

بسمه تعالی

مهندسی تخریب

محمد رضا چراغچی باشی آستانه

انتشارات اسطو

(چاپ و نشر ایران)

۱۳۹۴

سرشناسه : چراغچی باشی آستانه، محمدرضا، ۱۳۴۹ -
عنوان و نام پدیدآور : مهندسی تخریب
مشخصات نشر : مشهد: ارسطو، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری: ۲۳۲ ص.: مصور، جدول، نمودار
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۴۰-۱۴-۳
وضعیت فهرست نویسی : فیبای مختصر
یادداشت : فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir>
قابل دسترسی است
شماره کتابشناسی ملی : ۳۸۴۱۳۸۴

نام کتاب : مهندسی تخریب
مؤلف : محمدرضا چراغچی باشی آستانه
ناشر : ارسطو (چاپ و نشر ایران)
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد : پروانه مهاجر
تیراژ : ۱۰۰۰
نوبت چاپ : اول - ۱۳۹۴
چاپ : مهتاب
قیمت : ۱۳۰۰۰ تومان
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۴۰-۱۴-۳
تلفن مراکز پخش:
مشهد: شماره یک- خیابان مطهری شمالی ۵۸- نبش شهیدعربی ۲- طبقه
همکف ؛ تلفن: ۳۷۳۴۱۳۳۵-۰۵۱ و همراه: ۰۹۱۵۱۱۶۳۱۰۲
مشهد: شماره دو- خیابان دانشگاه- جنب مسجد امام جعفر صادق(ع) ؛
تلفن: ۳۲۲۵۵۰۸۸ و ۳۲۲۵۱۸۱۴-۰۵۱
تهران: خیابان انقلاب- خیابان قدس- ابتدای بزرگمهر- پلاک ۸۷ ؛
تلفن: ۶۶۴۱۸۵۸۶-۰۲۱
www.chaponashr.ir

این کتاب را تقدیم می کنم به
مادرم که همیشه یار و یاورم بوده و هست،
و به همسرم که با صبر و متانت در کنارم بوده و خواهد بود.
انشا...

پیش‌گفتار

تخریب ساختمان‌ها، پل‌ها، سدها، دودکش‌ها، کارخانجات، برج‌های مسکونی و بسیاری از موارد مشابه دیگر، کاری کاملاً تخصصی و مهندسی است. لذا در کنار پیشرفت علم و تکنولوژی در عملیات ساخت، باید توجه ویژه‌ای نسبت به تخریب صورت پذیرد. حتی در ساختمان‌های معمولی و کوچک نیاز به حضور مهندسین ناظر و مجری می‌باشد. آمار HSE نشان می‌دهد که تخریب یک فعالیت پرخطر می‌باشد. این نشان از آن دارد که در فرآیند تخریب به برنامه ریزی توجه زیادی نشده است. اجتناب از رخدادهای و وقایع، بستگی به کیفیت و کامل بودن طرح و نقشه پروژه دارد.

توجه این کتاب بر ساختمان‌های بزرگ و سازه‌هایی است که با کمک ۱۴ روش اجرایی امکان تخریب آن‌ها وجود دارد. در کنار روش‌های اجرایی تخریب به موارد ایمنی، معرفی تجهیزات و ماشین‌آلات، حفظ محیط زیست، راهکارهای مدیریتی، چک لیست‌های کنترلی، دتایل‌های اجرایی، قرارداد‌های تخریب، تمهیدات لازم برای یک تخریب موفق، بازیافت مصالح حاصل از تخریب و ... اشاره شده است.

هدف از تالیف این کتاب، معرفی تکنولوژی‌ها و استراتژی‌های جدید در زمینه تخریب ساختمان‌هاست تا با بومی‌سازی و ساده‌سازی روش‌های اجرایی، مجریان تخریب تشویق به اجرای اصولی و ایمن گردند. در این راستا نیاز به حمایت دستگاه‌های اجرایی و قانون‌ساز است تا ضمن کاهش آمار حوادث ناشی از تخریب ناایمن نسبت به حفظ سرمایه‌های ملی اقدام شود.

بررسی‌ها نشان می‌دهد در زمینه تخریب، دستورالعمل مناسبی در کشور ما تدوین نشده است تا در اختیار مجریان قرار گیرد. در سطح بین‌المللی دو استاندارد اجرایی تدوین شده است که مربوط به ۱۲ سال پیش می‌باشد. لذا نگارنده تلاش داشته تا با بهره‌مندی اصولی از روش‌های متداول تخریب و مطابقت آن‌ها با امکانات منطقه‌ای با در نظر داشتن نکات ایمنی نسبت به تهیه پیش‌نویس اولیه این دستورالعمل اقدام نماید.

در گامی فراتر نگاهی به روش‌های تخریب پیشرفته که می‌تواند توسط اشخاص حقوقی برای سازه‌های خاص صورت پذیرد، شده است. برای انجام یک تخریب موفق نیاز به تجهیزات و ماشین‌آلات خاص با مدیریت توانمند می‌باشد. نظر به اینکه در اکثر موارد از بی‌بیل مکانیکی استفاده می‌شود پس می‌توان

از تجربیات دیگر کشورها که در این زمینه پیشرو بوده اند، الگو برداری مناسبی کرد. بخش اعظم این تجهیزات در داخل کشور قابل تولید است.

همچنین در این کتاب توجه ویژه ای به مبانی ایمنی بر اساس استانداردهای بین المللی به عنوان مرجع شده است تا از حیث کاهش حوادث که آمار آن متأسفانه در سال های اخیر نگران کننده بوده است، علاوه بر هماهنگی بین فعالیت های اجرایی با نکات ایمنی و بهداشتی، موارد مدیریتی مربوط به مسئول ایمنی مورد توجه قرار گیرد.

