

# فصلنامه اُتکا

دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تفرش

سال اول، شماره اول، تابستان ۱۳۹۸



- روش‌های کنترل سیلاب؛ اقدامات سازه‌ای
- خاک مسلح
- مصاحبه با جناب آقای دکتر مهدی علیرضایی
- HSE در صنعت ساختمان

# فصلنامه اُتکا

دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تفرش

سال اول، شماره اول، تابستان ۱۳۹۸



\* اُتکا نام عضوی است که در محل اتصال دو عضو مانند تیر و تکیه گاه قرار داده می شود و نقش اتصال دهنده را در ساختمان دارد. نام این نشریه را اُتکا نامگذاری کردیم، زیرا پیوندی بین گرایش‌های مختلف رشته عمران وجود دارد.

## فهرست

- ۳ ..... سخن مدیر مسئول
- ۵ ..... سخن سردبیر
- ۶ ..... خاک مسلح
- ۱۲ ..... مصاحبه با دکتر مهدی علیرضایی
- ۱۴ ..... روش‌های کنترل سیلاب؛ کنترل سازه‌ای
- ۱۹ ..... معرفی نرم افزار رویت - Autodesk Revit
- ۲۲ ..... انواع میراگرها
- ۲۷ ..... HSE در صنعت ساختمان
- ۳۳ ..... PMBOK و معرفی نرم افزار MS Project
- ۳۶ ..... بارورسازی ابرها
- ۳۸ ..... سازمان برنامه و بودجه، فهرست بها
- ۴۴ ..... انجمن علمی عمران دانشگاه تفرش
- ۴۶ ..... نگاهی بر شاهکار مهندسی ساختمان در عصر کنونی

آدرس دانشگاه : مرکزی، تفرش، کیلومتر ۵ جاده تهران، دانشگاه تفرش  
صندوق پستی : ۳۹۵۱۸ - ۷۹۶۱۱      تلفن : ۰۸۶ - ۳۶۲۳۷۴۳۰

آدرس دفتر تهران : خیابان انقلاب، خیابان وصال، بن بست ایرانی  
پلاک ۲، واحد ۸      تلفن : ۰۲۱ - ۶۶۴۰۲۶۱۷



Otkha\_cep@yahoo.com



telegram.me/Otkha\_cep

## شناسنامه

### صاحب امتیاز :

انجمن علمی عمران دانشگاه تفرش

### مدیر مسئول :

سید محمدرضا طباطبایی مجد

### سردبیر :

فاطمه فراهانی

### ویراستاران :

امین احمدی

سید محمد حسین طباطبایی

### طراحان گرافیک :

مصطفی پاکی

حسین کیانی نژاد

### همکاران این شماره :

مجتبی داوود مبشری ، علی اصغر روانبد  
محمد رضا زرگری زاده ، ابوالفضل نیک روش

سید سجاد سید رضایی

سید علی طباطبایی مجد

سید محمد حسین طباطبایی

### با سپاس فراوان از :

دکتر محمدرضا برومند

دکتر حمیدرضا صبا





## سخن مدیر مسئول

داشته باشید. فقط یادتان باشد که همه‌ی تمرینات گفته شده را قدم به قدم با ما جلو بیاورید. یک نکته طلایی و خیلی خیلی مهم را همین ابتدای گفت و گوهایمان خدمتتان بیان کنم. هیچکس نمی‌تواند به شما بگوید که «فلانی، بیا برو فلان کار رو به عنوان شغل انتخاب کن.» یا «تو فقط مناسب فلان شغل هستی!» چرا که شرایط برای هر فرد متفاوتی بوده و بسته به شخصیت استعدادها و علائق، شما لایق شغل‌های متفاوتی هستید. چون تنها کسی که می‌داند چه گذشته‌ای داشته‌اید، چه چشم اندازی برای آینده‌ی خود در نظر دارید، علاقه‌هایتان چیست، انگیزه‌هایتان چیست و ... فقط و فقط خود شما هستید. ما هم در این سری مقالات تمام تلاشمان بر این است که با یک سری آموزش‌ها، به شما کمک کنیم تا به شغلی که دوست دارید داشته باشید دست پیدا کنید.

خیلی خیلی مهم و سرنوشت ساز را تجربه می‌کنیم؛ که برای رسیدن به موفقیت دلخواه‌مان باید خیلی خوب آن‌ها را پشت سر بگذاریمشان. مثل سن بلوغ، لحظه انتخاب رشته دبیرستانمان، روز انتخاب رشته دانشگاهمان، انتخاب شغل، ازدواج و... یکی از این موقعیت‌های حساس، انتخاب شغلمان است. چون جدا از درآمدی که از آن به دست می‌آوریم، شغل ما جایگاه اجتماعی ما در جامعه را رقم می‌زند. و باز هم جدا، از آن، ما می‌خواهیم که ساعت‌ها ماه‌ها و سال‌ها روی آن وقت و انرژی بگذاریم؛ عمرمان را بگذاریم. ما و تیم تحریریه این نشریه سعی در آن داریم که در این شماره و به قید حیات در شماره‌های بعدی اطلاعات مفید و قابل قبولی در اختیار همه شما عزیزان قرار دهیم تا بتوانید بهترین انتخاب را برای آینده‌ی خود



### شغل رویایی من چیه؟

سلام به شما دوستان عزیز؛ سید محمد رضا طباطبائی مجد هستم و افتخار این را دارم که نشریه‌ای که مدیرمسئول آن بوده‌ام هم‌اکنون در دستان شماست. قبل از هر چیز می‌خواهم آماری تکان‌دهنده خدمتتان بیان کنم. طبق آخرین آمار منتشر شده توسط گروه اقتصادی باشگاه خبرنگاران جوان (yjc) از مجموع ۲۴ میلیون شاغل در ایران، حدود ۸۰ درصد، از شغلشان رضایت قلبی ندارند. چرا؟! چه اتفاقی افتاده؟ ۸۰ درصد واقعا وحشتناکه! جالب است بدانید این آمار را سازمان جهانی Dloite هم اعلام کرده. یعنی نه تنها در ایران بلکه در جهان درصد بسیار بالایی از مردم نسبت به شغلشان رضایت قلبی ندارند. هر کدام از ما در زندگی‌مان چند پیچ





می‌شکنند. و در عین حال کارآفرینانی هستند که نتوانستند خوب عمل کنند و خیلی زود از صفحه محو شدند. یکی از راه‌هایی که می‌تواند به ما کمک کند جدولی است به نام جدول T. برای پیدا کردن شغل رویایی خودمان باید زمان بگذاریم. انرژی بگذاریم. فکر کنیم تا درست عمل کنیم. در مورد ۲ جدول بالا خوب فکر کنید و برای خودتان آن را پر کنید.

همه این رشته‌ها کارهای خوب وجود دارد کفایت که شما بدانید برای کدام یک ساخته شده‌اید. هر کس شغل رویایی و پولساز خودش را دارد. بطور مثال یک نفر می‌تواند حتی با کارمندی به سطح خیلی خوبی برسد و یک نفر هم با کارآفرینی به هیچ جایی نرسد. ما در همین ایران خودمان کارمندانی را می‌شناسیم که شرکت‌ها برای به دست آوردنشان سر و دست

در این قسمت از هر شماره از مقاله سوالاتی مطرح میشود که لازم است حتی ساعت‌ها روی پاسخی که می‌خواهید به آن بدهید فکر کنید.

**زندگی کارمندی یا کارگاهی؟!**

اولین سوالی که باید از خود پرسید و مسئله‌اش را با خود حل کنید، این است که زندگی کارمندی را انتخاب می‌کنید یا کارگاهی؟؟ دوست دارید برای کسی کار کنید؟ یا افرادی باشند که برای شما کار کنند تا به اهداف بلندتان برسید؟ دنبال یک شغل با یک حقوق ثابت ماهیانه که احتمالاً بیمه هم داشته باشه هستید یا یک شغل آزاد؟ خب اینکه کدام سبک را برای ادامه زندگی خود انتخاب می‌کنید کاملاً بستگی به خودِ خودِ خودتان دارد. به تیپ شخصیتی‌تان، علاقه هایتان، استعدادهایتان و فاکتورهای دیگر. ما نیامده‌ایم که به شما بگوییم که حتماً طراح سازه شوید یا «یک سرپرست کارگاه». جامعه‌ی ما به تمام مشاغل نیاز دارد. هر کدام از این‌ها مزایا و معایب مربوط به خود را دارند. ولی جامعه تمام این مشاغل را نیاز دارد، از طراح سازه و پیمانکار و سرپرست کارگاه تا استاد دانشگاه یک زنجیره را تشکیل میدهند که چرخ ساخت و ساز و عمران کشور بچرخد و برای

**در شماره بعدی اُتکا**

در این مورد صحبت می‌کنیم که شغل پولساز ما از رشته دانشگاهیمان است یا خیر



\* اگر هست چگونه؟ و اگر نیست، چگونه؟

مزایای کارشناس ارشد	مفتره‌ها کارشناس ارشد
مزایای ورود به بازار کار	مفتره‌ها ورود به بازار کار



## سخن سردبیر

جناب دکتر محمدرضا برومند به عنوان استاد راهنما که در این مسیر ما را یاری نمودند، تشکر میکنم. از دانشجویان دانشکده عمران درخواست می‌نمایم ما را از نظراتشان برای شماره آتی مجله بفرمایند سازند.

کلام آخر، در تمامی لحظه‌های زندگیتان با انگیزه به سوی اهدافتان قدم بردارید و هرگز متوقف نشوید؛ موفقیت در چند قدمی ما قرار دارد، کفایت به توانایی‌هایمان ایمان داشته باشیم.

اعضای انجمن علمی عمران دانشگاه تفرش نشریه تخصصی رشته عمران را منتشر کنیم. در این شماره از نشریه مطالب علمی و اجرایی به‌روز رشته عمران را در گرایش‌های مختلف قرار داده‌ایم، امید است دانشجویان اطلاعات مفید و کاربردی را در زمینه رشته خود کسب نمایند.

از حمایت بی‌دریغ جناب دکتر حمیدرضا صبا (ریاست محترم دانشگاه تفرش) صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم و همچنین از



بسم الله الرحمن الرحيم  
زنده بودن حرکتی است افقی از گوازه تا گور  
اما زندگی کردن حرکتی است عمودی از فرش تا عرش  
زندگی یک تداوم بی‌نهایت اکنون هست.  
ماوریت ما در زندگی "بی مثل زیستن" نیست،  
"با انگیزه زیستن" است.  
پروفسور محمود حسابی.

دانش فنی و عملی و مهارت‌های شغلی هدف‌هایی هستند که آموزش دانشگاهی هیچ‌گاه چشم خود را بر آن نبسته است. اما دستاورد مهم تجربه دانشگاهی بسیار فراتر از آن است. جنبه است؛ جایی است که به هر نوع پژوهش، دانش‌پژوهی، تدریس و یادگیری ارجح می‌گذارد و مسیرش را هموار می‌کند. با لطف و عنایت خداوند توانستیم با جمعیتی از





## خاک مسلح

برروی قابلیت کاربرد و اثرات سودمند استفاده از خاک مسلح به عنوان مصالح ساختمانی تحقیقات وسیعی انجام داده است که این تحقیقات به تفصیل توسط داربین (۱۹۷۰)، شوسر (۱۹۷۴) و ویدال (۱۹۶۹) به تقریر در آمده است. اولین استفاده از دیوار خاک مسلح در ایران نیز به سال ۱۳۵۵ در جاده چالوس باز می گردد. ارتفاع این دیوار ۶ متر بوده که با تسمه های فلزی به عرض ۸ سانتی متر و ضخامت ۳ میلی متر مسلح شده است.

نخستین بار توسط هنری ویدال، مهندس فرانسوی در سال ۱۹۶۰ بنا نهاده شد. دیوار حائل پراگنیرس، نخستین نمونه خاک مسلح بود که در سال ۱۹۶۵ در فرانسه بنا شد و پس از آن در سال های ۶۹-۱۹۶۸ اجرای یک پروژه طولانی دیوارهای حایل بر روی شیب های ناپایدار در جنوب فرانسه، فرصت انجام بررسی های تحقیقاتی و پیشرفت های فنی را فراهم نمود. بنابراین در خلال این پروژه و در ادامه آن، آزمایشگاه تحقیقات راه فرانسه



علی اصغر روانبد

دانشجوی کارشناسی ارشد  
مهندسی عمران، ژئوتکنیک

خاک به عنوان مهمترین منبع قرضه در پروژه های عظیم عمرانی همواره مورد توجه مهندسان پروژه بوده است و در برخی موارد به منظور استفاده از خاک موجود، نیاز به بهسازی آن می باشد. یکی از روش های بهسازی خاک، مسلح سازی مکانیکی می باشد. خاک مسلح را می توان به صورت مسلح سازی خاک به وسیله عناصر کششی تعریف کرد. در ادامه در خصوص تاریخچه، اجزای مختلف، مکانیزم عملکرد، مراحل طراحی و اجرا، مزایا و کاربردهای متعارف دیوار خاک مسلح بحث خواهد شد.

### تاریخچه :

ایده اولیه خاک مسلح جدید نیست و قدمت آن به عهد باستان بر می گردد که از ساقه و شاخه های درختان به منظور تقویت سازه های خاکی بهره گرفته می شد؛ ولی مفهوم فعلی این ایده و روش های تحلیل و طراحی آن



هنری ویدال . Henry Vidal



براین اساس موادی که به عنوان عناصر مسلح کننده استفاده می‌شوند شامل فولاد گالوانیزه، آلیاژ آلومینیوم-منیزیم، فولاد ضدزنگ و مواد پلیمری از جمله ژئوسنتتیک‌ها می‌باشند که به اشکال مختلف از جمله تسمه، شبکه، میله مهار، صفحات گسترده، توری و... در دیوار خاک مسلح به کار می‌روند. المان‌های پلیمری معمولا ضعیف تر از المان‌های مشابه فلزی هستند و بر خلاف المان‌های فلزی دچار خوردگی نمی‌گردند اما توسط عوامل دیگر مورد حمله قرار می‌گیرند و پدیده خزش معمولا در مورد این مواد از اهمیت بسیاری برخوردار است.



