های کوچک	۱۱۸
--- سطوح مقعر	۱۲۰
--- بازتابنده‌های صوتی	۱۲۲
--- چک لیست فضاهای عبادت	۱۲۴
--- جذب صوت	۱۲۹
--- چک لیست برای سالن اجتماعات چندمنظوره	۱۳۰
--- چگونه حجم مکعب را محاسبه کنیم	۱۳۴
--- مسئله نمونه (محاسبه حجم)	۱۳۶
--- مسئله نمونه (زمان‌های بازآوایی)	۱۳۷
--- زمان بازآوایی بهینه	۱۴۰
--- جاذب‌های متغیر صوت	۱۴۱
--- مثال‌های حجم متغیر	۱۴۳
--- صحنه‌های اصلی تئاتر	۱۴۴
--- محوطه‌های صحنه برای ارکستر	۱۴۵
--- سایبان‌های پیش صحنه	۱۴۷
--- جایگاه ارکستر	۱۴۸
--- بالکن‌ها	۱۴۹
--- نمونه‌های طراحی بالکن	۱۵۱
--- راهنمای ارزیابی برای فضاهای اجرای موسیقی	۱۵۲
--- راهنمای ارزیابی (کاربرد نمونه)	۱۵۴
--- شرایط موسیقی تحت تاثیر قرار گرفته توسط طراحی آکوستیکی اتاق	۱۵۵
--- ساین و سالن کنسرت	۱۵۷
--- چک لیست برای سالن‌های کنسرت	۱۵۹
--- مطالعه موردی ۱: مرکز وودروف، دانشگاه اموری	۱۶۶

مطالعه موردی ۲: سالن کنسرت بوئتیچر	۱۶۸
مطالعه موردی ۳: سالن سخنرانی دونهام، دانشکده بروارد	۱۷۰
مطالعه موردی ۴: استودیو B، فیلم‌های Todd-AO	۱۷۳
چک لیست برای طرح آکوستیک اتاق	۱۷۳
فصل ۴: عایق‌سازی صدا	
اصول عایق‌سازی صوت	۱۷۷
ارتعاش عناصر ساختمان	۱۷۹
مسأله نمونه (افت انتقال)	۱۸۰
قانون جرم	۱۸۱
بهبودی TL از افزایش وزن	۱۸۳
تأثیر سختی بر TL	۱۸۴
TL برای تک دیوارها	۱۸۵
نشت صدا	۱۸۶
نمونه‌ای از نشت صوت در درها	۱۸۷
تأثیر نشت صوت بر TL	۱۸۸
TL برای دیوارهای دو جداره	۱۸۹
TL برای سازه‌های کامپوزیتی	۱۹۰
مسأله نمونه (TL کامپوزیت)	۱۹۱
نمودار TL برای سازه‌های کامپوزیتی	۱۹۶
کاهش نوفه بین اتاق‌ها	۱۹۵
تأثیرات جاذب اتاق	۱۹۷
مسئله نمونه (کاهش نوفه)	۱۹۸
تست‌های آزمایشگاهی برای TL	۲۰۱
انتقال جناحی	۲۰۱
سیستم رتبه‌بندی STC	۲۰۲
کنترل STC	۲۰۴
معیار رتبه‌بندی STC	۲۰۵
شرایط آزمایشگاهی و میدانی	۲۰۶
داده‌های TL برای عناصر معمولی ساختمان	۲۰۸
اصول عایق‌سازی توسط دیوارهای مرکب	۲۱۴
چک لیست برای دستیابی به TL بالا با سازه‌های روکش دیواری گچی	۲۱۵
نصب دیوار کاذب	۲۱۷
سازه‌های بنایی	۲۱۸
چک لیست برای دستیابی به TL بالا با سازه‌های بنایی	۲۱۹
مسئله نمونه (دیوار دو جداره TL)	۲۲۱
سازه‌های کف-سقف	۲۲۱
سقف	۲۲۳
موانع پلنیوم	۲۲۴