لازم است تا از راهنمایی های آقایان دکتر حسن حاجی کاظمی، دکتر منصور قلعه نوی، دکتر هاشم شریعتمدار، دکتر میثم صمدی و مهندس امیدرضا ریاحی کمال تشکر و سپاس را داشته باشم. آرزوی سلامتی و بهروزی برای ایشان را از درگاه احدیت خواستارم.

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات	۱۹
۱-۱ مقدمه	۲۰
۲-۱ اهمیت موضوع تخریب، دامنه کاربرد و پیش بینی نیاز به اطلاعات این فن	۲۱
۳-۱ دامنه تحقیقات در این زمینه	۲۲
۴-۱ اقدامات کلی بر اساس آمارها، تجارب میدانی و آزمایشگاهی	۲۳
۵-۱ ساختار کتاب، فصل بندی و روش تحقیق	۲۷
فصل دوم: شناسایی مقدماتی، تمهیدات اولیه، دسته بندی انواع روش ها و نمونه های کاربردی شاخص	۳۰
۱-۲ مقدمه	۳۱
۲-۲ شناسایی مقدماتی و تمهیدات اولیه	۳۳
۱-۲-۲ ارزیابی سازه برای شناسایی اعضای ضعیف و در صورت نیاز مقاوم سازی آنها	۳۴
۲-۲-۲ بررسی ترک های موجود در ساختمان، علل پیدایش و ترمیم آنها	۶۰
۳-۲ انواع روش های تخریب	۶۶
۱-۳-۲ تخریب توسط عوامل انسانی	۶۶
۲-۳-۲ روش فروپاشی عمدی	۶۶
۳-۳-۲ استفاده از نیروهای کاربردی کشیدن/هل دادن	۶۷
۴-۳-۲ استفاده از گوی خردکننده	۶۸
۵-۳-۲ استفاده از ماشین آلات تخریب بازو بلند	۷۱
۶-۳-۲ استفاده از بازوی هیدرولیک بر روی بیل مکانیکی و تخریب تدریجی از بالا به پایین (Top Down)	۷۴

- ۷۶ استفاده از ماشین آلات و تجهیزات رباتیک ۷-۳-۲
- ۷۸ استفاده از روش برش اره ای ۸-۳-۲
- ۷۹ استفاده از روش دریل کردن ۹-۳-۲
- ۸۱ استفاده از روش برش و بلند کردن (Cut and Up) ۱۰-۳-۲
- ۸۳ تخریب ساختمان های بلند به روش برش و پایین آوردن (Cut and Down) ... ۱۱-۳-۲
- ۸۹ تخریب با انفجار (استفاده از مواد منفجره) ۱۲-۳-۲
- ۹۸ تخریب دودکش ها و سازه های مشابه با کمک داربست و به روش دستی ۱۳-۳-۲
- ۱۰۲ تخریب سازه های بتنی پیش تنیده ۱۴-۳-۲
- ۱۰۵ ۴-۲ طرح ساختمان های نمونه تخریب شده به همراه دستورالعمل های اجرایی و ایمن .. ۱۰۵
- ۱-۴-۲ مثال ۱: نمونه ای از طرح تخریب و گزارش استحکام بخشی مربوط به شیوه دستی
Top Down ۱۰۵
- ۲-۴-۲ مثال ۲: نمونه ای از طرح تخریب به همراه گزارشی از ثبات و استحکام بخشی مربوط
به شیوه پایین آوردن ساختمان توسط ماشین آلات ۱۲۶
- فصل سوم: تخریب ساختمان ها با اجزای مشترک ۱۴۶**
- ۱-۳ مقدمه ۱۴۷
- ۲-۳ بیان قانون در دیوار مشترک میان دو همسایه ۱۴۷
- ۳-۳ حکم صادره در مورد قلع و قمع بنای احدائی بر روی دیوار مشترک ۱۴۹
- ۴-۳ یک مثال از دیوارهای مشترک بر روی پی و مشکلات پیش رو ۱۵۰
- ۵-۳ حالت دیگری از دیوار و سقف مشترک ۱۵۲
- فصل چهارم: مدیریت تخریب ۱۵۴**
- ۱-۴ مقدمه ۱۵۵
- ۲-۴ نتایج به دست آمده از روش های اجرایی پیمانکاران تخریب در سطح شهر مشهد ... ۱۵۶
- ۳-۴ ساختار مدیریت و چارت سازمانی ۱۵۹
- ۴-۴ تعاریف و تشریح وظایف افراد و ارگان ها در مراحل اجرا ۱۶۱

۱۶۴	فصل پنجم: قوانین و ضوابط
۱۶۵	۱-۵ مقدمه
۱۶۵	۲-۵ قوانین داخلی
۱۶۶	۳-۵ قوانین کشور استرالیا
۱۶۶	۱-۳-۵ قانون تخریب سازه ها AS2601-2001
۱۶۸	۲-۳-۵ دستورالعمل کلی تخریب سازه های ساختمان های کوچک در استرالیا (CPCCA3001A)
۱۷۱	۴-۵ قوانین مشترک ایران و سایر کشورها
۱۷۹	فصل ششم: بررسی وضعیت موجود ایران و چالش های پیش رو
۱۸۰	۱-۶ مقدمه
۱۸۰	۲-۶ نیازها
۱۸۸	۳-۶ محدودیت ها و چالش ها
۱۹۴	فصل هفتم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۲۰۲	پیوست ها
۲۰۳	پیوست ۱- برداشت اطلاعات سازه موجود (پیش از تخریب)
۲۰۵	پیوست ۲- چک لیست تخریب
۲۰۵	۱-۲ چک لیست عملیات مقدماتی تخریب
۲۰۶	۲-۲ عملیات اصلی تخریب
۲۰۹	۳-۲ عملیات تخریب و برچیدن اسکلت فلزی ساختمان
۲۱۰	۴-۲ عملیات تخریب و برچیدن طاق ها
۲۱۱	۵-۲ عملیات تخریب و برچیدن دیوارها
۲۱۲	پیوست ۳- نمونه قراردادهای تخریب ساختمان
۲۱۴	۱-۳ تیپ یک: قرارداد تخریب ساختمان
۲۲۱	۲-۳ تیپ دو: قرارداد تخریب ساختمان
۲۲۷	۳-۳ نمونه قرارداد تخریب یک باب مدرسه
۲۲۸	مراجع