گاتلینبورگ  
سال ۱۹۷۴



جورجیا  
سال ۱۹۷۲

همین طور خاک‌های ریزدانه مستعد پدیده خزش هستند و خوردگی در آن‌ها بیشتر دیده می‌شود. بر اساس این مجموعه موارد استفاده از خاک‌های ریزدانه برای خاکریز مسلح مناسب نیست و معمولا از خاک‌های دانه‌ای با زهکشی آزاد در خاکریز مسلح استفاده می‌گردد.

#### عناصر مسلح کننده :

این عناصر نیرو را از ناحیه محرک به ناحیه مقاوم انتقال می‌دهند و می‌بایست پیوستگی و اصطکاک مناسبی با مصالح خاکریز داشته باشد، دارای دوام و پایایی مناسب بوده و شکل پذیری زیبایی در هنگام گسیختگی داشته باشند.



قالب ریزی قطعات پیش ساخته  
تسمه‌های مسلح کننده



کتاکی  
سال ۱۹۷۹



سد تیلور درو  
سال ۱۹۸۲

#### اجزای مختلف دیوار :

خاک مسلح مجموعه‌ای از خاکریز، عناصر مسلح کننده و المان‌های پوسته می‌باشد. در ادامه ویژگی‌های لازم برای هر یک از اجزا بیان شده است.

#### خاکریز :

در خاک‌های دانه‌ای خوب زهکشی شده، تنش موثر عمودی پس از اجرای هر لایه خاکریز سریعاً بین خاکریز و المان‌های مسلح کننده منتقل می‌شود و کاهش مقاومت برشی با بارگذاری قائم بدون تاخیر فاز صورت می‌گیرد، این در حالی است که در خاک‌های ریزدانه تنش موثر سریعاً منتقل نمی‌شود و در نتیجه ایمنی زمان اجرا بسیار کاهش می‌یابد. از طرفی دیگر در محدوده بارهای معمول خاک مسلح، خاک‌های دانه‌ای رفتار الاستیک دارند در حالی که در خاک‌های ریزدانه به دلیل وجود رفتار الاستوپلاستیک یا پلاستیک، احتمال رخداد تغییر شکل‌های پسماند (پس از اجرا) وجود دارد.



دیوار خاک مسلح  
مش فولادی



دیوار خاک مسلح  
تسمه پلاستیکی



مسلح کننده‌های  
ژئوستتیکی



دیوار خاک مسلح  
ژئوگریدی



دیوار خاک مسلح  
قفل تسمه‌ای



دیوار خاک مسلح  
ژئوتکستایلی

### المان های پوسته :

پذیر و مقاوم هستند، برای نصب این المان ها آن‌ها را به یکدیگر پیچ کرده و المان‌های مسلح کننده را در فاصله بین آن‌ها قرار می‌دهند. استفاده از این المان پوسته برای مناطقی که مشکل حمل و نقل و دسترسی وجود داشته باشد به دلیل سبکی بالایشان بسیار مناسب است. شکل قطعات بتنی نیز در اکثر موارد به صورت چلیپایی است و با استفاده از بتن پیش ساخته تهیه شده و با اتصالات کام و زبانه به یکدیگر متصل می‌شوند. اتصالات آن‌ها به گونه‌ای تعبیه شده که امکان تحمل تغییرشکل قابل ملاحظه‌ای را بدون ترک خوردگی در بتن داشته باشند و از دیگر سو خاک از آن محل خارج نشود.

### مکانیزم عملکرد :

همان طور که بیان شده است خاکریز خاک‌های مسلح از نوع دانه‌ای می‌باشند و این خاک‌های دانه‌ای عموماً در مقابل فشار و برش مقاوم هستند، اما در مقابل کشش ضعیف می‌باشند، بنابراین در دیوارهای خاک مسلح،

این المان‌ها، در واقع پوششی برای خاک مسلح هستند و عملکرد اصلی آن‌ها جلوگیری از ریزش خاک بین المان‌های مسلح کننده است، این اجزا برای جلوگیری از فرسایش سطحی و ایجاد نمای مناسب استفاده می‌شوند. در واقع قطعات پوسته به یک انتهای عناصر مسلح کننده متصل هستند و وجه خارجی دیوار را پوشش می‌دهند و می‌توانند از مصالح نازک و انعطاف پذیر ساخته شوند.

نماهای مختلفی برای دیوارهای خاک مسلح از جمله پانل‌های بتنی، بلوک های مدولار (MBW)، گایون مش فلزی جوش داده شده، شاتکریت، نمای چوبی، ژئوسل، نمای گلدانی، نمای سنگی و نمای برگشتی ژئوستتیکی استفاده می‌گردد. بیشترین نوع المان های پوسته که معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل قطعات بتنی و فلزی یا فولادی می‌باشند. شکل قطعات فلزی به صورت مقطعی از نیم بیضی است که بسیار انعطاف





از عناصر مسلح کننده، در جهت کرنش کششی استفاده می‌گردد تا موجب کاهش کرنش کششی حاصله و بهبود رفتار خاک گردند. خاک مسلح را می‌توان نتیجه مشارکت دو ماده با مدول الاستیسیته متفاوت دانست که اساس آن بر اصطکاک و اندرکنش خاک و المان مسلح کننده پایه‌گذاری شده است. اثرات سودمند خاک مسلح ناشی از افزایش مقاومت کششی و برشی ناشی از اصطکاک بین خاک و مسلح کننده می‌باشد که از این نقطه نظر بسیار شبیه به بتن مسلح می‌باشد. نسبت عرض به ارتفاع در دیوارهای خاک مسلح معمولاً بزرگ می‌باشد و در نتیجه بر خلاف دیوارهای حائل معمولی، پدیده تمرکز تنش در پنجه دیوار دیده نمی‌شود، به همین دلیل برای بسترهای با ظرفیت باربری کم مناسب می‌باشند. رفتار و عملکرد خاک مسلح در دراز مدت نیز تابعی از رفتار المان‌های مسلح کننده آن در طول زمان می‌باشد، به همین دلیل در طراحی‌ها تاثیر خوردگی در نظر گرفته شده و می‌بایست اضافه ضخامتی

برای جبران خوردگی منظور گردد.

### مراحل طراحی و اجرا:

**مطالعات اولیه:** بررسی شرایط توپوگرافی، تعیین مشخصات ژئوتکنیکی و شیمیایی خاک محل و قرضه، بررسی ظرفیت باربری و نشست‌پذیری خاک بستر، امکان‌سنجی روش‌های بهسازی بستر (در صورت نیاز) و بررسی روش‌های هدایت آب سطحی و زیر سطحی (زهکشی) طراحی: طرح هندسی دیوار، آرایش تسمه‌ها، طرح بهسازی خاک بستر در صورت نیاز و طرح زهکشی به طور سنتی، طراحی دیوارهای خاک مسلح با استفاده از روش ASD (طراحی به روش تنش مجاز) انجام می‌شود اما روش LRFD (طراحی به روش ضریب مقاومت و بار) امروزه به عنوان پیشرفته‌ترین روش طراحی دیوارهای خاک مسلح بوده و به شکل‌های مختلفی در دنیا به کار می‌رود. ضرایب مقاومت و بار در این روش با توجه به نتایج روش ASD تنظیم شدند بنابراین طراحی



نمای برگشتی ژئوستتیک



مش فلزی جوش داده شده



پانل‌های بتنی پیش ساخته مدولار



نماسازی با گایون



بلوک‌های مدولار خشک‌چین



نمای گلدانی



### قرار دادن المان‌های مسلح کننده:

استفاده از تسمه‌های پلاستیکی و فلزی و مش‌های فولادی و قفل‌های تسمه‌ای.



### نصب قطعات پوسته: پنل‌های

پیش ساخته مدولار.



### خاکریزی و تراکم: خاکریزی در لایه‌های

۳۷,۵ cm، تراکم باید معیارهای لازم را ارضا کند و کوبش خاک با غلتک دستی در فاصله یک متری از نما صورت گیرد.



### آماده سازی بستر: خاکبرداری خاک

های دستی و نباتی، تسطیح بستر و تراکم و بهسازی بستر در صورت نیاز.



### اجرای زهکش: قلوه ریزی روی

بستر و لوله گذاری در صورت نیاز.



### اجرای بتن مگر: بتن با عیار سیمان

۱۵۰، بتن به ضخامت ۱۵ سانتی متر ایجاد سطح صاف به منظور برپایی اولین ردیف قطعات نما.

به روش LRFD نباید تفاوت قابل توجهی با روش ASD داشته باشد و از طرفی دیگر فرآیند طراحی به روش LRFD بسیار شبیه به روش ASD می‌باشد. به طور کلی می‌توان طراحی سازه های خاک مسلح را شامل کنترل پایداری خارجی و داخلی دانست. در روش LRFD، پایداری داخلی و خارجی دیوار خاک مسلح در حالت حدی مقاومت و پایداری کلی و ترکیبی این دیوارها در حالت حدی بهره برداری بررسی می‌شوند. در بیشتر طراحی‌های دیوار خاک مسلح حالت حدی مقاومت اندازه اعضا و حالت حدی بهره برداری دهانه‌های اتصال و ترتیب ساخت را کنترل می‌کند. برخلاف طراحی که روش‌های مختلفی برای آن وجود دارد، روش‌های تحلیل برای دیوارهای خاک مسلح مانند ارزیابی پایداری خارجی و داخلی بدون تغییر باقی مانده و می‌توان از هر کدام از روش‌های تحلیل در طراحی به روش LRFD به شرط کالیبره بودن هر یک با توجه به داده‌های کیفی آماری استفاده کرد. به طور کلی در این روش هدف داشتن یک مقاومت ضریب داری بزرگ تر از بار ضریب دار می باشد لذا از میزان نسبت تقاضا (CDR) به منظور محاسبه نسبت مقاومت ضریب دار به بار ضریب دار استفاده می‌شود.



### کاربردهای متعارف :

از جمله کاربردهای خاک مسلح می‌توان به پایدارسازی شیروانی‌ها، طراحی شالوده‌ها، کوله پل، شیب‌راه و دیوار پشت کوله پل، دیواره‌های سیل بند، تعریض جاده‌ها در مناطق کوهستانی و همین‌طور محوطه سازی مجتمع‌های مسکونی، فرهنگی و ... اشاره کرد. در واقع تجربه‌های حاصل از اجرای نمونه‌های مختلف خاک مسلح بیانگر کارایی مناسب آن در جاده‌های کوهستانی که بر روی بسترهای ضعیف و یاسیب‌های ناپایدار اجرا شده‌اند، آزادراه‌ها که در آن‌ها اجرای سریع و هزینه پایین اهمیت بسیاری دارد، اطراف خطوط راه آهن که برای آن‌ها مقاومت بالا در مقابل ارتعاش مد نظر است و همین‌طور به عنوان دیوارهای ساحلی به دلیل مقاومت خوب آن‌ها در مقابل ضربات امواج و فرسایش ناشی از آن می‌باشد.

### مزایا :

- صرفه جویی در هزینه • سرعت بالای اجرا و عدم احتیاج به تجهیزات پیچیده.
- عدم نیاز به شالوده • انعطاف پذیری و مقاومت کافی هنگام زلزله.
- عدم حساسیت نسبت به نشست‌های نامساوی • زیبایی و دوام.
- امکان احداث در فضاهای محدود.
- سازگار با محیط زیست.



محوطه سازی حاشیه بزرگراه‌ها:

بزرگراه مدرس، تهران



پایدارسازی شیروانی:

درکه، تهران



خاک مسلح در مناطق کوهستانی:

مسیر دسترسی سد، لفور (البرز)



کوله پل:

ابراهیم آباد، سلفچگان



تعریض جاده‌ها در مناطق کوهستانی

به وسیله دیوار خاک مسلح:



شیب‌راه و دیواره‌ی پشت کوله پل:

خط راه آهن شیراز



## مصاحبه

(جناب آقای دکتر مهدی علیرضایی)

و طراحی بگیرد و از طریق نظام مهندسی مشغول بکار شود. این مهمترین مرجع مهندسان برای کارهای حرفه‌ای است. همچنین بصورت همزمان می‌توانند در دستگاه‌های دیگر مثل شهرداری‌ها، نوسازی مدارس، بنیاد مسکن و ... نیز مشغول به کار شوند. همچنین در صورت داشتن تحصیلات تکمیلی می‌توانند بصورت هیئت علمی در دانشگاه‌های کشور مشغول به کار شوند.

**پیشنهاداتتان برای ادامه تحصیل دانشجویان چیست؟**

ادامه تحصیل به امر خصوصی بوده و هر کسی باید متناسب با علاقه خود اقدام کند. ادامه تحصیل به این بستگی دارد که هدف شما چیست؟ اگر ادامه تحصیل را برای علاقه به پژوهش باشد، مفید است ولی اگر برای پیدا کردن فرصت شغلی باشد، چندان مناسب نیست چون با مدرک کارشناسی هم می‌توان به هدف رسید.