درها ---	۲۲۵
پنجره‌ها و شیشه‌کاری ---	۲۲۸
پنجره‌های بازشو ---	۲۳۱
اثر تاقچه عمیق ---	۲۳۲
چگالی عایق‌سازی حفره ---	۲۳۳
بهبود STC از اصلاحات برای دیوارها ---	۲۳۴
مسئله نمونه (استفاده از جدول STC) ---	۲۳۵
پوشش برای عایق صوت ---	۲۳۵
معیارهای نوفه برای اتاق‌ها ---	۲۳۶
نمودارهای معیارهای نوفه ---	۲۳۸
منحنی‌های معیار اتاق ---	۲۳۹
STC ها برای مدارس ---	۲۴۳
NIC ها برای اتاق‌های موسیقی ---	۲۴۴
طرح‌های داخلی ---	۲۴۵
NIC ها برای مراقبت‌های بهداشتی ساکنان ---	۲۴۶
STC ها برای مسکن ---	۲۴۶
اصول عایق نوفه ضربه‌ای ---	۲۴۷
سازه‌های کف-سقف برای عایق ضربه ---	۲۴۸
کف‌های شناور ---	۲۴۹
کنتور IIC ---	۲۵۱
ICC برای خانه‌ها ---	۲۵۲
بهبود IIC و STC از اصلاحات برای سازه‌های کف-سقف ---	۲۵۳
موانع بیرونی برای کنترل نوفه ---	۲۵۴
چک لیست برای استفاده موثر از موانع ---	۲۵۷
مسائل نمونه (موانع جدار نازک) ---	۲۵۸
فرم‌های ساختمانی خودمحافظ ---	۲۵۹
بالکن‌ها و تاق‌نماها ---	۲۶۰
پشته‌های خاکی کنار جاده ---	۲۶۱
مطالعه موردی: مانع جدار نازک و پشته‌های خاکی کنار جاده ---	۲۶۲
میرابی گیاهان ---	۲۶۳
تأثیرات دما و باد ---	۲۶۵
تست نوفه دورشدن ---	۲۶۶
برنامه‌ریزی کاربری زمین برای کنترل نوفه ---	۲۶۷
جهت‌گیری ساختمان ---	۲۶۹
تقسیم‌بندی اتاق‌ها برای کنترل نوفه ---	۲۷۱
چک لیست برای عایق صوت موثر ---	۲۷۱
فصل ۵: نوفه و ارتعاش سیستم مکانیکی	
ارتعاش حاصل از تجهیزات مکانیکی ---	۲۷۵

۲۷۶	--- روش اصلی عایق‌سازی ارتعاشات
۲۷۷	--- فرکانس طبیعی و انحراف
۲۷۹	--- نمودار طراحی عایق لرزشی
۲۸۰	--- پایه‌های لاستیکی
۲۸۱	--- دستورالعمل‌های عایق‌سازی ارتعاشی
۲۸۶	--- ویژگی‌های نوفه سیستم کانال
۲۸۷	--- طرح‌های کانال تامین و بازگشت هوا
۲۸۸	--- منابع نوفه در کانال‌ها
۲۹۰	--- تجهیز اتاق فن
۲۹۱	--- تداخل صوتی
۲۹۴	--- آسترهای فایبرگلس کانال
۲۹۵	--- صداگیرها
۲۹۷	--- پلنیوم‌های آستردار
۲۹۸	--- سرعت‌های هوای پیشنهادی در رجیسترها و گریل‌ها
۳۰۰	--- کنترل نوفه سیستم لوله‌کشی آب
۳۰۴	--- سرعت‌های جریان آب پیشنهادی
۳۰۵	--- عایق‌سازی لرزشی پمپ‌ها
۳۰۶	--- آویزهای عایق‌سازی
۳۰۷	--- عایق‌ها
۳۱۰	--- نمودار تجزیه و تحلیل ارتعاش
۳۱۰	--- سازه‌های دیوار برای اتاق‌های تجهیزات مکانیکی
۳۱۱	--- سازه‌های کف-سقف برای اتاق‌های تجهیزات مکانیکی
۳۱۲	--- داده‌های سطح نوفه تجهیزات مکانیکی
۱۰۰	--- چک‌لیست برای کنترل نوفه سیستم مکانیکی
فصل ۶: مقدمه‌ای برای حریم خصوصی گفتار	
۳۱۹	--- مقدمه‌ای بر حریم خصوصی گفتار
۳۲۱	--- میرایی صوت
۳۲۲	--- مطالبات آکوستیکی پلان‌های بسته و باز
۳۲۳	--- پلان‌های بسته و باز
۳۲۴	--- جهت‌گیری‌های گوینده و شنونده
۳۲۵	--- تاریخچه موردی
۳۲۶	--- گفتار آزاددهنده مزاحم و نوفه زمینه
۳۲۶	--- طیف نوفه زمینه
۳۲۸	--- برگه تجزیه و تحلیل (طرح بسته)
۳۳۱	--- مسائل نمونه (پلان بسته)
۳۳۴	--- رتبه‌بندی STC برای دفاتر بسته
۳۳۶	--- مقدمه‌ای بر پلان‌های باز
۳۳۸	--- حایل‌ها