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۲ افزودن بتن جدید در اطراف ستون موجود با شبکه فولادی جوشی ۳۶
- شکل ۲-۲ روش پوشش یک طرفه و چهار طرفه با استفاده از عناصر اتصال ۳۷
- شکل ۳-۲ مقاوم سازی با استفاده از پوشش بتن ستون مسلح ۳۸
- شکل ۴-۲ پوشش سه و چهار طرفه تیرها ۳۸
- شکل ۵-۲ محصور کردن تیر موجود به وسیله بتن ۳۹
- شکل ۶-۲ استفاده از زره پوش بتنی بدون تقویت ستون و تقویت تیر ۳۹
- شکل ۷-۲ روش پوشش فولادی چهار طرفه با فاصله بین زره و سقف و یا کف ۴۰
- شکل ۸-۲ استفاده از پوشش فولادی و انکر بولت برای تقویت ستون بتن مسلح که میلگردهای طولی آن دارای طول مناسبی نمی باشد ۴۱
- شکل ۹-۲ رفتار پوشش فولادی ستون های مربعی شکل ۴۱
- شکل ۱۰-۲ استفاده از تنیدگی ورق های فولادی برای تقویت لرزه ای ۴۲
- شکل ۱۱-۲ استفاده از ورق های فولادی برای تیر ۴۲
- شکل ۱۲-۲ استفاده از ورق های فولادی در تقویت گره اتصال ۴۳
- شکل ۱۳-۲ تقویت ستون بتنی با نبشی به صورت غیر فعال ۴۴
- شکل ۱۴-۲ نمونه ای از تقویت ستون بتنی به صورت محصور شدگی فعال ۴۴
- شکل ۱۵-۲ تقویت ستون بتنی با نبشی به صورت فعال (پس تنیده) ۴۵
- شکل ۱۶-۲ جزئیات تقویت ستون بتنی بصورت فعال با استفاده از ناودانی، غلتک و تارهای تنیده ۴۵
- شکل ۱۷-۲ استفاده از زره پوش فولادی (نبشی) در تقویت گره اتصال ۴۶

- شکل ۲-۱۸ استفاده از قفس فولادی در تقویت گره اتصال ۴۶
- شکل ۲-۱۹ مکانیزم ستون کوتاه ۴۷
- شکل ۲-۲۰ ارتقای ظرفیت ستون با استفاده از الیاف پلیمری FRP به صورت فعال ۴۷
- شکل ۲-۲۱ اتصال الیاف با بولت و رزین ۴۸
- شکل ۲-۲۲ کاربرد الیاف در تمامی طول تیر و همچنین به صورت نواری ۴۸
- شکل ۲-۲۳ کاربرد الیاف با زوایای صفر/نود درجه و چهل و پنج درجه دو راستایی ۴۸
- شکل ۲-۲۴ کاربرد الیاف تک راستایی ۴۹
- شکل ۲-۲۵ استفاده از الیاف پلیمری FRP در تقویت گره اتصال ۴۹
- شکل ۲-۲۶ ترکیب استفاده از قاب فولادی و مهاربند برای تقویت قاب بتن مسلح ۵۰
- شکل ۲-۲۷ پر کردن برخی بازشوها به منظور افزایش سختی ۵۱
- شکل ۲-۲۸ استفاده از ورق های فولادی برای تقویت دیوار با مصالح بنایی ۵۱
- شکل ۲-۲۹ مشخصات افشانک پاشش بتن به روش تر و خشک ۵۳
- شکل ۲-۳۰ پاشش بتن به روش خشک ۵۳
- شکل ۲-۳۱ پاشش بتن به روش تر ۵۵
- شکل ۲-۳۲ نحوه صحیح اجرای شاکریت بر روی دیوار ۵۹
- شکل ۲-۳۳ ایجاد ترک در کنج بر اثر تخریب ساختمان مجاور و علامت گذاری بر ای شناسایی نوع ترک ۶۲
- شکل ۲-۳۴ ترک نیمه عمیق که بر اثر تخریب و گودبرداری ساختمان مجاور حادث گردیده است ۶۵
- شکل ۲-۳۵ ترک عمیق بر اثر نشست ساختمان ۶۵
- شکل ۲-۳۶ تخریب ساختمان به روش عوامل انسانی با کمک ابزار آلات دستی ۶۶
- شکل ۲-۳۷ فروپاشی عمدی ساختمان توسط ۴ دستگاه بیل مکانیکی ۶۷
- شکل ۲-۳۸ نمونه ای از دتایل اجرایی طرح شده برای تخریب اعضای یک ساختمان ۶۸
- شکل ۲-۳۹ نمایی از فاصله مجاز استقرار یک دستگاه بوم خشک برای ضربه زدن به ساختمان ۶۹
- شکل ۲-۴۰ تخریب ساختمان توسط یک دستگاه بوم خشک مجهز به گوی فولادی و پاشش