**آیا ادامه تحصیل در شرایط امروز جامعه در اولویت قرار دارد؟ و چه میزان در توانایی کسب درآمد مهندس عمران تأثیر گذار است؟**

به علاقه و زمینه کاری که می‌خواهید داشته باشید، بستگی دارد. اگر می‌خواهید سریع وارد بازار کار شوید،

در خدمت استادام جناب پروفیسور حمزه شکیب این دوره را سپری کردم. عنوان پایان‌نامه کارشناسی ارشد، اثرشش مولفه زلزله بر روی سازه‌های سه بعدی بود. دوره دکترا را در سال ۸۹ و در پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله با راهنمایی دکتر بهرخ حسینی هاشمی انجام دادم. عمده مطالعات من در این دوره بر روی طراحی لرزه‌ای سازه‌های فولادی بود. بنظرم دانشگاه‌های کشور به نسبت وسعت آن‌ها، از نظر کیفی چندان وضعیت خوبی ندارند. ولی اگر بخواهم دانشگاه‌های پیش‌تاز در مهندسی عمران را نام ببرم، می‌توانم به دانشگاه تهران، علم و صنعت، امیرکبیر، تربیت مدرس، صنعتی شریف، صنعتی اصفهان و دانشگاه تبریز اشاره کنم.

**از نظر شما برای یک فارغ التحصیل رشته عمران، محل‌های کسب و کار چگونه است؟**

در سه فیلد طراحی و نظارت و اجرا یک مهندس عمران می‌تواند فعالیت داشته باشد. بیشتر فارغ‌التحصیلان این دوره به بخش اجرا تمایل پیدا می‌کنند. یک مهندس عمران می‌تواند بعد از تحصیلات، پروانه اجرا، نظارت



**سید محمد رضا طباطبایی مجید**  
دانشجوی کارشناسی  
مهندسی عمران

**به عنوان اولین سوال، مختصری از خود و شرح فعالیت‌هایتان را برای ما بفرمایید؟**

بنده متولد سال ۱۳۶۲ در شهر قم و حدود ۱۳ سالی هست که بصورت حرفه‌ای در زمینه مهندسی عمران فعالیت دارم. عمده فعالیت من در این زمینه، مربوط به طراحی سازه‌های متداول بوده و هم اکنون با درجه استادیاری، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی هستم.

**شاخه تحصیلی خود را معرفی بفرمایید و دانشگاه‌های برتر در این شاخه برای دوستانی که علاقه به ادامه تحصیل دارند ذکر کنید.**

من دوره کارشناسی را در دانشگاه شهید چمران اهواز در رشته مهندسی عمران-ساختمان سپری کردم و در سال ۱۳۸۴ این دوره را تمام کردم. در سال ۱۳۸۵ و در آزمون کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس تهران، گرایش مهندسی زلزله قبول شدم و



خوش شانس باشند موفق به دریافت فاند می‌گردند که آن هم شامل کل هزینه شهریه دانشگاه نمی‌شود.



## دکتر مهدی علیرضایی

دکتری مهندسی عمران

کارشناسی مهندسی عمران - عمران  
دانشگاه شهید چمران اهواز، سال ۱۳۸۴

کارشناسی ارشد مهندسی عمران  
گرایش زلزله  
دانشگاه تربیت مدرس، سال ۱۳۸۵

دکترای تخصصی مهندسی عمران  
گرایش زلزله  
پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی  
مهندسی زلزله سال ۱۳۸۹

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملایر

تالیف و ترجمه کتاب‌های متعدد  
در ارتباط با مهندسی عمران

بیش از ۱۳ سال سابقه تدریس  
و کار حرفه‌ای در زمینه طراحی سازه‌ها،

زمینه‌های کاری تحلیل دینامیکی سازه‌ها،  
طراحی لرزه‌ای سازه‌های فولادی،

مدل سازی‌های عددی  
و طراحی سازه‌های بلند



M.Alirezai@iies.ac.ir

ایجاد ساختمان‌های بزرگ، در ساخت آن‌ها وجود مهندسی که مدیریت ساخت خوانده باشند، نیاز است.

**در انتها، نظران در مورد بورسیه و ادامه تحصیل در خارج از کشور چیست؟**

بورسیه برای خارج از کشور دیگر نداریم و البته می‌توانند برای دوره‌های دکترا در خارج از کشور هزینه تحصیل از طرف همان دانشگاه را دریافت کنند. هنگامی که فرد برای تحصیل به کشوری دیگر مثلا آمریکا یا کانادا می‌رود، باید در نظر داشته باشد که هزینه‌های زندگی و تحصیل، دو هزینه‌ای هستند که باید از قبل به تامین آن فکر کرده باشند. در مقطع دکترا فردی که موفق به دریافت Full Fund می‌شود علاوه بر این که شهریه‌ای پرداخت نمی‌کند، مبلغی نیز بابت تحصیل در مقطع دکترا در آن دانشگاه به ایشان اهدا می‌شود، بطور مثال؛ علاوه بر اینکه فرد ۲۵ هزار دلار شهریه سالانه را پرداخت نمی‌کند، مبلغی در حدود ۲۰ هزار دلار نیز به او پرداخت می‌گردد و او می‌تواند در دوران تحصیل خود حتی پس انداز نیز بنماید. در مقطع دکترا معمولا بیشتر متقاضیان شامل فاند می‌شوند و اگر در درخواست خود نیز این موضوع را ذکر نکنند بطور خودکار به آن‌ها تعلق خواهد گرفت. اما در مقطع کارشناسی ارشد تنها زمانی که بسیار

خیر ولی اگر می‌خواهید کار پژوهشی انجام دهید، حتما نیاز به تحصیل در مقاطع بالاتر دارید.

**کدام گرایش مهندسی عمران در صورت ادامه تحصیل با در نظر نگرفتن علاقه، بازار کار بهتری در آینده خواهد داشت؟**

در حال حاضر بنظر من گرایش ژئوتکنیک با توجه به گسترش مهندسی مشاور در این زمینه و الزامات آیین‌نامه‌های جدید برای مطالعات ژئوتکنیک برای ساختمان‌های بلندتر از چهار سقف، می‌تواند فرصت خوبی باشد.

**نرم افزار های کاربردی و مفید در مهندسی عمران را معرفی بفرمایید؟**

باتوجه به علاقه و زمینه کاری باید نرم‌افزار تعیین شود، برای طراحی برنامه ETABS و SAP2000 و اجرا برنامه‌های مدیریت پروژه و فهرست بها می‌توانند مناسب هستند.

**نظران درمورد رشته‌های مدیریت ساخت و محیط زیست که اخیرا بیشتر مورد توجه دانشجویان قرارگرفته، چیست؟**

تمام این گرایش‌ها مورد نیاز جامعه است. در حال حاضر مشکل محیط زیست، بحث اصلی کشور است. مدیریت ساخت رشته جذاب و خوبی برای کسانی هست که علاقه به اجرا دارند. امروزه با گسترش شهرنشینی و



## روش‌های کنترل سیلاب؛ اقدامات سازه‌ای



مجتبی داوود مبشری

دانشجوی کارشناسی  
مهندسی عمران

از موقعیت کوهپایه‌ای و آب و هوای خشک و نیمه خشک، اگرچه در مقایسه با دیگر کشورها مقدار بارش در آن کم بوده و طی سال‌های نرمال، میزان بارشی حدود ۲۵۰ میلی‌متر دارد اما بارش‌ها در برخی نقاط کشور با شدت و دبی سریع صورت گرفته و با در نظر گرفتن خشکی طبیعت، پس از یک بارش بلافاصله روان‌آب‌ها ایجاد شده و در صورت شدت بارش باعث می‌شود سیلاب پدید آمده و خسارات هنگفتی به منابع کشاورزی و مالی مردم برسد. اقداماتی جهت پیش‌گیری از وقوع سیل و کاهش خسارات ناشی از سیل‌های به وجود آمده به سه دسته‌ی سازه‌ای غیرسازه‌ای، و ترکیبی تقسیم می‌شود روش سازه‌ای، به کلیه فعالیت‌هایی گفته می‌شود که با احداث سازه‌های مهندسی، سعی در کاهش حجم سیلاب، افزایش ظرفیت رودخانه‌ها و جلوگیری از طغیان رودخانه‌ها و انتقال و هدایت آب اضافی به مناطق دیگر می‌شود و بدین وسیله خسارات سیل کاهش می‌یابد.

کشورهای پیشرفته با توجه به سرمایه‌گذاری برای ایجاد سیستم‌های مقابله با بلایای طبیعی، تلاش زیادی در جهت کاهش خطر و خسارات، مخصوصاً تلفات انسانی به عمل آمده به نحوی که عمده تلفات جانی در دنیا مربوط به کشورهای کم‌درآمد و کشورهای با درآمد متوسط می‌باشد به طور کلی سیل در هنگام باران



شدید یا برف در یک منطقه جغرافیایی خاص که باعث تغییر بستر رودخانه‌ها و تخریب سدها و آب‌بندها می‌شود، به وجود می‌آید. ایران به لحاظ برخورداری

سیل یکی از بلایای طبیعی است که همواره بزرگ‌ترین خسارات جانی و مالی بشر را متحمل بوده است. مطابق با آمارهای جهانی تلفات انسانی در دنیا ۶۲ درصد مربوط به سیل می‌باشد. بیشترین تلفات جهانی مربوط به سیلاب در دنیا به دو سیل به وقوع پیوسته در چین اختصاص دارد. سیل ۱۹۳۱ بالغ بر ۱,۰۰۰,۰۰۰ نفر و سیل ۱۸۸۷ بالغ بر ۹۰۰,۰۰۰ نفر کشته داد. از مهم‌ترین خسارات ناشی از سیل می‌توان به تخریب پل‌ها، تخریب جاده‌ها، تخریب زمین‌های کشاورزی، تخریب چاه‌ها و قنات‌ها و تخریب بندها و سدها تخریب منازل مسکونی، آلودگی آب، از بین رفتن محصولات و حیوانات اهلی، آسیب به راه‌های ارتباطی و مهم‌تر از همه مرگ انسان‌ها اشاره کرد. در



### ساماندهی رودخانه : بهسازی و اصلاح آن

ساماندهی رودخانه با هدف افزایش ظرفیت عبور جریان و کاهش تراز آب به منظور حفاظت خود رودخانه و منطقه سیلاب دشت صورت می گیرد و شامل موارد زیر است:

۱. پاکسازی مسیر رودخانه
۲. حذف پیچ های رود و ایجاد راستای مناسب.
۳. تثبیت و کنترل شاخه های پر رسوب
۴. تثبیت یا حفاظت کناره ها و شیب های ناپایدار به وسیله روکش ها
۵. تثبیت بستر

### دیواره های عرضی :

دیواره های عرضی یا آب شکن ها سازه های هدایت کننده ای هستند که تحت زاویه ای با جریان آب (عمود بر جریان آب یا به صورت مایل با آن) از جدار رودخانه تا قسمتی از عرض رودخانه امتداد دارند.

این دیواره های عرضی گاهی به صورت یک سری متوالی و گاهی به صورت منفرد باعث انحراف آب از محل کناره ها و

و تأخیری، سیل برگردان، روش پخش سیلاب و مهار آب با آب روش های سازه ای جهت جلوگیری از لبریز شدن آب مثل احداث خاکریز و دیوار سیل بند روش های سازه ای جهت کاهش ارتفاع آب و افزایش ظرفیت رودخانه مثل بهسازی کانال ها از نقطه نظر دیگر روش های سازه ای مهار سیلاب به ۲ گروه "روش های تدافعی" و "روش های تهاجمی" تقسیم می شوند. در روش های تدافعی اقدامات کنترل سیلاب در داخل منطقه سیل گیر انجام می شود، مانند گوره و دیوار سیل بند. اما در روش های تهاجمی اقدامات کنترل سیلاب با هدف جلوگیری از ورود سیلاب به منطقه مورد نظر و در خارج

در زمان های دور در کشور چین در کناره های رودخانه زرد سیل بندهای طولی احداث گردید. تصور سازندگان این سیل بندها این بود که با محدود کردن رودخانه، احداث سیل بندها موجب افزایش سرعت و فرسایش و عمیق تر شدن بستر می شوند و در نتیجه گذردهی رودخانه افزایش می یابد. برخلاف تصور اولیه، احداث سیل بندها موجب بالا آمدن بستر رودخانه گردید. با بالا آمدن بستر رودخانه اجباراً ارتفاع سیل بندها نیز افزایش یافت و پس از ۴۰۰۰ سال بستر رودخانه در برخی نقاط به حداکثر ۲۱ متر بالاتر از دشت های اطراف رسید. در سال ۱۸۸۷، یکی از بدترین سیلاب های تاریخ در این رودخانه بوقوع پیوست و یک میلیون نفر در اثر این سیلاب کشته شدند.

### اقدامات سازه ای کنترل سیل :

در روش های سازه ای هدف تعدیل و کاهش سیلاب است و بر مبنای حفاظت فیزیکی به وسیله سازه ها می باشد. این روش ها قبل از وقوع سیلاب اعمال می شوند، ماهیت عمدتاً سازه ای دارند و به منظور دور کردن سیلاب از مردم بکار گرفته می شوند. از نقطه نظر نوع عملکرد روش های سازه ای به ۳ گروه تقسیم می شوند:

۱. روش های سازه ای جهت کاهش حجم جریان مثل ساخت سد مخزنی





هدایت آن به طرف وسط رودخانه ها می شوند . عمدتاً در کنترل فرسایش کناری و حفاظت کناره های رودخانه ها به خصوص حفاظت دیواره های خارجی پیچ ها، طرح های اصلاح مسیر و کاهش عرض رودخانه به طور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرند.

### دیواره های طولی :

دیواره های طولی شامل گوره ها و دیواره های سیل بند جهت افزایش ظرفیت عبوری جریان استفاده می شود و بیشتر برای حفاظت زمین های اطراف رودخانه بکار گرفته می شوند که بصورت جداگانه مورد بررسی قرار می گیرند.

### خاکریز یا گوره در امتداد رودخانه به عنوان دیوارهای طولی :

برای محافظت زمین های جانبی رودخانه در برابر سیل، از سازه ای به شکل خاکریز ، گوره یا پشته استفاده می شود که معمولاً به صورت موازی با مسیر رودخانه ساخته می شود. این گوره ها در مسافتی از امتداد رودخانه در یک طرف یا هر دو طرف رودخانه احداث می شوند. این دیواره ها که می توانند از مصالح رودخانه ای ساخته شوند سیلاب را در خود نگه داشته و مانع نفوذ سیل به اراضی مجاور می شوند.