--- عایق‌سازی نوفه برای سقف در پلان‌های باز	۳۳۸
--- تجهیز سقف برای پلان‌های باز	۳۴۰
--- نورافکن‌ها	۳۴۱
--- تجهیز دیوار برای پلان‌های باز	۳۴۲
--- برگه تجزیه و تحلیل (پلان باز)	۳۴۴
--- دستورالعمل‌هایی برای استفاده از برگه تجزیه و تحلیل حریم خصوصی گفتار (پلان باز)	۳۴۵
--- مسائل نمونه (پلان باز)	۳۴۷
--- برگه تجزیه و تحلیل (پلان باز) برای مسائل نمونه	۳۵۰
--- پیکربندی کارگاه‌ها	۳۵۱
--- ارتباطات در پلان باز	۳۵۱
--- طرح‌هایی برای ارتباط در پلان‌های باز	۳۵۳
--- چک‌لیست برای حریم خصوصی گفتار در پلان‌های باز	۳۵۳
فصل ۷: سیستم‌های صوت الکترونیکی	
--- عناصر اصلی	۳۵۷
--- نمودارهای عملکردی و بلندگوها	۳۵۹
--- سیستم بلندگوی مرکزی	۳۶۲
--- خوشه بلندگو	۳۶۳
--- الگوهای جهت‌دار برای شیپورهای فرکانس بالا	۳۶۴
--- سیستم بلندگوی توزیع شده	۳۶۵
--- چک لیست برای سیستم‌های توزیع شده	۳۶۶
--- فاصله‌گذاری بلندگوها برای سیستم‌های توزیع شده	۳۶۷
--- سیستم بلندگوهای ادغام شده با صندلی	۳۶۸
--- سیستم بلندگوی ستونی	۳۶۹
--- نمونه‌های جایگزینی میکروفون	۳۷۰
--- تاخیر سیگنال برای سیستم‌های بلندگو	۳۷۱
--- برابرسازی سیستم	۳۷۳
--- مقایسه سیستم‌های تقویت صوت پایه	۳۷۴
--- سیستم ماسکینگ زمینه الکترونیکی	۳۷۵
--- طیف‌های صوتی برای سیستم‌های ماسکینگ	۳۷۷
--- مطالعه موردی: دفتر پلان باز	۳۷۸
--- مطالعه موردی ۲: کلیسا	۳۸۱
--- چک‌لیست برای استفاده موثر از سیستم‌های صوتی الکتریکی	۳۸۳
--- ضمیمه A - مختصری از فرمول‌های مفید	۳۸۵
--- ضمیمه B - فاکتورهای تبدیل	۳۹۲
--- ضمیمه C - استفاده از داده‌های سطح توان صوت	۳۹۵
--- ضمیمه D - لیست لغات برای تست درک گفتار	۳۹۶
--- ضمیمه E - مقادیر عددی برای نمودارهای NC و RC	۳۹۸

پیش درآمد

در آینده قابل پیش‌بینی، دانش عملی حین کار در علوم محیط زیستی، برای کسانی که در حرفه ساختمان فعالیت می‌کنند، همچنان به صورت یک نیاز باقی خواهد ماند. آکوستیک نیز همانند نورپردازی و محیط حرارتی، یک علم محیط زیستی است که به رشته‌ای شناخته شده و مورد احترام در نیم قرن گذشته تبدیل شده است. نتایج توسعه این دانش علمی، یعنی برنامه‌های مهندسی عملی، به طور فزاینده توسط معماران، مهندسان و برنامه‌ریزان در حل مسائل آکوستیکی داخل و اطراف ساختمان، مورد توجه قرار گرفته است.