- آب بر روی ساختمان ۷۰
- شکل ۲-۴۱ نمایی از تخریب ساختمان اسکلت بتنی با استفاده از گوی و تجهیزات مکانیکی ۷۰
- شکل ۲-۴۲ نمایی از تخریب ساختمان ۱۴ طبقه به ارتفاع ۴۵ متر با استفاده از تجهیزات مکانیکی ۷۱
- شکل ۲-۴۳ خرد کردن قطعات بتنی پس از تخریب جهت جدا نمودن مصالح فولادی و بارگیری به نقاط معین ۷۳
- شکل ۲-۴۴ تخریب ساختمان به روش از بالا به پایین با چنگک هیدرولیکی ۷۴
- شکل ۲-۴۵ برج ۱۸ طبقه در تیاژو در استان ژجیانگ در شرق چین، توسط ماشین های حفاری که با جرثقیل به بالای ساختمان برده شده اند، تخریب می شود ۷۵
- شکل ۲-۴۶ تخریب و خرد کردن دال بتنی با چنگک هیدرولیکی روباتیک ۷۶
- شکل ۲-۴۷ تخریب اسکلت بتنی و سیلوهای فلزی به کمک تجهیزات روباتیک مخصوص با رعایت فاصله استقرار ۷۶
- شکل ۲-۴۸ فک فولادی با قدرت خرد کنندگی ۲۰ تن و نازل های پر فشار آب ۷۷
- شکل ۲-۴۹ نمونه دیگری از تجهیزات روباتیک جهت تخریب دیوار بتنی که به مقاومت فشاری لازم نرسیده است ۷۷
- شکل ۲-۵۰ نحوه کاربرد اهری دیسکی در برش محدود ساختمان به منظور حذف قسمتی از آن ... ۷۸
- شکل ۲-۵۱ برش مستقیم و طولی سر ریز بتنی ۷۹
- شکل ۲-۵۲ حفاری در سنگ و بتن. تخریب به کمک پودرهای حجم دهنده و ابزارآلات ۸۰
- شکل ۲-۵۳ استفاده از روش دریل کردن (مغزه برداری) برای تخریب یک زیر گذر عابر پیاده ... ۸۰
- شکل ۲-۵۴ برش پل با دهانه ۲۴ متر و جابجایی تیرهای اصلی جهت باز یافت حداکثری از مصالح به کار رفته در آن، توسط جرثقیل ۱۵۰ تنی ۸۱
- شکل ۲-۵۵ برش و بلند کردن شمع بتنی و فونداسیون با استفاده از ارتعاش و ضربه زدن و در نهایت خروج قطعه ۸۲
- شکل ۲-۵۶ یک جک هیدرولیکی به وزن تقریبی ۴ تن که زیر تیر اصلی قرار گرفته است ۸۴
- شکل ۲-۵۷ یک نمونه از جک های هیدرولیکی به وزن تقریبی ۳ تن با ورق ۶ میلی متری روی آن ۸۵
- شکل ۲-۵۸ نحوه استقرار جک هیدرولیکی و ساپورت های زیر شاه تیرها. در تصویر جک های

- دیگر آماده به کار نیز مشاهده می شوند ۸۵
- شکل ۲-۵۹ نحوه برش و جاگذاری جک ها و جانمایی جک ها در یک پلان با تعدد ستون ها در آن ۸۶
- شکل ۲-۶۰ نحوه جاگذاری جک ها و ساپورت های اطراف آن. در تصاویر جهت حرکت جک ها و سپس تخریب دال، سقف، تیرها و اجزای سازه ای ۸۶
- شکل ۲-۶۱ ساختمان ۴۰ طبقه واقع در نزدیکی آکازاکا در حومه توکیو با اسکلت بتن آرمه به ارتفاع ۱۴۰ متر با کاربری هتل که در مارس ۲۰۱۱ بسته و سپس تخریب شد ۸۷
- شکل ۲-۶۲ تخریب مجموعه آپارتمان های مرتفع در کنار بزرگراه، بدون محدودیت از نظر جهت واژگونی ساختمان ۹۶
- شکل ۲-۶۳ تخریب ساختمان ۱۲ طبقه در مرکز شهر بروکسل با استفاده از مواد منفجره ۹۶
- شکل ۲-۶۴ تخریب هتل ۱۲ طبقه با استفاده از مواد منفجره. در طرح تخریب فوق ابتدا قسمت میانی منهدم و فرو ریزش نمود و سپس مابقی ساختمان ۹۷
- شکل ۲-۶۵ تصویری متفاوت از تخریب پل فلزی با کمک روش های نوین استفاده از مواد منفجره با نهایت دقت در کوتاه ترین زمان ممکن و با کمترین آسیب به اطراف ۹۷
- شکل ۲-۶۶ تخریب کارخانه متروک آسفالت به ارتفاع ۵۰ متر و واژگونی آن در جهت مخالف تجهیز کارگاه، با استفاده از مواد منفجره ۹۸
- شکل ۲-۶۷ استفاده از مواد منفجره و کار گذاری حساب شده آن ها در تخریب دو دودکش ... ۱۰۱
- شکل ۲-۶۸ نمایی از تخریب پل بتنی ۴ دهانه ۷ متری با تیرهای پیش تنیده شده تدریجی ۱۰۵
- شکل ۲-۶۹ پلان موقعیت و شرایط مجاور کارگاه ۱، خیابان الف ۱۰۷
- شکل ۲-۷۰ نمونه پلان طبقات و اطلاعات ساختمان موجود -۱، خیابان الف ۱۱۰
- شکل ۲-۷۱ برش الف- ۱، خیابان الف ۱۱۲
- شکل ۲-۷۲ دستورالعمل و توالی مراحل تخریب پلان (۱ از ۳) ۱۱۵
- شکل ۲-۷۳ دستورالعمل و توالی مراحل تخریب پلان (۲ از ۳) ۱۱۶
- شکل ۲-۷۴ دستورالعمل و توالی مراحل تخریب پلان (۳ از ۳) ۱۱۷
- شکل ۲-۷۵ اقدامات پیشگیرانه احتیاطی پلان (۱ از ۲) ۱۱۸
- شکل ۲-۷۶ اقدامات پیشگیرانه احتیاطی پلان (۲ از ۲) ۱۱۹
- شکل ۲-۷۷ نمونه تکیه گاه عضو پیش آمده ۱۲۴