### سیل برگردان یا سازه های انحراف سیل :

انحراف سیلاب رودخانه ها و مسیل ها ، یکی از بهترین روش های کنترل سیل است که تأمین کلی بوجود آورده و جریان سیلاب و مخاطرات ناشی از آن را از سیستم رودخانه دور می سازد. طراحی سیستم های انحراف باید به گونه ای باشد که تحمل وضعیت های استثنایی نظیر شکست سد انحرافی را داشته و خود در اثر سرریزی و یا تخریب ، خسارات اضافی به بار نیاورند. آبگیرهای کانال های انحراف بایستی به طور خودکار عمل کرده و احتیاج به مراقبت و نگهداری نداشته باشند. در صورت وجود شرایط توپوگرافی مناسب برای انحراف مسیر رودخانه، این روش را می توان به طور مؤثری جهت کنترل سیلاب رودخانه های شهری استفاده نمود.

ساخت گوره ها قدیمی ترین، متداول ترین و مهمترین روش مهار سیلاب بوده و به عنوان قدیمی ترین سازه هیدرولیکی در جهان شناخته شده اند.

### دیوار های سیل بند یا سیل گیر :

از دیوارهای سیل بند نیز همانند گوره ها برای مهار سیلاب بصورت افزایش تراز سیل محدود کردن آن در یک عرض معین از رودخانه .وسیلاب دشت استفاده می شود. این دیوارها از مصالح بنایی، سنگ، بتن و یا حتی بتن مسلح بتن آرمه ساخته می شوند و باید در برابر نیروهای وارده طراحی گردد. دیوارهای سیل بند می تواند در انواع دیگری مثل دیوارهای فلزی، دیوارهای چوبی و دیوارهای توری سنگی نیز ساخته شود.







لوله ای شدن آن و ایجاد سدی تا ارتفاع ۱۰ متر بر سر راه آب می‌گردد. از ویژگی های این روش، سادگی، هزینه اقتصادی کم آن نسبت به روش های مشابه و کارایی متعدد آن در مهندسی هیدرولیک می باشد. سادگی این تکنولوژی بنحاطر تعداد بسیار کم قطعات لازم در آن و عدم احتیاج به ادوات و ماشین آلات پیشرفته و سهولت اجرا می باشد.

### تغذیه مصنوعی :

روش موثر دیگری که در شرایط خاصی برای کنترل دبی اضافی رودخانه قابل اجراست، تزریق سیلاب به منابع آب زیرزمینی است. از مزیت های این روش می توان به کوچک تر شدن تأسیسات ذخیره آب و تغذیه منابع آب زیرزمینی اشاره نمود. تغذیه مصنوعی به روش های گوناگونی انجام می‌شود که مهمترین آنها عبارتند از :



روش پخش سیلاب  
روش چاه تغذیه  
روش القایی

### پخش سیلاب :

هر نوع عملیاتی مبنی بر تمرکز و گسترش دادن آب های غیرمتمرکز و فعال موقتی (طغیانی) و یا دائمی به نحوی که بتواند در بهبود وضع

نشده و بدون دریچه است و بصورت اتوماتیک با توجه به میزان ارتفاع آب روی تخلیه کننده آن، میزان تخلیه انجام می شود. ارتفاع سد تأخیری مورد نیاز و همچنین سطح مقطع تخلیه کننده با توجه به ظرفیت ایمن رودخانه پایین دست انجام می شود. سدهای مخزنی و تأخیری، مخازن تسکین سیل نیز نامیده می شوند. چون با ذخیره کردن بخشی از جریان های سیلابی رودخانه در زمانی که امکان وارد آمدن خسارت به پایین دست وجود دارد و رها کردن تدریجی و مطمئن آن پس از فروکش کردن سیلاب بکار می روند. تسکین سیل خسارت را بطور مستقیم و با کاهش دبی اوج سیلاب خروجی از مخزن کاهش می‌بخشد.

### سد های لاستیکی ( مهار آب با آب ) :

روش مهار آب با آب، استفاده نوینی است از یک تکنولوژی نسبتاً جدید، که در آن از ورق های لاستیکی برای ایجاد سدهای لاستیکی استفاده می شود. بدین طریق که ورق های لاستیکی تا شده با ضخامت و مشخصات فنی مناسب و محاسبه شده، در عرض رودخانه بر روی سکوی مناسب بتنی کارگذاری می گردند. پر کردن این ورق ها توسط هوای فشرده و یا آب، باعث متورم شدن آن و

### سد های مخزنی :

با احداث سد مخزنی، آب مازاد برای زمان کم آبی ذخیره شده و از جریان آن در آبراهه و ایجاد سیلاب جلوگیری می شود. مخزن سد علاوه بر کاهش حجم سیل، می تواند به عنوان یک سازه تأخیری عمل کرده، هیدروگراف سیل را پهن تر و باتر نماید و رواناب را با ایمنی بالاتری عبور دهد. سدهای مخزنی معمولاً برای دستیابی به بیش از یک هدف ساخته و بهره برداری می شوند.

در بهره برداری از سدهای چند منظوره معمولاً دستیابی به اهداف مختلف در تعارض با هم هستند. برای تأمین هدف کنترل سیل لازم است حجم بیشتری از مخزن خالی باشد تا موقع ورود سیل فضای کافی برای ذخیره سیل وجود داشته باشد. درحالی که در راستای تأمین اهداف دیگر نباید آب مخزن بی جهت تخلیه شود و باید در جهت حفظ آب تلاش کرد.

### سد های تأخیری :

سدهای تأخیری یا سدهای باز بر خلاف سدهای مخزنی، سدهای کوچکی هستند که فقط برای هدف کنترل سیلاب ساخته می شوند. درحالی که خروجی سدهای مخزنی مجهز به شیرها و دریچه هاست، خروجی سدهای تأخیری، کنترل



### منابع :

- ۱) The world's worst natural disasters Calamities of the 20th and 21st centuries CBC News'. Retrieved 2010-10-29
- ۲) "NOVA Online | Flood! | Dealing with the Deluge". Pbs.org. Retrieved 2010-08-11.
- ۳) روش های کنترل سیلاب؛ اقدامات سازه ای، فائزه السادات خادمی، محمود اکبری
- ۴) دومین کنفرانس ملی مدیریت و مهندسی سیلاب با رویکرد سیلاب های شهری هتل المپیک تهران\_ ۸ و ۹ مهرماه ۳۱

نیز در مواردی که منابع آب سطحی و زیرزمینی ارتباط هیدرولیکی آزاد با یکدیگر ندارند، از این روش خوبی می توان استفاده نمود.

### نتیجه گیری :

دانستن انواع این روش های سازه ای و آشنایی با هرکدام از آن ها ضمن بیان ویژگی های هر یک، می تواند متخصصین را در انتخاب روش مناسب به میزان چشمگیری کمک نماید. بدیهی است که پدیده ی سیل علیرغم همه ی پیچیدگی هایش قابل بررسی و مطالعه بوده و می توان در جهت مهار و کاهش خسارات آن و حتی بهره برداری اقتصادی از سیل راه حل های مناسبی جستجو کرد.

آب و خاک، پوشش گیاهی و یا تغذیه سفره های زیرزمینی مؤثر واقع شده و مانع از هدر رفتن بیهوده آب شود پنخس سیلاب نامیده می شود. در این روش، با ایجاد تأسیسات اضافی سعی می شود که یا سرعت آب کاهش داده شود و یا سطح تماس آب با زمین افزایش پیدا کند. این روش هنگامی کاربرد دارد که منابع آب زیرزمینی بصورت آبخوان های آزاد بوده و نفوذپذیری لایه های غیر اشباع (بالای سطح آب زیرزمینی) و بخصوص لایه های سطحی خاک نسبتا زیاد باشد.

### چاه های تغذیه :

چاه های تغذیه مانند چاه های پمپاژ هستند. در این روش با استفاده از عکس عمل پمپاژ و با حفر چاه های تزریق، می توان آب مازاد سطحی را به داخل چاه ها فرستاده و موجب تغذیه آبخوان های زیرزمینی شد. در این روش علاوه بر تأسیسات انحراف، انتقال و رسوب گیر، به چاه های تزریق متعددی نیاز است که موجب افزایش قیمت پروژه خواهد شد. اما در منطقه هایی که قیمت زمین بالاست یا از نظر فضا محدودیت وجود دارد و





## معرفی نرم افزار رِویت - Autodesk Revit

استخدام و شروع به توسعه نرم افزار Revit با زبان ++C در قالب Microsoft Windows کردند. از همان ابتدا قرار بر این بود که نرم افزار Autodesk Revit به مهندس معمار و ساختمان اجازه دهد با ساخت یک مدل سه بعدی پارامتری که شامل طراحی هندسی و غیرهندسی و اطلاعات ساخت و ساز است، یک ساختمان را طراحی کنند و نقشه های آن را بسازند. این مفهوم بعدها به عنوان مدل سازی اطلاعات ساختمان یا BIM

گرفته تا ساخت و در نهایت تخریب .

### تاریخچه نرم افزار رِویت :

شرکت Charles River Software در ۳۱ اکتبر سال ۱۹۹۷ در شهر نیوتن ایالت ماساچوست توسط Irwin Jungreis و Leonid Raiz تاسیس شد که توسعه دهندگان اصلی نرم افزار Pro/Engineer شرکت PTC بودند . هدف از تاسیس این شرکت، وارد کردن قدرت مدل سازی پارامتری نرم افزار Pro/Engineer به صنعت ساختمان سازی بود (شرکت



نرم افزار رِویت ( Autodesk Revit ) یک نرم افزار مدل سازی اطلاعات ساختمان ( BIM )، برای معماران، مهندسان ساختمانی، مهندسان فنی، برق کاری و لوله کشی، طراحان و پیمانکاران است. این نرم افزار به کاربر اجازه می دهد یک ساختمان و قسمت های مختلف آن را به صورت سه



# AUTODESK® REVIT® Structures

شناخته شد. در آن زمان چندین نرم افزار دیگر مانند Reflex و ArchiCAD اجازه کار با یک مدل ساختمان مجازی سه بعدی و مولفه های مستقل توسط پارامترها کنترل شوند (مولفه های پارامتری) را می دادند. دو تا از تفاوت های مهم Revit این بود که مولفه های پارامتری

PTC در گذشته سعی کرده بود نرم افزار Reflex تازه خریداری شده را در بخش ساخت و ساز تبلیغ کند، اما با شکست مواجه شده بود). Jungreis و Raiz با سرمایه گذاری شرکت های Atlas Venture و North Bridge Venture Partners، چندین توسعه دهنده نرم افزار و معمار

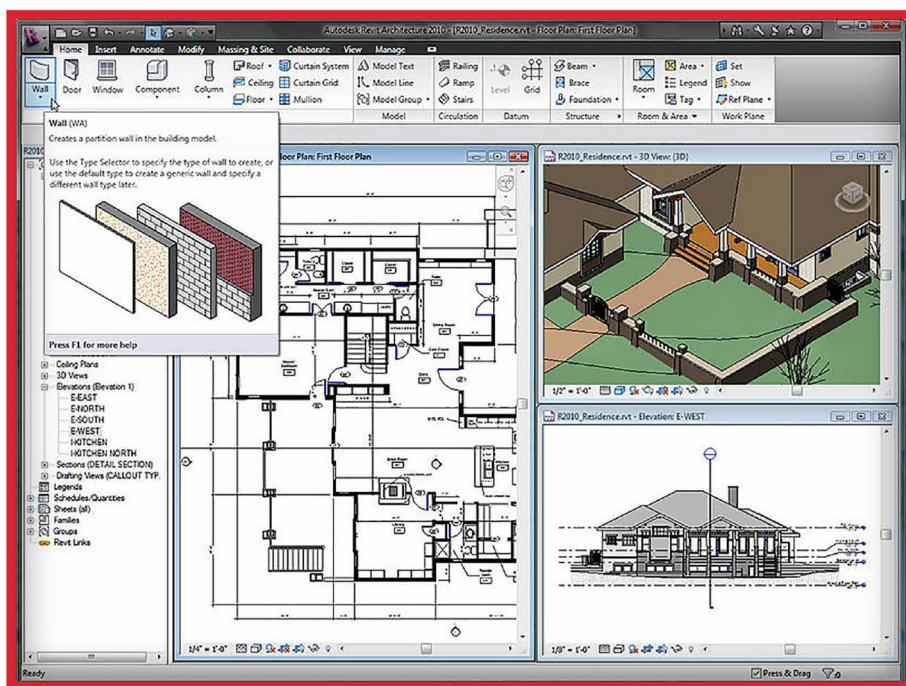
بعدی طراحی کند، مدل را با عناصر نقشه کشی دو بعدی علامت گذاری کند و از پایگاه داده ی ساختمان به اطلاعات ساختمان دسترسی پیدا کند. نرم افزار رِویت قابلیت BIM4 D را دارد و دارای ابزارهایی برای برنامه ریزی و پیگیری مراحل مختلف چرخه ی زندگی آن است؛ از ایده سازی



فرایند مجوزدهی توسط یک فرایند کاملاً خودکار کنترل میشد که در آن زمان یک نوآوری محسوب میشد، زیرا برای خرید دیگر نرم افزارهای طراحی، نیاز به دخالت انسان و انتقال دستی کدهای اعتباری بود.

مقیاس پذیر بود. اصطلاح مدل ساختمانی پارامتری به این دلیل مورد استفاده قرار گرفت که نشان دهد تغییرات اعمال شده روی پارامترها، کل مدل و اسناد مربوط به آن را کنترل می کنند، نه فقط مولفه های انفرادی را.