با وجود اینکه استثنائات کمی وجود دارد، اما کمبود قابل توجهی در ارائه دروس آکوستیکی کافی در مدارس معماری و مهندسی وجود داشته است. تعدادی از ما، از جمله، پروفیسور ام. دیوید اگان، از یادگیری آکوستیک در موسسه فناوری ماساچوست از طریق آموزش پیشگام و انگیزشی پروفیسور مرحوم روبرت بی. نیومن و همکاران او، پروفیسور لئو برانک و ریچارد بولت، بهره‌مند شدیم. برخی از دانشجویان پیشین آنها همانند ام. دیوید اگان، این دانش را نه تنها از طریق برنامه‌های طراحی دانش خود بلکه با تلاش در زمینه آموزش و سخنرانی، گسترش داده است. پروفیسور اگان در کتاب پیشین خود یعنی مفاهیم در آکوستیک معماری (مک-گرو-هیل ۱۹۷۲)، متوجه نیاز فوری به یک درسنامه شد که به مرکز اطلاعات مورد نیاز برای درک مسائل آکوستیک، دسترسی سریع داشته باشد و راه‌حل‌های عملی را توسعه دهد. به سختی می‌توانیم این کتاب را یک کتاب درسی در معنای سنتی بنامیم، زیرا دارای توصیفات کلامی کمی است و تاکید اصلی آن بر نمایش نموداری مفاهیم و همچنین داده‌های مهندسی و روش‌های حل مسئله است. این روش منحصر به فرد، همانند دانشجویان دانشکده معماری کلمسون و جاهای دیگر، برای دانشجویان معماری و مهندسی (از هر سنی) که نیاز به تفسیر جامع و خلاصه‌ی علوم محیط زیستی دارند، جذابیت زیادی داشته است.

کتاب مفاهیم در آکوستیک معماری نه تنها در مدرسه‌های معماری بلکه همچنین در دفاتر مشاغل حرفه‌ای عملی نیز به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته است. در واقع، در صورتی

که نیاز به درک بیشتر جزئیات فنی وجود داشته باشد، بسیاری از مشاوران آکوستیکی، این کتاب را به مشتریان خود توصیه می‌کنند. در این کتاب جدید، یعنی آکوستیک معماری، پروفیسور اگان همه ویژگی‌های مطلوب کتاب قبلی خود را حفظ کرده و مطالب را با تجربه‌ی بدست آمده در دهه گذشته به روز کرده است، همچنین بسیاری از ویژگی‌های مفید دیگر مانند چک لیست در زمینه‌های مسئله و طراحی در آکوستیک ساختمان را به آن افزوده است. وضوح تصاویر و فرمت جداول داده‌های مهندسی، تا حد زیادی، سودمندی کتاب را به عنوان مرجع، افزایش می‌دهد. همانند کتاب قبلی، کتاب آکوستیک معماری نیز بر مفاهیم تاکید دارد و به طراح یا تصمیم گیرنده برای قضاوت درباره اهمیت نسبی ملاحظات آکوستیکی در زمینه سیستم محیط زیستی کلی ساختمان، کمک می‌کند. این کتاب کمک زیادی به درک بهتر مسائل آکوستیکی ساختمان در یک محیط در حال رشد با طراحی چند رشته‌ای می‌کند.

ویلیام جی. کاوانو

عضو انجمن آکوستیکی ناتیگ آمریکا، ماساچوست

پیش‌گفتار

هدف این کتاب، ارائه فرمتی کاملاً مصور از اصول طراحی، برای شنیدن خوب و خلاص شدن از نوفه در داخل و اطراف ساختمان است. بیش از ۵۴۰ تصویر در این کتاب وجود دارد که مانند کتاب‌های سنتی، فقط ضمیمه نشده است. در این کتاب، تصاویر، پوشش دهنده هسته اصول اساسی است از جمله صوت و شنیدار، جذب صدا و کاهش نوفه، عایق‌سازی صدا و معیارهای نوفه، کنترل نوفه و ارتعاش سیستم‌های HVAC، طراحی آکوستیکی تالار کنفرانس و سیستم‌های صدای الکترونیکی.