- شکل ۲-۷۸ نمونه جزئیات تقویت دیوار جدا کننده ۱۲۵
- شکل ۲-۷۹ پلان موقعیت و شرایط مجاور کارگاه - ۷، خیابان الف ۱۲۷
- شکل ۲-۸۰ نمونه پلان طبقات و اطلاعات ساختمان موجود - ۷، خیابان الف ۱۳۰
- شکل ۲-۸۱ برش الف - ۷، خیابان الف ۱۳۲
- شکل ۲-۸۲ دستورالعمل و توالی مراحل تخریب پلان (۱ از ۴) ۱۳۳
- شکل ۲-۸۳ دستورالعمل و توالی مراحل تخریب پلان (۲ از ۴) ۱۳۴
- شکل ۲-۸۴ دستورالعمل و توالی مراحل تخریب پلان (۳ از ۴) ۱۳۵
- شکل ۲-۸۵ دستورالعمل و توالی مراحل تخریب پلان (۴ از ۴) ۱۳۶
- شکل ۲-۸۶ اقدامات پیشگیرانه احتیاطی پلان (۱ از ۳) ۱۳۹
- شکل ۲-۸۷ اقدامات پیشگیرانه احتیاطی پلان (۲ از ۳) ۱۴۰
- شکل ۲-۸۸ اقدامات پیشگیرانه احتیاطی پلان (۳ از ۳) ۱۴۱
- شکل ۳-۱ برش تیرها توسط دستگاه هوابرش در قسمت مشترک ساختمان ۱۵۰
- شکل ۳-۲ تخریب و خاکبرداری ساختمان با دیوار مشترک به روش فرو پاشی عمدی قسمت مشترک دیوار به روش دستی انجام شده است ۱۵۰
- شکل ۳-۳ شکل سطح کل پی را نشان می دهد. از دو سمت چپ و راست با دیوارهای قدیمی همسایه مواجه می باشد ۱۵۰
- شکل ۳-۴ عکس دیوار سمت چپ را نشان می دهد که دیوار مشترک بین دو زمین هست و تقریباً نیم متر زیر دیوار سنگ چینی وجود دارد ۱۵۱
- شکل ۳-۵ عکس دیوار سمت راست را نشان می دهد که باز هم دیوار مشترک می باشد. اما زیر دیوار تا عمق گود سنگ چینی شده است ۱۵۱
- شکل ۴-۱ تصویر نمادین تخریب ساختمان ۵ طبقه با استفاده از سیستم گوی و تضعیف اعضای سازه ای ۱۵۵
- شکل ۴-۲ چارت تشکیلات کارگاهی پیمانکار ۱۶۰
- شکل ۵-۱ تخریب دیواره بتنی مسلح اسکله توسط پودرهای حجم دهنده و پیکور ۱۶۷
- شکل ۶-۱ برخی اشکال و نمادهای بین المللی مرتبط با رعایت مقررات ایمنی در کارگاه و لزوم نصب آن ها در مکان های عمومی برای پیشگیری از وقوع حادثه و بهره مندی پرسنل از برخی خدمات قابل ارائه مانند جعبه کمک های اولیه ۱۸۴

- شکل ۶-۲ جمع آوری تیرهای چوبی حاصل از تخریب و دیپوی آن ها به منظور استحصال لازم در صنعت چوب بری ۱۸۹
- شکل ۶-۳ کاربرد سرند گردان نصب شده بر روی بیل مکانیکی در بازیافت مصالح حاصل از تخریب ۱۹۰
- شکل ۶-۴ هواکش و پوشش محافظ برای حفاظت از ساختمان در حال تخریب با سکو ۱۹۱
- شکل ۶-۵ هواکش و پوشش محافظ برای حفاظت از ساختمان در حال تخریب بدون سکو ... ۱۹۱
- شکل ۶-۶ نمونه ای از تخریب ساختمان با حفاظ مناسب و به روش استفاده از بیل مکانیکی و از بالا به پایین ۱۹۲
- شکل ۷-۱ مدیریت، برنامه ریزی، انتخاب صحیح تجهیزات، انتخاب نیروهای ماهر، روش اجرایی مناسب و در نهایت مستند سازی اقدامات انجام شده از مهم ترین موارد یک تخریب حساب شده و ایمن است ۲۰۱

فهرست جدول ها

- جدول ۱-۲ طرح اختلاط متداول بتن پاشیدنی ۵۶
- جدول ۱-۴ درصد روش های اجرایی تخریب توسط اشخاص حقیقی و حقوقی در سطح شهر مشهد ۱۵۶
- جدول ۱-۶ زمانبندی بازدید دوره ای از تجهیزات و ابزار آلات ۱۸۷
- جدول ۱-۷ صورتجلسه هیات ۴ نفره آیین نامه اجرایی ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان سال ۹۲ ۱۹۷
- جدول ۲-۷ حق الزحمه خدمات مهندسی تخصص های معماری، عمران، برق و مکانیک برای سال ۹۲ ۱۹۸
- جدول ۳-۷ تعرفه پیشنهادی سال ۹۳ برای نظارت بر عملیات تخریب ۲۰۰
- جدول پیوست ۱-۲ چک لیست عملیات مقدماتی تخریب ۲۰۵
- جدول پیوست ۲-۲ عملیات اصلی تخریب ۲۰۶
- جدول پیوست ۳-۲ عملیات تخریب و برچیدن اسکلت فلزی ساختمان ۲۰۹
- جدول پیوست ۴-۲ عملیات تخریب و برچیدن طاق ها ۲۱۰
- جدول پیوست ۵-۲ عملیات تخریب و برچیدن دیوارها ۲۱۱