آن توسط یک ویرایشگر خانواده ی گرافیکی ساخته می شدند؛ نه توسط یک زبان برنامه نویسی. همچنین تمام روابط بین مولفه ها، نماها و علامت گذاری ها توسط مدل ضبط می شدند. بنابراین تغییرهای اعمال شده بر روی مدل بطور خودکار روی تمام مدل اعمال میشدند تا مدل همواره به روز باشد. برای مثال، حرکت دادن یک دیوار باعث آپدیت شدن دیوارهای مجاور، زمین و سقف ها می شود، مکان و مقدار اندازه گذاری ها و یادداشت ها را اصلاح می کند، محیط کف زمین که در زمان بندی ها گزارش شده است را تنظیم می کند، نماهای برشی را از نو می کشد تا مدل همواره آپدیت باشد و تمام نقشه ها هم با آن هماهنگ شوند. مفهوم وابستگی دو طرفه بین مولفه ها، نماها و اندازه گذاری ها تا چندین نسخه بعد یک ویژگی منحصربفرد برای Revit شناخته میشدند. این راحتی در انجام تغییرات باعث شد که نام آن را Revit بگذارند که اختصاری از Revise-It می باشد. نرم افزار رویت دارای یک موتور انتشار تغییر پارامتری است که بر پایه یک تکنولوژی جدید، یعنی پارامترهای محتوا، محور بود که بیشتر از پارامترهای متغیر و تاریخ محور که در نرم افزارهای مکانیکی استفاده میشدند،



شرکت Autodesk که به خاطر محصولات AutoCAD خود معروف است، در سال ۲۰۰۲ شرکت Revit Technology Corporation را به مبلغ ۱۳۳ میلیون دلار خریداری کرد. این خرید باعث شد تحقیق، توسعه و بهبود بیشتر نرم افزار راحت تر صورت گیرد. شرکت اتودسک از سال ۲۰۰۴ به بعد چندین نسخه از نرم افزار رویت را عرضه کرده است. در سال ۲۰۰۵، Revit Structure و در سال ۲۰۰۶، Revit MEP معرفی شد.

نام این شرکت در ژانویه سال ۲۰۰۰ به Revit Technology Corporation تغییر یافت و Revit 1 در پنجم آوریل سال ۲۰۰۰ عرضه شد. این نرم افزار به سرعت پیشرفت کرد و ورژن های ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ به ترتیب در آگوست ۲۰۰۰، اکتبر ۲۰۰۰، فوریه ۲۰۰۱، نوامبر ۲۰۰۱ و ژانویه ۲۰۰۲ عرضه شدند. نرم افزار رویت در ابتدا تنها به صورت اجاره ی ماهانه عرضه میشد و امکان خرید آن وجود نداشت.

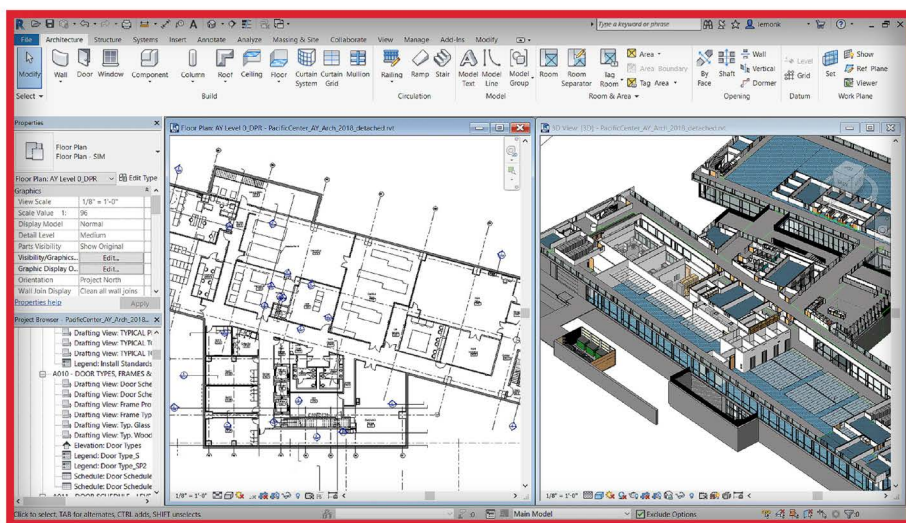


- افزایش سرعت و دقت ترسیم و همچنین تغییر نقشه ها.
- ترسیم همزمان سه بعدی و دو بعدی نقشه های ساختمان.
- حذف خطای انطباق نماها و پلان و مقاطع.
- تبدیل سریع نقشه های فاز یک به نقشه های فاز دو.
- امکان انجام مطالعات اقلیمی (نور و سایه) بر روی ساختمان.
- امکان تعریف استانداردهای ساخت در تجهیزات ساختمان.
- محاسبه متره ساختمان و تغییر سریع آن در صورت تغییر نقشه ها.
- قابلیت ارتباط با دیگر نرم افزارهای BIM از طریق IFC و همچنین AutoCAD و 3D MAX.
- امکان طراحی حجمی و تبدیل آن به نقشه های اجرایی.

- استفاده و طراحی از متریال در نقشه به خصوص در عمران و معماری نوع میلگرد و تیرآهن و بتن و کابینت ها و مبلمان و سایر متریال های عمران و معماری.

- ارتباط همزمان نقشه های معماری architect با نقشه های سازه structure و تاسیسات و اعمال همزمان تغییرات بین این نقشه ها.

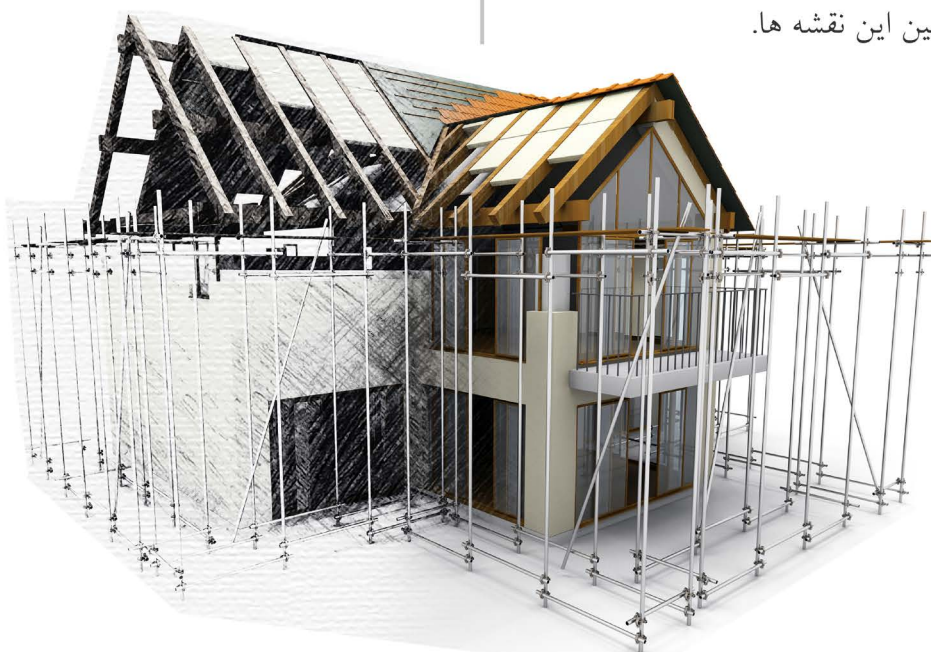
بعد از نسخه ۲۰۰۶، نام Revit Building به Revit Architecture تغییر یافت. از Revit 2013 به این طرف، رشته های مختلف این نرم افزار در یک محصول به نام Revit ترکیب شدند. در سال ۲۰۱۲، Revit LT تبدیل به



جدیدترین نسخه Revit در بازار شد. این یک نسخه سبک از Revit است که برخی از ویژگی های آن مانند رندر کردن و محیط های چند کاربری از آن حذف شده است. با برنامه رویت، شرکت اتودسک، سهم چشمگیری در بازار BIM دارد، البته به همراه شرکت Nemetschek (سازندگان ArchiCAD، Vector works و All Plan) و شرکت Gehry Technologies (و شرکت Digital project برای نرم افزار CATIA بر مبنای بر).

### ویژگی های نرم افزار Revit :

- سادگی و سرعت یادگیری آن





## انواع میراگرها

هرچند نیروی زلزله به سازه تاثیر خواهد کرد اما این نیرو بصورت بسیار نرم به سازه اعمال خواهد شد و در این صورت دیگر شاهد پرتاب های خارج صفحه ای دیوارهای پیرامونی و داخلی سازه ها مشابه آنچه در زلزله اخیر کرمانشاه رخداد نخواهیم بود.

در تعدادی از عوامل و در مطالعات اخیر سطح آسیب دیدگی ساختمان ها به عنوان یک فاکتور تعیین کننده در روند طراحی لرزه ای مورد توجه قرار گرفته است. بر اساس مطالعات صورت گرفته میزان آسیب دیدگی المان های سازه ای تابعی از فاکتور شکل پذیری بوده و با کنترل این عامل می توان برآورد مناسبی از سطح خرابی ها به دست آورد.

در سال های اخیر سیستم های مدرن مقاوم در برابر زلزله گسترش یافته اند که در آن ها دیدگاه اصلی کمینه کردن مقدار انرژی هیسترتیک تلف شده

با افزایش تعداد طبقات اثر نیروهای جانبی بر طبقات بیشتر شده و با حرکات بیشتر در سازه روبرو خواهیم بود که با افزایش شتاب حرکت جانبی ایجاد شده باعث حرکت اجزاء غیرسازه ای میشود علاوه بر آن با تغییر مکان های کنترل نشده در ارتفاع موجب برخورد سازه های متوسط و بلند مرتبه به یکدیگر یا در اصطلاح ضربات همکوبه ای (Pounding) در هنگام رخداد زلزله خواهد شد. از آنجایی که نیروی زلزله بصورت



میراگر ویسکوز

برش پایه، جابجایی (Drift) و شتاب (Acceleration) و عوامل دیگر بر سازه ها اثر می نماید کاهش هریک از این متغیرها عملکرد مثبت و کاهنده ای در آثار مخرب زمین لرزه را در پی خواهد داشت، بعنوان ذکر یک مثال اگر موفق به کاهش شتاب وارده به سازه شویم



میراگر تسلیم شونده



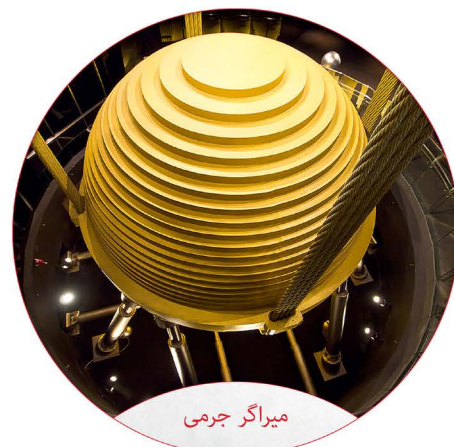
سید علی طباطبایی مجد

کارشناسی ارشد  
مهندسی عمران، سازه

همه ساله در نقاط مختلف جهان بازلزله های متعددی روبرو بوده ایم و اثرات مخرب آن را مخصوصا در کشور خود دیده ایم، در نتیجه باید به راهکارهایی برای مقابله هرچه بهتر با این پدیده طبیعی پردازیم.

### زلزله :

اثرات نیروی زلزله بصورت گسترده و در تمام صفحات ممکن است رخ دهد بدین معنی که حرکات زمین در تمام راستاها اعمال گردد. و میدانیم که تنها با سخت تر کردن المان های سازه ای قادر به کاهش اثرات زیان بار زلزله بر سازه نخواهیم بود. چراکه بطور مثال



میراگر جرمی



ساختمان کوپولیمری یا کریستالی خود و خواص ایزوتروپیکی که دارند در بارگذاری های مختلف، از طریق تغییر شکلهای برشی باعث اتلاف انرژی می شوند.

### ۳. میراگرهای اصطکاکی :

در این سیستم میرایی توسط اصطکاک خطی موجود میان ورقه های فلزی روی هم سوار شده به وجود میاید این نوع از میراگرها به دلیل اینکه به خصوصیات درونی ماده بستگی ندارد می توانند حالتی ایده آل باشند که با دانستن فاکتور اصطکاک خطی موجود میان سطوح مختلف، ضرایب



میراگر ویسکوز

میرای میراگرها را حاصل می کند.

### ۴. میراگرهای تسلیمی یا جاری شونده :

تئوری عملکردی این میراگر، بر این اصل استوار است که تجهیزات فلزی تغییرشکل پلاستیک می دهد و به این واسطه انرژی را مستهلک و خسارت وارد بر اعضای اصلی سازه ای را کاهش می دهد.

از خسارت به اعضای اصلی سازه مانند تیرها و ستون ها جلوگیری می کند. برای تأمین شرایط بالا باید میراگر به گونه ای طراحی شود که قبل از هر گونه جاری شدن تیر یا ستون و یا کماتش عضو قطری، جاری شود.

### انواع میراگرها :

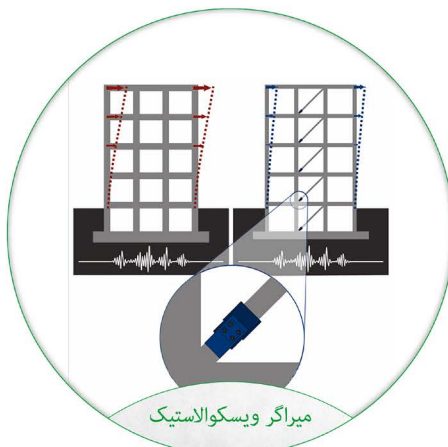
در اینجا تعدادی از میراگرها معرفی میگردد و انواع کلی میراگرها افزون بر این تعداد است.