این کتاب برای معماران، طراحان داخلی، مهندسان و همه کسان دیگری که با طراحی و ساخت‌وساز ساختمان در ارتباط هستند و نیاز به دانستن اصول آکوستیک معماری دارند، اما زمان لازم برای خلاصه‌سازی سخنرانی‌های طولانی را ندارند، نوشته شده است. این کتاب با تصاویر بسیار، تاریخچه موارد و راه‌حل‌های نمونه مسائل جدید یا کاملاً بازنگری شده، جایگزین کتاب مفاهیم در آکوستیک معماری (مک‌گرو-هیل، ۱۹۷۲) است.

استاد مرحوم روبرت بی. نیومن، مربی و معلم نویسندگان در تحصیلات تکمیلی بود. دروس او در آکوستیک معماری، انگیزه‌ای برای تبدیل شدن به یک مشاور آکوستیکی بود. پیام آن درس، توسط پروفیسور نیومن، تقریباً برای چهار دهه در مدرسه‌ی معماری و برنامه‌ریزی MIT و تحصیلات تکمیلی طراحی دانشگاه هاروارد، ارائه شده است، به همین دلیل طراحانی که اصول اساسی آکوستیک را درک می‌کنند، از ابزار مهمی برای شکل دادن به محیط ساخته شده برخوردار هستند. بنابراین هدف این کتاب مشابه است. یعنی، انتشار دانش آکوستیک و ارتقاء کاربردهای خلاقانه آن در طراحی. می‌توان امیدوار بود، نه تنها محیط‌های آکوستیک بهتر بلکه همچنین ساختمان‌های بهتری حاصل شود. این کتاب همچنین حاوی چک لیست بسیاری از کمک طراحی‌ها، جداول داده‌ی جذب صوت و ویژگی‌های عایق‌سازی صوت برای طیف وسیعی از مصالح ساختمانی مدرن، نمونه‌های مطالعه موردی و راه‌حل گام به گام مسائل عملی است. منابع گسترده‌ای ارائه می‌شود که خواننده‌ی علاقه‌مند، بتواند به طور عمیق‌تری مطالعه

کند. ضمیمه شامل یک جدول تبدیل سیستم متریک برای اصطلاحات معمول آکوستیک ساختمان و خلاصه‌ای از فرمول‌های مفید است.

ام. دیوید ایگان، P.E., FASA
اندرسون، کارولینای جنوبی

مقدمه مترجم

دانش آکوستیک از شاخه های علم فیزیک است. کاربرد این علم در زمینه معماری و موسیقی دارای سابقه طولانی می باشد که در معماری ایران و جهان مشهود بوده است. باگسترش روزافزون علم، مقوله آکوستیک، در جایگاه خاص قرار گرفته است. دنیای اصوات در یافته ها و ساخته های معماری موثر است. احوالاتی که با قرارگیری و رفتن و شنیدن در هر محیطی کسب می کنیم مانند صدای چیدمان معماری، صدای رنگ معماری، صدای ترکیب مصالح، جملگی جهت دهنده فضا هستند. با هدفمندی هویدا شدن صدای پنهان معماری، و در راستای تکمیل منابع معتبر فارسی کوششی در این زمینه انجام شده است. مطالب با بیان ساده تر آکوستیک در معماری بصورت مفهومی و کاربردی تشریح شده است و در دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد در رشته های معماری و هنر توصیه می گردد. ترجمه ای که در اختیار علاقمندان قرار دارد قطعا خالی از کاستی نمی باشد. لذا اگر نظری و انتقادی باشد با ایمیل mirzababaloo@yahoo.com در راستای ارتقای مطلب با ما در ارتباط باشید.