فهرست علائم و اختصارات

برنامه کنترل آزبست	Asbestos Action Program	AAP
گزارش بازرسی آزبست	Asbestos Inspection Report	AIR
بخش حمل و نقل	Department Of Transportation	DOT
فیبرهای پلیمری تقویت شده	Fiber Reinforced Polymers	FRP
لامپ "تخلیه شدت زیاد"	High Intensity Discharge	HID
بهداشت، ایمنی و محیط زیست	Health And Safety Environment	HSE
سازمان بین المللی کار	International Labour Organization	ILO
واحد اندازه گیری نیرو	Kilo Newton	KN
سازمان مردم نهاد	Non Governmental Organization	NGO
بهداشت و ایمنی کار	Occupational Health And Safety	OHS
قانون بهداشت و ایمنی کار	Occupational Safety And Health Act	OSHA
بتن مسلح	Reinforced Concrete	RC
سیگنال فرکانس رادیویی	Radio Frequency Signal	SRF Signal

فصل اول

کلیات

چکیده: در این فصل ابتدا یک شرح کلی از موضوع کتاب بیان می شود، سپس در رابطه با اهمیت موضوع، اهداف و کاربردهای پژوهش، روش پژوهش و مراحل انجام تحقیق و در نهایت ساختار کتاب توضیحات مختصری ارائه خواهد شد.

- ۱-۱ مقدمه ۲۰
- ۲-۱ اهمیت موضوع تخریب، دامنه کاربرد و پیش بینی نیاز به اطلاعات این فن ۲۱
- ۳-۱ دامنه تحقیقات در این زمینه ۲۲
- ۴-۱ اقدامات کلی بر اساس آمارها، تجارب میدانی و آزمایشگاهی ۲۳
- ۵-۱ ساختار کتاب، فصل بندی و روش تحقیق ۲۷

۱-۱ مقدمه

تخریب یک سازه یا بنا به معنای خراب کردن می‌باشد. بر اساس تعریف مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان هر اقدامی که مستلزم جدا کردن مصالح از ساختمان به منظور حذف، نوسازی، تعمیر، مرمت و بازسازی تمام یا قسمتی از بنا باشد، تخریب نامیده می‌شود.

تخریب نباید تصویری از ساختار شکنی باشد. در ساخت، پس از طراحی و انتخاب شیوه کار، عملیات اجرایی با توالی از پیش تعریف شده ای صورت می‌گیرد. ولی در تخریب، همیشه شیوه‌ها و توالی جایگزین، می‌تواند به کار گرفته شود.

در سازه‌های مختلف استحصال مصالح و نوع تخریب متفاوت است. لذا قبل از تخریب یک سازه و یا بنا بهتر است به پارامترهای مختلفی از جمله: بهره وری مناسب از مصالح، اثرات زیست محیطی، چهارچوب تولید ملی، ویژگی‌های ساختگاه، امکانات بازیافت مصالح، اقتصادی بودن طرح، عدم امکان تقویت لازم سازه و یا بنا، فضاهای شهری و موقعیت آن، طول عمر مفید آن سازه یا بنا، رعایت کلیه موارد ایمنی (با توجه به قوانین، آیین نامه‌ها، دستورالعمل‌ها و استانداردهای جهانی) و در نهایت بکارگیری تجهیزات و ماشین آلات مناسب، توجه ویژه ای صورت گیرد.

در این راستا نیاز به تفکر و تدبیر لازم برای جلوگیری از هدر رفت سرمایه‌های ملی است. این امر به دست توانمند متخصصان و کارشناسان خبره قابل اجرا خواهد بود.

لذا می‌توان از تخریب به عنوان یک حرفه و یک تخصص نام برد و با استفاده از قوانین صحیح و کارآمد نسبت به ایجاد بسترهای مناسب برای ایجاد فضاهای بهینه شهری و برون شهری در قالب طرح‌های مدون، زمینه را فراهم ساخت.

با گذشت زمان و کم شدن منابع معدنی و افزایش دستمزدها و هزینه‌های نیروی انسانی و ماشین آلاتی، نیاز به تفکر و اندیشیدن برای استفاده بهینه از مصالح در کوتاه ترین زمان ممکن است.

۲-۱ اهمیت موضوع تخریب، دامنه کاربرد و پیش بینی نیاز به اطلاعات این فن

با توجه به توضیحات ارائه شده در مقدمه می‌توان دریافت که با گسترش شهرنشینی و کمبود فضاهای شهری و نیز گوناگونی مستحذات و لزوم خدمات شهری متعدد برای هر ساختمان و یا سازه، نیاز به روشی خاص برای تخریب هر ساختمان وجود دارد.

یکی از مهم ترین مسائلی که شاید کمتر به آن پرداخته شده است موضوع معماری، نما، هویت و فلسفه وجودی ساختمان‌ها می‌باشد. مسئله ای که تا حد زیادی افکار و خاطرات مالکین و یا بهره برداران را به همراه دارد. در بسیاری از کشورهای اروپایی سعی شده است تا با حفظ نمای ساختمان‌های با ارتفاع متوسط در سطح شهر -تا ۲۴ متر- و تغییر در بنای ساختمان نسبت به بقای آثار قبلی که از جنبه‌های مختلفی دارای اهمیت ویژه ای می باشند، اقدامات لازم صورت پذیرد.

در برخی موارد می‌توان تخریب را چیزی شبیه یک شیوه باستان شناسی دانست. آنجا که نیاز به کنکاش بیشتر دارد. به نوعی می‌توان این طور تصور نمود که تاثیر تخریب به روش‌های دستی آثار مخرب روحی کمتری نسبت به تخریب به روش استفاده از مواد منفجره دارد. لذا با پذیرش این موضوع و اینکه ساختمان را می‌توان در برخی موارد به عنوان یک موجود زنده در نظر داشت، وظیفه مهندسين در صدور مجوز، طراحی و اجرای کار را دو چندان سنگین می‌کند.