#### ۱. میراگرهای ویسکوز :

میراگر ویسکوز یکی از سیستم های کنترل غیر فعال است که در محل مهاربندی جانمایی شده و بخشی از انرژی لرزه ای ورودی به سازه را جذب کرده و سبب می شود که تقاضا استهلاک انرژی روی المانهای سازه کاهش یافته و خرابی سازه ای به حداقل برسد.

#### ۲. میراگر ویسکوالاستیک :

این گونه میراگرها از نظر عاملیت میرایی دقیقا مانند میراگرهای فلزی عمل می کنند با این تفاوت که به دلیل



میراگر ویسکوالاستیک

در خود اعضای اصلی سازه و انتقال آن به قطعات کمکی است. برای رسیدن به این هدف دو روش و دیدگاه عمده وجود دارد که یکی مانند استفاده از سیستم های جداسازی پایه سعی در کاهش انرژی ورودی به سازه را دارد و دیگری بر روی مکانیزم های اتلاف انرژی در سازه متمرکز است. بنابراین می توان گفت که در روش های مدرن مجموعه عوامل مقاومت، سختی و شکل پذیری بررسی می شوند و تأمین نشدن هر یک از این سه عامل باعث ایمن نبودن سازه در برابر زلزله خواهد شد. در این سال ها به منظور دست یافتن



میراگر ویسکوالاستیک

به رفتار لرزه ای بهتر، سیستم میراگر که وظیفه ی جذب و اتلاف انرژی را در تحریکات لرزه ای متوسط و شدید بر عهده دارد، معرفی شدند. در واقع هنگامی که زلزله رخ می دهد، میراگر به صورت یک فیوز عمل کرده و با جذب و استهلاک انرژی و محدود نمودن بارهای جانبی وارده

**پیشینه تحقیق :**

در پژوهش ه.اسکارائو و همکاران در سال ۲۰۰۴ تحت عنوان "واکنش لرزه‌ای ساختمان‌های مجاور متصل با میراگرها" این استنتاج را نمودند که اتصال ساختمان‌های مجاور با میراگرها نه تنها واکنش‌های سازه‌ای را کاهش می‌دهد بلکه از ضربات همکوبه‌ای نیز جلوگیری می‌کند. در این پژوهش واکنش‌های ساختمانی از دو ساختمان مجاور متصل با انواع مختلف میراگرها تحت تحركات متفاوت زمین لرزه مورد مطالعه قرار گرفته است. یک قاعده سازه معادلات جنبش برای مدل‌های چند درجه آزاد ساختمان‌های متصل با میراگرها ارائه شده است. تاثیر انواع مختلف میراگرها بطور اختصار ویسکوز، ویسکوالاستیک و میراگرهای اصطکاکی در تقلیل واکنش‌های سازه‌ای (جابجایی، شتاب، نیروهای برشی) ساختمان‌های مجاور متصل تحقیق شده است. مطالعات پارامتری نیز برای تحقیق پیرامون



میراگر در جهت میراسازی انرژی زلزله به سیستم اعمال می‌شود.

**۸. میراگر مایع تنظیم شده :**

در این روش برای کنترل ارتعاشات از نوسانات و تلاطم آب در یک تانک استفاده می‌شود. با توجه با حالت سختی و رفتار مایع سیالات، اگر یک ظرف بزرگ محتوی یک سیال سخت را روی سازه قرار دهیم با ارتعاش سازه، مقدار زیادی انرژی توسط رفتار لخت سیال و نیروهای هیدرودینامیکی ناشی از آن اتلاف می‌شود.



**۵. قاب‌های تسلیمی مرکزی :**

نوع دیگر میراگرهای تسلیمی قابی فلزی است که در وسط بادبند های ضربداری قرار می‌گیرد، این مستطیل از کمانش بادبند جلوگیری کرده که موجب تصویر پذیری سازه میشود و با تسلیم یکنواخت قاب فلزی انرژی را جذب می‌کند.

**۶. آلیاژهای تغییر شکل ماندگار (SMAs):**

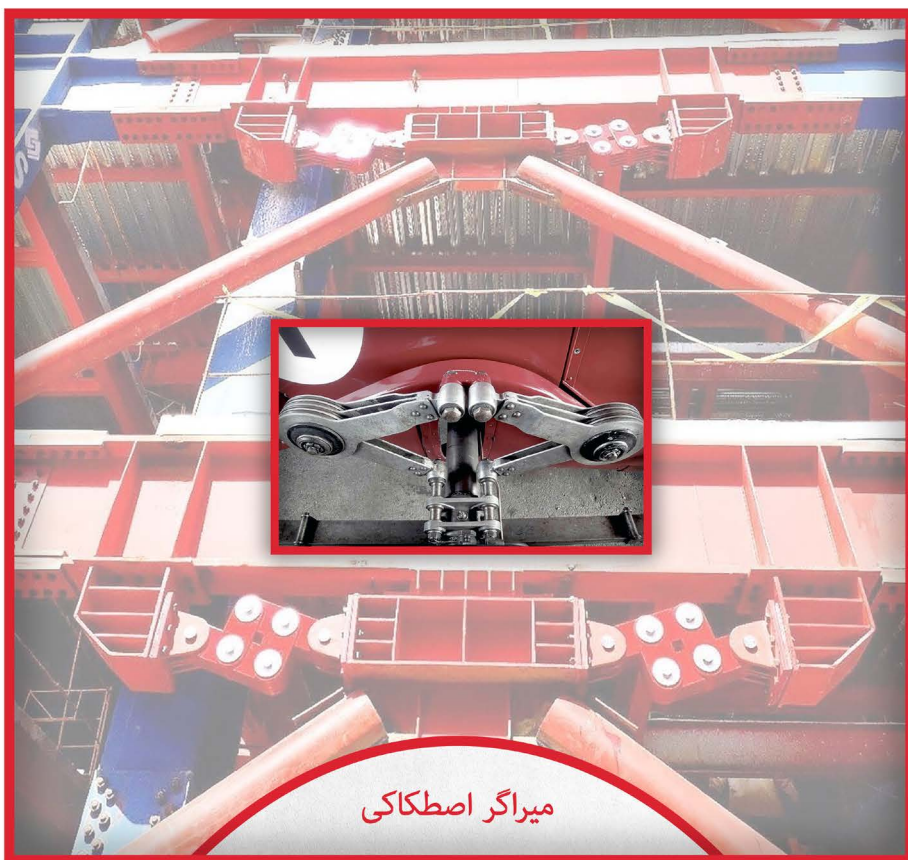
آلیاژهای تغییر شکل ماندگار نوعی از آلیاژهای فلزی با خواص فوق الاستیک هستند که می‌توانند کرنش های بیش از ۱۰ درصد را تحمل کنند و هیچ تغییر شکل ماندگاری بعد از باربرداری نداشته باشند.

**۷. میراگرهای جرم هماهنگ شده :**

در این میراگرها، سازه و میراگر نقش یک سیستم دو قسمتی را بازی می‌کنند. جرم میراگر، روی سازه قرار می‌گیرد ولی میراگر توسط غلتک‌هایی می‌تواند در جهت افقی حرکت آزادانه داشته باشد. در هنگام زلزله، نیروی جدیدی توسط







میراگر اصطکاکی

افزایش فاصله هنگامی که فواصل به قدر کفایت برای محدود کردن تماس پهن می‌باشد احتمالاً موثر است. تحقیقات یوازوما و همکاران در سال ۲۰۰۶ در خصوص نتایج یک مطالعه اجرایی پیرامون کنترل واکنش لرزه ای یک ساختمان توسط تجهیزات اتلاف انرژی پیوسته بحث می‌نماید. واکنش دو مدل ساختمانی ۵ و ۱۰ طبقه مجاور، تحت زمین لرزه‌های غیرطبیعی با داشتن خصوصیات آئین نام‌های مخصوص مورد مطالعه قرار گرفته است که نشان می‌دهد دامنه رانش (دریفت) و شتاب در طبقات

ضربات ساختمانی، روش کاهش خسارت زمین لرزه تحمیل شده بر ساختمان‌های همجوار را به خوبی پاسخ می‌دهد. تاثیر ضربه مطالعه شده در مدل نیروی تماس خطی و غیرخطی، برای کاهش فاصله و مقایسه بامدل ظاهری استفاده می‌شود. ضربات هم کوبه‌ای باعث تولید شتاب و برش در سطوح طبقاتی مختلف که بزرگتر از نتیجه بدست آمده از نمونه بدون پاندینگ هستند، می‌شود تا آنجایی که اوج رانش (دریفت ماکزیمم) به مشخصه ارتعاش ورودی بستگی دارد همچنین

پارامترهای بهینه میراگرها برای ساختمان‌های مجاور با ارتفاعات متفاوت انجام شده است. علاوه بر این جانمایی بهینه میراگرها نسبت به تامین میراگرها در همه ترازهای طبقات نیز مطالعه شده است، نتایج نشان می‌دهد که اتصال ساختمان‌های مجاور با فرکانس‌های اولیه متفاوت بوسیله میراگرهای غیر فعال می‌تواند به طور موثری واکنش‌های القای زمین لرزه را در هر دو ساختمان کاهش دهد. در این پژوهش ویژگی‌های میراگر بهینه برای کمترین واکنش زمین لرزه ساختمان‌ها ذکر شده است. علاوه بر این اتصال دو ساختمان مجاور با میراگرها در همه طبقات ضروری نیست اما با قرار دادن مناسب حداقل میراگرها در محل‌های مناسب همچنین می‌تواند بطور قابل توجهی واکنش‌های زمین لرزه را از سیستم ساختمانی مرکب کاهش دهد. شهات عبدالرحیم در سال ۲۰۰۶ به بررسی " ضربات هم کوبه‌ای لرزه‌ای بین ساختمان‌های مجاور " پرداخت و نتایج خود را اینگونه بیان نمود که تحقیقات گذشته و اخیر در مورد خسارات زلزله نشان داده است که سازه‌های ساختمانی در طول تکان‌های شدید و ملایم زمین آسیب پذیر هستند. در میان خسارات ناشی از ارتعاشات زمین، ضربات همکوبه‌ای در چندین زمین لرزه مشاهده شده است. یک مطالعه پارامتری روی این



شده با بتن تحت زلزله‌های شدید مورد ارزیابی قرار گرفته و تاثیر شکل بندی ساختمان‌های مختلف نیز بررسی شده است و دو ساختمان ۵ و ۸ طبقه برای تولید ۹ جفت مختلف ساختمان های بتنی مجاور هم ارزیابی شده و این جفت‌های ساختمانی در موارد زیادی از زمین لرزه‌های چندگانه و تنها مورد بحث قرار گرفته اند. پارامتر های مختلفی مانند ماکزیمم جابجایی و جابجایی‌های دائمی همچنین نسبت رانش طبقاتی نیز ارزیابی شده است و نتیجه برخورد ساختمان‌های مجاور در بیشتر موارد نامطلوب بنظر می‌رسد بنابراین مضرات مفاصل زانویی ساختمانی بیشتر از فوایدش است علاوه براین سلسله مراتب خسارات در مقایسه با زلزله تنها مطابقت دارد.

### نتیجه گیری :

با استفاده از میراگر ها میتوان به مقاومت ، سختی و تغییر مکان های مناسبی دست پیدا کرد که اثرات نیروهای ناشی از زلزله بر سازه را تا حد امکان اصلاح کرده و از خسارات ناشی از زلزله به میزان قابل توجهی بکاهد. و به دلیل تنوع در این المان سازه‌ای می‌توان از آن در اغلب ساختمان‌ها با شرایط متفاوت محیطی و سازه‌ای استفاده کرد.

سازه‌های مجاور هم تحت ارتعاشات زلزله " پرداختند. در این مقاله یک راهبرد کنترلی برای کاهش پاسخ ضربه ساختمان‌های مجاور تحت ارتعاشات زمین ارائه شده است. هدف راهبردی، ترکیب عناصر متصل غیر فعال با یک سیستم کنترلی فعال غیر متمرکز می‌باشد روی هم رفته سیستم کنترلی فعال - غیرفعال عملیات و طرح غیرمتمرکز را می‌پذیرد و یک کاهش لرزه بسیار عالی را وقتی که سیستم فعال می‌شود حاصل می‌نماید. در موارد کلی یا جزئی خطای سیستم کنترلی فعال، عناصر متصل غیرفعال، پاسخ ضربه را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهند. برای سازه‌های مجاور که بایستی در سطوح مختلف در برابر زلزله مورد حمایت قرار گیرند کاربرد یک سیستم کنترلی فعال فقط در یکی از سازه‌ها مطرح شده می‌باشد. اصلی ترین ایده‌ها بوسیله دو مدل ساده شده ساختمانی ارائه شده است. شبیه سازی‌های عددی برای سنجش کارایی روش مطرح شده با نتیجه مطلوب انجام شده است. افریمادو و همکاران و همکاران در سال ۲۰۱۲ به بررسی " ضربات همکوبه‌ای بین ساختمان‌های مجاور: اثرات پیکربندی سازه‌های مختلف و زمین لرزه‌های متعدد " پرداختند و در نتیجه در این پژوهش ضربه بین ساختمان‌های مجاور هم و مستحکم

پیوسته می‌تواند کاهش پیدا کند. پالاکیسوس و همکاران در سال ۲۰۱۱ به بررسی " سیستم متمرکز فعال - غیرفعال جهت کنترل





## HSE در صنعت ساختمان

مقررات ملی ساختمان نیز بحث تابلوها و علائم را شرح میدهد و نیز فصل چهارم قانون کار کشور به موضوع حفاظت فنی و بهداشت کار اشاره کرده است. بدلائل فوق الذکر اخیراً در صنعت ساختمان بیش از پیش موضوعات HSE مهم می‌باشد و لزوم وجود کارشناسان HSE در صنایع، بخصوص صنایع دارای فرایندهای مخاطره‌آمیز مثل صنعت ساختمان هستند، احساس میشود. براین اساس کارفرمایان و پیمانکاران EPC نیز موظف شده‌اند که HSE را در دستور کار خود قرار دهند و رعایت الزامات HSE و داشتن گواهینامه HSE را در مناقصات خود به عنوان الزام قرار دهند.