سید بهشید حسینی / مریم میرزابابالو

مقدمه

تقریباً همه وضعیت‌های آکوستیکی را می‌توان بوسیله سه بخش توصیف کرد: منبع، مسیر و گیرنده. گاهی می‌توان صدای منبع (گفتار انسان، تجهیزات HVAC) را بلندتر یا آرام‌تر کرد. برای مثال نحوه قرارگیری استراتژیک سطوح منعکس کننده در نزدیکی بلندگو در اتاق‌های سخنرانی، کلیساها و تالارهای کنفرانس، می‌تواند صدا را تقویت کرده و به طور یکنواخت به گوش همه شنوندگان برساند. می‌توان مسیر (هوا، زمین، مصالح ساختمانی) را برای انتقال بیشتر یا کمتر صوت ایجاد کرد. در صورت لزوم، می‌توان سازه‌های دو جداره یا دیگر سازه‌ها را برای بستن مسیر صوت طراحی کرد و به این ترتیب عایق صدا و حریم خصوصی مناسبی را فراهم کرد. گیرنده (که معمولاً انسان است، اگرچه ممکن است حیوانات یا تجهیزات پزشکی حساس نیز باشد) نیز می‌تواند تحت تاثیر قرار بگیرد. معمولاً در صورتی که نوفه منحرف کننده سیستم HVAC قابل کنترل باشد یا نوفه مزاحم محیطی، جدا یا حذف شود، ساکنین ساختمان بهتر می‌شنوند یا راحت تر هستند. در اکثر موقعیت‌ها، بهتر است که روی این سه بخش تمرکز شود. برای مثال، تمرکز کردن فقط بر مسیر مستقیم برای گذر صوت از طریق دیوارهای معمولی، ممکن است در بهترین حالت منجر به طرح دست بالای گران قیمت شود و در بدترین حالت، هیچ راه‌حلی را ارائه ندهد.

الزامات آکوستیکی همیشه باید در اولین مراحل طراحی در نظر گرفته شوند. با وجود اینکه اصلاحات می‌تواند در مراحل میانی یا نهایی طراحی انجام شود، اما معمولاً هنگامی که روابط فضایی و بودجه تثبیت شود، تغییر شکل‌ها، ارتفاعات اتاق و همجواری‌ها در ساختمان بسیار دشوار خواهد شد. به طور مشابه، اصلاح نواقص موجود در فضاهای تکمیل شده، دشوار و هزینه‌بر است. برای مثال، افزودن یک سیستم الکترونیکی تقویت کننده صدا به یک تالار کنفرانس بیش از حد بازآواگر، ممکن است به جای بهبود شرایط شنیداری، نواقص را برجسته‌تر کند. اگر طراح، اصول اساسی آکوستیکی را درک کند، این اتفاقات غافلگیرانه آکوستیکی رخ نخواهد داد. طراحان موفق، روابط فضایی، حجم‌های کوبیک، اشکال و موارد مشابه را ارائه می‌دهند، بنابراین

ساختمان‌های آنها از کیفیت خوب طراحی برخوردار خواهند بود، در حالی که اهداف تعیین شده خود یعنی کار، بازی یا استراحت را نیز به بهترین نحو انجام می‌دهند.

طراحان نباید متکی بر مقالات بیش از حد ساده شده مجلات تجاری، تبلیغات گمراه‌کننده و داده‌های فنی ناقص تولیدکنندگان یا متون فوق تخصصی نوشته شده در اصطلاحات فنی باشند. لذا هدف این کتاب ارائه چارچوبی جامع برای مطالعه آکوستیک و نیز منبعی ماندگار برای طراحان است. طراح باید قادر به پیش‌بینی مسائل آکوستیکی ذاتی ساختمان‌ها باشد، آنهایی را که ماهیت معمول دارند حل کند و زمانی را که کمک‌های تخصصی مورد نیاز است، تخمین بزند. یک منبع مرجع برای اطلاعات در رابطه با مشاوران آکوستیک واجد شرایط، کتاب راهنمای شورای ملی مشاوران آکوستیک (NCAC) است. انجمن آکوستیک آمریکا (ASA) نیز فهرستی از افراد و شرکت‌های ارائه دهنده خدمات مشاوره‌ای در اختیار دارد.

طراحانی که عناصر اصلی آکوستیک معماری را درک کنند، قادر خواهند بود با پرسیدن سوالات درست، شناسایی راه‌حل‌های جایگزین و به کارگیری طرح‌های موفق، بهترین همکاری را با مشاوران آکوستیک داشته باشند. تصویر زیر عناصر اصلی آکوستیک معماری و فصل‌های مربوط به آن را در این کتاب مشخص می‌کند.