از این رو و نظر به تخصصی بودن روش‌های اجرایی مختلف، بهره مندی از متخصصین و کارشناسان خبره آموزش دیده که می‌توانند در کاهش خسارات و حوادث نقش بسزایی داشته باشند، لازم است.

در اینجا با اشاره به موارد زیر بیشتر به این مهم پرداخته می‌شود:

* رو به اتمام بودن عمر مفید ساختمان‌ها و سازه‌ها و بناهای بلند مرتبه و لزوم تدوین دستورالعمل‌های اجرایی برای تخریب این نوع ساختمان‌ها؛

* سرپرستی عملیات بر عهده پیمانکار تخریب بدلیل جلوگیری از دخالت عوامل گوناگون می‌باشد تا وی بتواند پاسخگوی مسائل فنی و ایمنی این صنعت مهم باشد؛

* باور تمامی مسئولین بر این که تخریب و ساختمان سازی یک صنعت است و هر فردی قادر به انجام آن نیست؛

* نظارت هم زمان مهندسين سازه، معماری، برق و مکانیک بر ساختمان سازی و حضور فیزیکی ایشان در محل برای افزایش کنترل‌ها و افزایش عمر مفید ساختمان‌ها در راستای حفظ منافع ملی و جلوگیری از تخریب زود هنگام؛

* اجرایی شدن دقیق ماده ۳۳ قانون نظام مهندسی ساختمان به منظور رعایت مقررات ملی ساختمان به خصوص مبحث ۱۲؛

- * صدور مجوزهای جداگانه برای مهندسین توانمند و متخصص و گواهی اجرای تخریب در پشت پروانه ایشان؛
 - * پذیرش این مهم که خطر پذیری عملیات تخریب به مراتب از عملیات احداث ابنیه افزون تر است؛
 - * کار تخریب یکی از خطرناک ترین عملیات در ساخت و ساز است؛
 - * نگرش حرفه ای به بحث ایمنی از منظر بهداشت، خسارات جانی، خسارات روانی، خسارات مالی و تاثیر آن بر پروژه.
 - * دلایل مطالب بالا را در بحث آموزش و اهمیت آن می توان با موارد زیر کامل تر نمود:
۱. با توجه به سختی کار و دسترسی به امکانات در داخل یک ساختمان در حال تخریب، ممکن است نیروهای کار انسانی به آسانی دچار مصدومیت شوند؛
 ۲. سقوط آوار یا اشیاء کوچک، از ساختمان در دست تخریب؛
 ۳. ریزش سازه ای که قسمتی از آن تخریب گردیده است؛
 ۴. فروپاشی سازه ی ناپایدار به واسطه دستکاری سازه ی اولیه؛
 ۵. بکارگیری روش های غیر اصولی برای تخریب؛
 ۶. فروپاشی سازه به دلیل ساختار نامناسب تکیه گاه که بخشی از آن تخریب شده؛
 ۷. فروپاشی سازه ای که بخشی از آن تخریب شده به دلیل استقرار مقدار زیادی از آوارهای منتقل نشده بر روی آن؛
 ۸. محیط متراکم و نامنظم سایت که به آسانی می تواند باعث ایجاد جراحت در نیروهای انسانی، در شخص ثالث و یا در اموال کسانی که در نزدیکی سایت تخریب قراردارند، شود؛
 ۹. وجود آثار تاریخی، فرهنگی، اقتصادی و مراکز بهداشتی؛
 ۱۰. حفظ معماری بنا در جایی که با وجود انسان و هویت زنده آن ارتباط منطقی پیدا می کند [۱].

۳-۱ دامنه تحقیقات در این زمینه

تخریب نمی تواند به تنهایی عامل تعیین کننده در چرخه تبدیل سرمایه به ثروت باشد. چرا که با اندکی تغییر کاربری و یا مقاوم سازی می توان چرخشی در تغییر نوع ساختمان ایجاد کرد و از این رو برای رسیدن به حداکثر سودآوری و حداقل آسیب های منطقه ای، نیاز به حضور مهندسین در این عرصه

می‌باشد.

* عواملی که می‌توانند در این راه موثر باشند، عبارتند از:

۱. تدوین مقررات ملی اصول مهندسی تخریب در عرصه ساخت و ساز؛
۲. حمایت مسئولین از حوزه مدیریت شهری؛
۳. صدور مجوز تخریب توسط سازمان‌های مرتبط (شهرداری و یا سازمان نظام مهندسی ساختمان)؛
۴. تدوین دستورالعمل تخصصی رعایت نکات ایمنی در حین تخریب.

۱-۴ اقدامات کلی بر اساس آمارها، تجارب میدانی و آزمایشگاهی

اقدامات لازم برای تخریب ایمن ساختمان شامل: بررسی اولیه، تعیین روش تخریب، ارزیابی ریسک، برنامه ریزی و تهیه برنامه زمانبندی، طراحی کارهای موقتی، اجرا، نظارت، کنترل و در نهایت جداسازی و بازیافت مصالح می‌باشد.

* بررسی اولیه طرح تخریب

بررسی اولیه توسط طراح و با همکاری کارفرما صورت می‌پذیرد و مراحل آن شامل موارد زیر است:

۱. طراحی، محاسبات و بررسی نقشه‌های چون ساخت (ازبیلت-As built) ساختمان و بناهای مجاور؛
۲. تاریخچه بهره برداری؛
۳. نوع و مشخصات سازه؛
۴. پایداری سازه؛
۵. بازرسی و بررسی جزء به جزء ساختمان؛
۶. شناسایی نقاط ضعف و قوت ساختمان؛
۷. انجام تحلیل‌های سازه‌ای؛
۸. شرایط محیطی، موقعیت‌ها و فضاها؛
۹. مصالح بکار رفته/ مصالح مخاطره آمیز؛
۱۰. بررسی ارتباط و تعامل ساختمان با سایر بناها؛

۱۱. شناسایی فضاهای سرویس؛
۱۲. راهکارهای اجرایی ایجاد فضای امن برای تخریب؛
۱۳. ارزیابی بکارگیری تجهیزات و ماشین آلات پس از موارد تحلیلی و شناسایی قید شده در ردیف های قبل می‌باشد.