### بهداشت (Health) :

بهداشت در پروژه‌های مختلف که شامل بهداشت عمومی (فردی)، بهداشت محیط و بهداشت حرفه‌ای می‌شود حائز اهمیت می‌باشد. بهداشت فردی به سلامت مجموعه افراد مربوط می‌شود، بهداشت محیط پیرامون پروژه را در بر می‌گیرد و بهداشت حرفه‌ای شامل یک سری

و سیستماتیک، به تبیین تأثیر متقابل عوامل بهداشت، ایمنی و محیط زیست پرداخته و از این طریق نواقص، مخاطرات بالقوه، حوادث و مشکلات را بطور نظام‌مند مورد ارزیابی قرار داده و روشهای مبتنی بر پیشگیری را ارائه میدهد.



اهمیت موضوعات HSE (ایمنی، بهداشت و محیط زیست) در صنعت ساختمان تا اندازه‌ای هست که مبحث دوازدهم مقررات ملی ساختمان بطور اخص در مورد ایمنی و حفاظت کاربرد حین اجرا پرداخته و مبحث بیستم



فاطمه فراهانی

دانشجوی کارشناسی ارشد  
مهندسی عمران، ژئوتکنیک

صنعت ساختمان سازی بخش عمده‌ای از فعالیت‌های عمرانی کشور را در برمی‌گیرد، یکی از بخش‌های کمتر مورد توجه قرار گرفته در این صنعت، که سالیانه هزینه‌های بسیار سنگینی را بنا به گواهی آمار و مستندات ایجاد میکند موضوع بهداشت، ایمنی و محیط زیست HSE است، لیکن آنچه از نظر HSE و کارشناسان HSE صنعت ساختمان سازی را مهم جلوه میدهد، خطرات بسیار زیاد و آمار بالای مرگ و میر و نقص عضو و آسیب‌های جدی افراد و کارگران مشغول بکار در این

صنعت هست. صدمات جبران‌ناپذیری که به بدنه خانواده را آسیب میرساند.

### تعریف HSE

: Health Safety and Environment

نظام مدیریت یکپارچه HSE با ایجاد بستر فرهنگی خلاق و نگرشی نو



در زمینه ایمنی در پروژه ها ، مسائل گسترده ای مطرح می شود که خود شامل چند دسته است. دسته اول مربوط به ایمنی در عملیات ، دسته دوم مربوط به ایمنی در پروژه ها است و دسته سوم شامل ایمنی اشخاص در پروژه ها می باشد.

#### دسته اول : ایمنی در عملیات

- حفاری و گودبرداری
- کاربرد ارتفاع
- جوشکاری و برشکاری
- ایمنی ماشین آلات

#### دسته دوم : ایمنی در پروژه

- انبار
- مدیریت حریق
- محصورسازی اطراف و داخلی پروژه
- علائم و تابلوهای هشدار دهنده (انحراف ترافیک)

#### دسته سوم : ایمنی اشخاص تجهیزات حفاظت فردی

- کلاه ایمنی
- ماسک تنفسی
- گوشی ایمنی
- عینک ایمنی
- دستکش ایمنی
- لباس کار
- کفش کار
- کمربند ایمنی
- طناب و قلاب سقوط

- پیشگیری از وقوع بیماریهای ناشی از کار کارکنان و اطمینان از سلامت آنها و پایش سلامتی پرسنل در دوره های زمانبندی شده معین.
- پیشگیری از وقوع حوادث، آسیب ها و حفاظت کارکنان.

#### ایمنی Safety :

میزان یا درجه رهایی از خطر، در امان بودن از ریسک خطر. منظور از ایمنی ساختمان فراهم آوردن یک سری امکانات و تسهیلات (بارعایت ضوابط قانونی) در ساختمان می باشد که علاوه بر تأمین امنیت و داشتن شرایط بهداشتی ، ایجاد میل و رغبت به کار نیز در کارگران ایجاد نماید . در هر پروژه یک سری مخاطرات ایمنی وجود دارد که در صورت عدم رفع آن مغایرتها ممکن است منجر به حوادثی شود.

آنالیزهای شغلی می شود.

#### فعالیت های بهداشت محیط از قبیل :

۱. شناسایی، ارزیابی و کنترل آلودگی های هوا، آب و فاضلاب و پسماندها.
۲. تأمین آب و مواد غذایی سالم با کمک بهداشت تغذیه.

فعالیت های بهداشت تغذیه کارکنان از قبیل :

۱. شناسایی، ارزیابی و پیشگیری از آلودگی مواد غذایی بـه وسیله آب، خاک، هوا، گیاهان، حیوانات.

۲. اطمینان از سلامت مواد غذایی کارکنان
۳. تنظیم برنامه تغذیه کارکنان با توجه به سلامت فرد و محیط های کاری آنها و...

#### فعالیت های بهداشت حرفه ای از قبیل :

- شناسایی، اندازه گیری، ارزیابی و کنترل ریسکهای بهداشتی (عوامل زیان آور محیط کار).





محیط زیست در پروژه های مختلف عمرانی شامل موارد هوا، خاک، آب می باشد که بسته به نوع منبع آلودگی نوع آلاینده متفاوت می باشد. در پروژه های عمرانی آلودگی های منتشره بیشتر شامل آلودگی خاک از طریق انتشار مواد نفتی مثل گازوئیل که جهت سوخت ماشین آلات بکار می رود می باشد، که از منبع نگهدارنده نشت می کند و یا آلودگی هوا از طریق انتشار گازهای هیدروکربن نسوخته از آگروز ماشین آلات می باشد که نیاز به تعمیر و نگهداری می باشد. در ضمن با توجه به پیشرفت تکنولوژی در حفاری های عمرانی و فعالیت های مختلف از تجهیزات پیشرفته استفاده می شود که باعث آلودگی صوتی در مناطق شهری میگردد.

#### آلودگی خاک :

هرگونه تغییر در خواص فیزیکی، شیمیایی و یا بیولوژیکی خاک که منجر به از بین رفتن تعادل اکولوژیکی خاک و در نتیجه کاهش حاصل خیزی آن گردد، آلودگی خاک تعریف می شود.

#### مفهوم آلودگی محیط زیست :

هرگونه تغییر در ویژگی های اجزای متشکله محیط به طوری که مستقیم و غیر مستقیم منافع و حیات زندگی انسان و موجودات زنده را به مخاطره اندازد. به عوامل ایجاد آلودگی، آلاینده اطلاق می شود که میتواند شرایط محیط را برای زندگی انسان و موجودات زنده نامطلوب سازد، در نتیجه پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب، هوا، خاک یا زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آن را به گونه ای تغییر دهد که به انسان، گیاه و سایر موجودات و آثار و ابنیه ضرر برساند.

#### انواع آلودگی :

- آلودگی هوا
- آلودگی آب
- آلودگی خاک
- آلودگی صوتی
- آلودگی پرتو ها
- آلودگی نوری

#### مهم ترین دلایل وقوع حوادث ناشی از کار ساختمانی :

- درگیری با ماشین آلات
- ریزش آوار و گودبرداری
- سقوط ازارتفاح
- سقوط اشیاء
- انفجار

#### شایع ترین خطاهای انسانی در حوادث ساختمان :

- عدم تهیه و استفاده از تجهیزات
- حفاظت فردی
- بی احتیاطی حادثه دیده
- عدم نظارت کارفرما
- نقص فنی بالابر
- انتخاب روش کار نایمن
- عدم وجود مهار لازم
- استفاده از ابزار کار نایمن

#### بیشترین نتایج حوادث ساختمانی :

- فوت افراد
- نقص عضو حادثه دیده
- شکستگی اندام ها
- سایر مصدومیت ها

#### محیط زیست Environment :

محیطی است که در آن زندگی می کنیم؛ محیط زیست، مجموعه ای از موجودات جاندار زمین و پوسته نازک هوا، آب و خاک و انرژی است که در کنش و ارتباط تنگاتنگ پیوسته می باشند.



برای دستیابی به این نتیجه، اصول و فرآیند کار و مداخلات فردی و سازمانی را باید تعیین و ترسیم کرد.

### مبانی فرهنگ HSE :

فرهنگ HSE آموختنی است؛ از این رو می‌توان گفت که یکی از علل عمده‌ی نامناسب بودن فرهنگ HSE پایین بودن سطح آگاهی افراد است و براین اساس یکی از راهکارهای ارتقاء آن بالا بردن آگاهی از طریق انواع آموزش‌ها می‌باشد.

- فرهنگ HSE شامل قواعدی است که تجزیه و تحلیل آن را به روش عملی امکان‌پذیر می‌کند.

- فرهنگ HSE ساختاری است و به جنبه‌های گوناگونی قابل تقسیم می‌باشد؛ با تحلیل ضعف و قوت‌های موجود در هر یک از جنبه‌ها، می‌توان راهکارهای بهینه را برای ارتقاء فرهنگ HSE تدوین نمود.

- فرهنگ HSE پویا، متحول و تغییرپذیر است و می‌توان جنبه‌های نامناسب فرهنگ ایمنی را به مرور تغییر داد.
- فرهنگ بیینی اجتماعی است، به عبارت دیگر عادت‌های فرهنگی ریشه‌های اجتماعی دارند و کارکنان سازمان در آن شریک اند.

### آلودگی هوا :

آلودگی هوا یعنی وجود یک یا چند آلاینده نظیر گردوغبار، فیوم‌ها، میست‌ها، دوده، گازهای سمی و ذرات ریز جامد و مایع موجود در هوا در غلظت‌هایی که سلامتی انسان و موجودات زنده را تهدید می‌کند و باعث آسیب به اشیاء و اموال می‌شود. علل عمده آلودگی هوا در پروژه‌های عمرانی وجود آلاینده‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی، خودروها و... می‌باشند که برخی از آنها شامل آزبست، اکسیدهای سولفور، سرب، منواکسیدکربن، ذرات معلق، اکسیدهای نیتروژن می‌شود.

آلودگی هوا اثرات و پیامدهایی بر روی انسان، گیاه و حتی اشیاء نظیر ساختمان‌ها و اجسام نیز دارد.

در فرهنگ HSE در حقیقت فرد و سازمان نه جمع با یکدیگر بلکه ضرب در یکدیگر تلقی می‌شود و تأثیر متقابل آنها بر یکدیگر مورد توجه قرار می‌گیرد؛ از این رو در همه مداخلات مهندسی فرهنگ HSE، بر برنامه ریزی فردی و سازمانی به عنوان تنها شیوه تغییر و تأثیر کارآمد تأکید می‌شود.

نتیجه و برون داد فرهنگ HSE، نقشه‌ای کلان خواهد بود که راهبردهای اساسی و راهکارهای کاربردی برای اصلاح و ارتقای سیستم فرهنگ HSE را ترسیم و مراحل و مراتب آن را تعیین می‌کند.

انواع آلاینده‌های خاک :

۱. سوخت موتورها و مواد نفتی
۲. زباله‌ها
۳. فاضلاب‌های بهداشتی

در صورت عدم نگهداری مناسب از ماشین‌آلات سنگین در طی مدت زمان انجام عملیات، این ماشین‌آلات دچار برخی نواقص فنی شده که یکی از آنها نشت سوخت مصرفی (که معمولاً گازوئیل می‌باشد) می‌شوند که باعث آلوده ساختن خاک می‌شوند. بعضی از عوامل زیست محیطی معمول در پروژه‌های عمرانی عبارتند از :

- نشتی روغن و گازوئیل از ماشین‌آلات
- نشتی از منابع ذخیره مواد سوختی و یا عدم تخلیه مناسب از منبع به ظرف دیگر و در نتیجه ریختن مواد نفتی به زمین.





- امکان مشارکت برای همگان فراهم می‌شود.
- در رفتارها و باورهای مدیریت سازمان و کارکنان آثار و نشانه‌های تعهد به HSE کاملاً مشهود و محسوس می‌باشد.
- HSE در اولویت است حتی اگر موجب توقف کار شود.

### نتیجه گیری :

سیستم مدیریت HSE به عنوان ابزاری مدیریتی جهت کنترل و بهبود مسائل مربوط به بهداشت، ایمنی، محیط زیست و کیفیت است. در هر مرحله از اجرا و احداث ساختمان، موضوعات HSE بواسطه خطرات بالقوه فرایند، اهمیت خاص خود را پیدا می‌کنند. بانگاهی به آمار حوادث ناشی از کار از سهم کارگاه‌ها و پروژه‌های عمرانی در اینگونه حوادث و همچنین، توجه به وجود و تعداد آیین نامه‌ها، قوانین و مقررات در این زمینه و بازنگری‌ها و بروزرسانی‌های انجام شده، به نظر می‌رسد مهمترین علت شکلات موجود، عدم اجرای قوانین و مقررات توسط دست اندرکاران و عوامل اجرایی و همچنین نبود و یا عدم استفاده از مکانیزه‌های نظارتی و کنترلی از سوی عوامل اجرایی و سازمان‌ها و نهاد‌های وابسته نظارتی در این رابطه است. در این میان توجه به موضوع ایمنی در اسناد و مدارک

### سطح اول : الزام

- HSE تنها به عنوان یک الزام اهمیت دارد و نه فراتر از آن.
- به جنبه‌های رفتاری و فکری تاثیرگذار بر عملکرد HSE توجه چندانی نمی‌شود.
- HSE بیشتر به عنوان یک موضوع فنی مطرح می‌باشد.