*** رعایت موارد بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی برای افراد در حال کار، اطرافیان و رهگذران**

بهداشت کارگران در محل کار مطابق با قوانین و مقررات اداره کار، وزارت بهداشت، استانداردهای جهانی و در نهایت مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان بایستی به طور اصولی و دقیق رعایت شود. توجه به موارد زیر در هنگام تخریب جزو این مقررات می‌باشند:

ایجاد گرد و خاک و مه‌آلودگی، تماس با مواد شیمیایی و سمی و اقدامات لازم، تمهیدات تهویه، فشار هوا و گرما، مجاورت با سر و صدا، تهیه و تجهیز کارگاه به امکانات و کمک‌های اولیه و پزشکی، بهسازی محیط، پیش بینی بیماری‌های شغلی و راه کارهای پیشگیری و درمان آن، پیش بینی راه‌های خروج اضطراری [۲].

*** برنامه ریزی و تهیه برنامه زمان بندی**

در تمامی مراحل اجرا از ابتدای تخریب تا انتهای ساخت نیاز به برنامه می‌باشد. لذا مراحل زیر در اولویت می‌باشند:

۱. امکان سنجی و عملی بودن مطالعات میدانی با در نظر داشتن شیوه‌های ممکن و موثر تخریب با رعایت کمترین خطر برای زندگی کارگران و کمترین مزاحمت برای همسایگان و مجاورین؛
۲. پیش بینی روش‌های اجرایی مناسب برای بررسی سازه‌های خاص و عناصر و المان‌های سازه ای از پیش تنیده و یا پس کشیده؛
۳. برآورد استحکام سقف‌های موجود، برآورد اندازه، نوع، تعداد و آمادگی تجهیزات مورد استفاده برای تخریب ایمن متناسب با این گونه سقف‌ها. در صورت لزوم پیش بینی شمع پشت بند مایل برای حفظ پایداری کل سازه؛
۴. برنامه ریزی توالی تخریب و آماده سازی گزارشات و ارزیابی احتمال خطر. در رابطه با ساختمان های خاص، پیچیده، دارای دیوار مشترک، دارای زیرزمین و ... با ارائه طرح مصوب تخریب توالی کار تعیین می‌گردد. توجه به مسائلی از قبیل ارتعاشات، لرزش زمین، مانور ماشین آلات، وسعت مکان برای دیو، بارگیری و سرعت عمل دستگاه‌ها حائز اهمیت است؛
۵. توجه به شرایط از پیش تضعیف نمودن سازه و مراحل آن؛
۶. همفکری و مشورت تیم طراح، مشاور، پیمانکار و مالک در نشست‌های مشترک برای دستیابی به

بهترین گزینه؛

۷. ضرورت ارزیابی و بازنگری طرح هم زمان با پیشرفت کار.

* طراحی کارهای موقتی

مراحل طراحی شامل موارد زیر هستند:

۱. برای استحکام بخشی از سقف؛
۲. برای مانور ماشین آلات، دپوی نخاله‌ها بر روی سقف و باز نمودن اضطراری دریچه‌ها بر روی سقف جهت تخلیه نخاله‌ها و دسترسی آسان به ماشین آلات برای کاهش هزینه‌ها؛
۳. برای شمع زنی دیواره زیرزمین و مهار پی؛
۴. برای نگهداری و مهار مجموعه دیوار با سیستم‌های مهاربندی موقت جهت ثبات و استحکام در نوسازی و تخریب؛
۵. ایجاد سکوه‌های کاری برای تاسیسات ریلی با استفاده از مصالحی همچون آجر و بتن که دارای زاویه اصطکاک داخلی هستند. هیچ مشکلی در نگهداری شیب ۴۵ درجه در این مواد وجود ندارد؛
۶. ایجاد شیب گذر موقتی برای جابجایی تاسیسات از طبقه ای به طبقه دیگر در داخل ساختمان؛
۷. پیش بینی ظرفیت امکانات محلی برای یاری رساندن اکیپ اجرا، هنگام تخریب سازه‌های پیچیده.

* اجرای تخریب

اجرای تخریب شامل موارد زیر می‌باشد:

انتخاب پیمانکاران تخصصی، تامین ایمنی اشخاص، ایجاد هواکش‌های مناسب، مرطوب کردن محیط با آب، انضباط کارگاهی فوق العاده، تخلیه نخاله‌ها با استفاده از شوت‌ها، تخریب تدریجی، جمع آوری مواد مخاطره آمیز، جمع آوری اجزای غیر سازه ای، انتقال مصالح حاصل از تخریب به مکان مناسب، بکارگیری تجهیزات و ماشین آلات مناسب [۳].

* نظارت و کنترل

بررسی و بازرسی و یا همان نظارت و کنترل قسمت اصلی سیستم ایمنی به ویژه در مرحله برنامه ریزی عملیات تخریب می‌باشد که بر عهده مهندسین نقشه بردار و ناظر است. بررسی و نقشه برداری دقیق سازه ای به طراح کمک می‌کند تا طرح ایمن خود را شکل دهد و در حین عملیات نیز به هرگونه تغییر تاکتیکی و روش اجرایی که بنا به اقتضای کار و صلاحدید ناظر صورت می‌گیرد، کمک می‌کند تا مسیر بهینه انتخاب گردد.

از سوی دیگر با ارزیابی و کنترل مفصل سازه ای در المان‌های ضعیف، تکیه گاه‌ها، اتصالات و در