### سطح دوم : آگاهی

- اهمیت عملکرد یبیبی به عنوان یک موضوع بسیار مهم، بدون فشار و اجبار قانونی درک شده است.
- هنوز توجه به موضوعات رفتاری چندان محسوس نبوده و مدیریت HSE بیشتر راه حل‌های فنی و دستورالعملی را به مورد اجرا می‌گذارد.
- عملکرد HSE مانند جنبه‌های دیگر فعالیت‌های تولیدی و خدماتی، سازمان و نه فراتر از آن، مورد توجه قرار می‌گیرند.

### سطح سوم : رفتار

- سطح آگاهی نسبت به موضوعات رفتاری و فکری افزایش پیدا کرده است و تدابیری برای بهبود رفتار در سازمان اتخاذ می‌شود.
- سازمان نگرش و تفکر بهبود مستمر را پذیرفته و آن را در مورد عملکرد HSE خود به کار بسته است.
- تاکید بسیار بر ارتباطات، آموزش و شیوه مدیریت وجود دارد.

- عادت‌های گروهی که فرهنگ از آنها پدید می‌آید به صورت هنجارها یا الگوهای رفتاری در می‌آیند.
- فرهنگ یبیبی رفتار افراد سازگاری می‌یابد؛ دگرگون می‌شود و دگرگونی آن همواره با تطبیق و سازگاری همراه است.

### سطوح فرهنگ HSE در سازمان ها :





۶. مختاری آذر، اکبر، "الزامات ایمنی، بهداشت و محیط زیست در ساخت و سازها و پروژه‌های عمرانی".

۲. بشیری نسب، محمود، دوره جامع تربیت کارشناس HSE.

۳. جودکی، وحید، اجل لوثیان، رسول، "اخلاق مهندسی در پروژه‌های عمرانی" فصلنامه اخلاق در علوم و فناوری سال یازدهم، شماره ۳، ۱۳۹۵

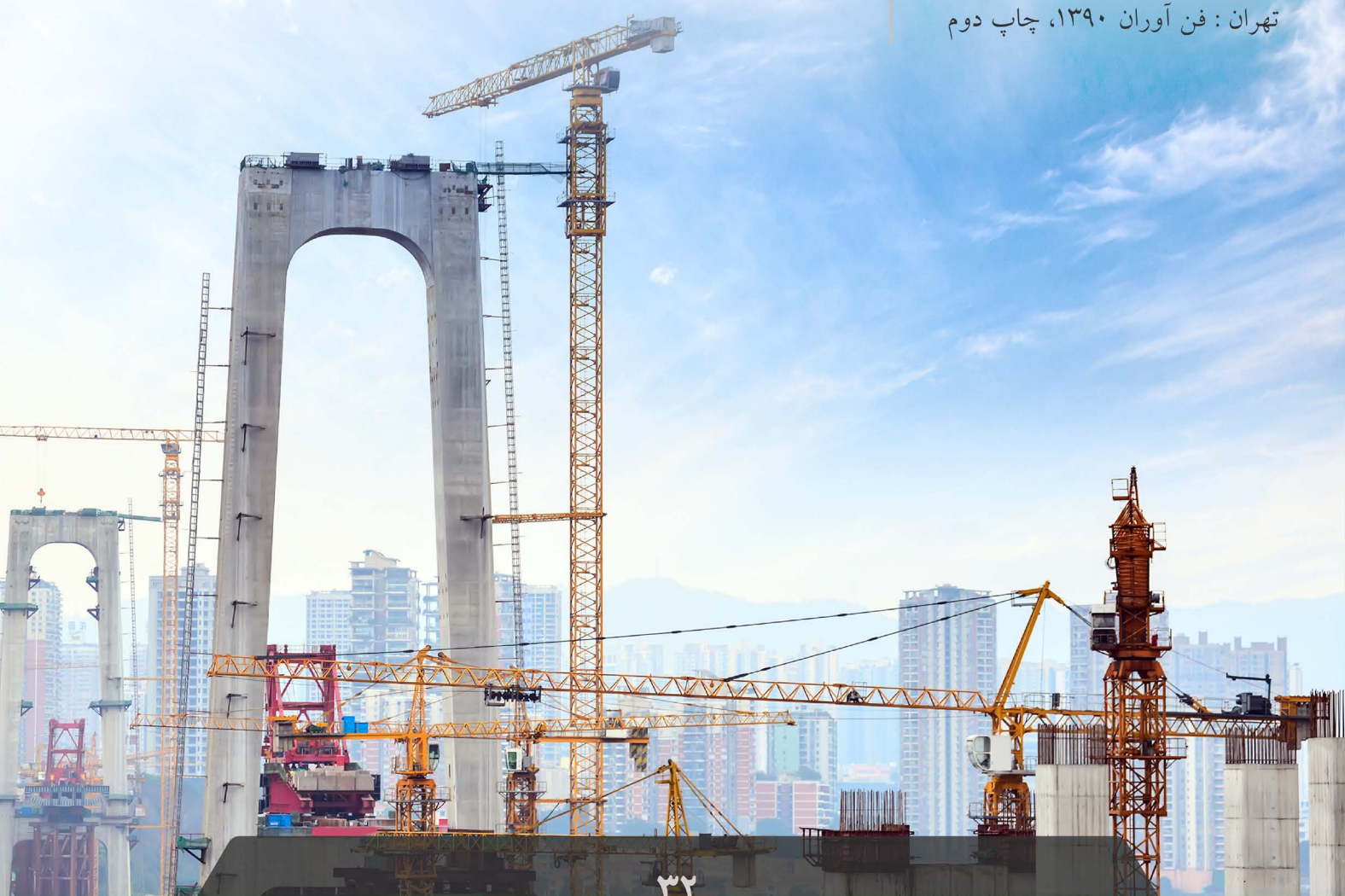
۴. صفری امیری، مجتبی، آسیب شناسی جایگاه HSE در صنعت ساختمان سازی کشور

۵. مبارکی، علی، میرزایی، رمضان، انصاری، حسین، "بررسی وضعیت مدیریت ایمنی، بهداشت، زیست محیطی (HSE) و جو ایمنی در کارگاه های ساختمانی".

پیمان و همچنین بازرسی های دوره ای توسط بازرسین سازمان ها و نهاد های وابسته به صنعت ساختمان و آموزش و تلاش در جهت رفع عوامل خطر ساز می تواند کمک شایانی به کاهش حوادث در پروژه های عمرانی نماید. امید است با توجه بیشتر و عمل به قوانین، شاهد حذف تلفات ناشی از اینگونه حوادث باشیم.

#### منابع و مراجع :

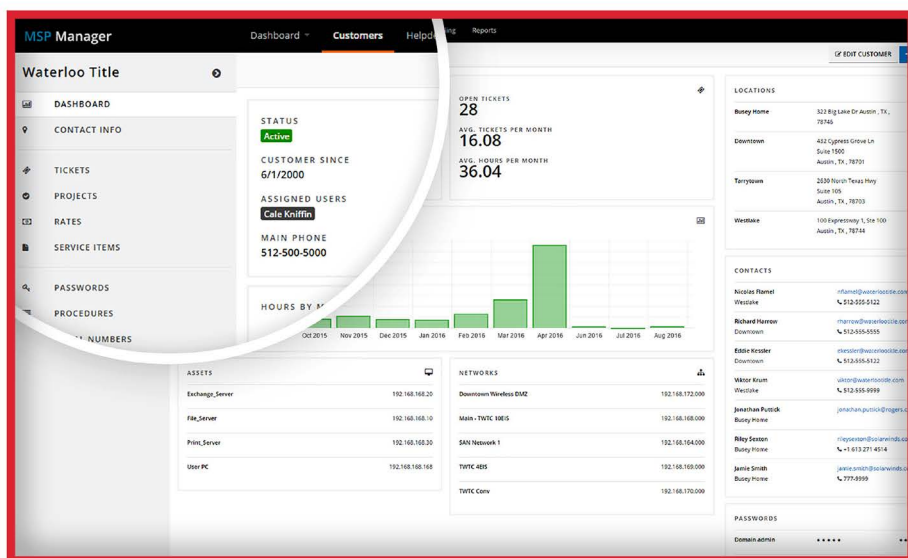
۱. ادیبی، مهدی؛ چک لیست‌های ایمنی، بهداشت، محیط زیست (HSE) و فنی در پروژه‌های عمرانی. تهران: فن آوران ۱۳۹۰، چاپ دوم







## PMBOK و معرفی نرم افزار MS project



ابوالفضل نیک روش  
دانشجوی کارشناسی  
مهندسی عمران

### پروژه های عمرانی : PMBOK در مدیریت

یکی از مفاهیم مرتبط با مدیریت پروژه، اصطلاح PMBOK است. این اصطلاح که مخفف عبارت (Project) Management Body of Knowledge است را می توان به فارسی «پیکره دانش مدیریت پروژه» ترجمه کرد و به مجموعه ای از استانداردهای مدیریت پروژه اطلاق می شود که از سوی موسسه مدیریت پروژه اعلام و منتشر می شوند. این موسسه همچنین استانداردهای مربوط به مدیریت پروژه را منتشر کرده است و گواهی های مخصوص این حوزه را نیز صادر می کند. استاندارد PMBOK قدیمی ترین و متداول ترین نوع در میان سایر استانداردها و روش شناسی ها است و تمام حوزه های مدیریت پروژه را پوشش می دهد و این استاندارد بر شرکت هایی تمرکز دارد که خدمات و کالاهای خود را از طریق پروژه عرضه می کنند.

### چرا PMBOK :

PMBOK به عنوان استانداردی معرفی می شود که از طریق آن گواهی های مربوط به مدیریت پروژه صادر و اعطا می شوند، این گواهی بنا بر بررسی فعالیت شرکت های متعدد می باشد. دلایل زیادی برای استفاده از PMBOK وجود دارد که این موارد برخی از آنها است :

- نخستین دلیل برای مفید بودن PMBOK این است که به شرکت ها اجازه می دهد تا اقدامات بخش های مختلف خود را استاندارد کنند، به طور مثال؛ مدیر بخش توسعه، رفتاری استاندارد همچون مدیر بخش توزیع خواهد داشت.

- دوم اینکه PMBOK به مدیران پروژه کمک می کند تا با یک سیستم استاندارد در سراسر شرکت کار کنند.
- سوم اینکه PMBOK بیان می کند که چه چیز مفید و کاراست. روش های مستند در مراکز مدیریت پروژه می تواند به افرادی که در زمینه مدیریت ریسک اطلاع چنانی ندارند کمک کند.

PMBOK همچنین بیان می کند که چه چیز مفید نیست، بنابراین از شکست در پروژه ها جلوگیری می کند.

در آخر اینکه مدیران پروژه مخصوصا مدیران پروژه های عمرانی که با PMBOK آشنا هستند، می توانند فرایندهای مدیریت پروژه در شرکت خود را متناسب با نیاز خود انجام دهند.



## حوزه‌های PMBOK :

در مجموع ده حوزه برای PMBOK معرفی شده است؛

**۱. یکپارچگی:** این نخستین بخشی است که راهنمای PMBOK در بر می‌گیرد و به معنی، به دور هم آوردن همه آن چیزی است که از آن اطلاع دارید تا بتوانید پروژه خود را به صورت کلی مدیریت کنید نه اینکه فرآیندها را به صورت جزئی و تک‌تک مورد بررسی قرار دهید.

**۲. محدوده:** مدیریت محدوده به این معنی است که همه افراد پروژه نسبت به هدف پروژه و تمام آنچه را که پروژه در برمی‌گیرد اطلاع داشته باشند. این حوزه شامل ملزومات جمع‌آوری اطلاعات و آماده سازی برای ساختار شکست کار نیز می‌شود.

**۳. زمان:** این حوزه به نحوه‌ی مدیریت زمانی که افراد برای وظایف خود صرف می‌کنند مربوط می‌شود و اینکه پروژه به صورت کلی چقدر زمان می‌برند. این حوزه می‌تواند به شما کمک کند تا فعالیت‌های پروژه، نتایج و برآیندهای این فعالیت‌ها و زمانی که انجام آن طول می‌کشد را شناسایی کنید.

**۴. هزینه:** این حوزه مربوط به بخش مالی پروژه است. آماده‌سازی بودجه که شامل برآورد هزینه‌ها، وظیفه و سپس ارزیابی و پیش‌بینی کلی هزینه پروژه می‌شود.

صورت نیاز در اختیار آن‌ها قرار دهید.

**۸. ارتباطات:** گفته می‌شود حدود ۸۰ درصد از کار یک پروژه به حوزه‌ی ارتباطات مربوط است به همین دلیل مدیران پروژه برنامه‌ریزی‌های مربوط به ارتباط برای پروژه را تدوین کرده و تمام ارتباطات ورودی و خروجی را بررسی و کنترل می‌کنند.

**۹. مدیریت ریسک:** این حوزه شامل شناسایی ریسک‌ها، چگونگی ارزیابی ریسک در پروژه و ارزیابی‌های کمی و کیفی ریسک می‌شود. البته اقدامات مدیریت ریسک باید در طی فرایند اجرای پروژه انجام شود.

**۱۰. ذینفعان:** این حوزه اهمیت زیادی دارد چرا که به شما برای شناسایی

**۵. کیفیت:** در این حوزه کیفیت پروژه و فعالیت‌های مدیریتی را ارزیابی می‌کنید. بدین ترتیب این اطمینان ایجاد می‌شود که نتیجه کار مطابق انتظارات مشتری خواهد بود.

**۶. تدارکات:** این حوزه مربوط به برنامه‌ریزی برای آنچه نیاز به خرید است، فرآیند خرید و همچنین پایان قرارداد در زمان اتمام پروژه می‌شود.

**۷. منابع انسانی:** برای انجام یک پروژه باید بدانید که به چه منابعی احتیاج دارید و سپس گروه خود را به دور هم جمع کنید و پس از آن مرحله مدیریت افراد می‌رسد تا مهارت‌های لازم برای انجام وظیفه را در



در طول مدت اجرا.

- پیش بینی هزینه های پروژه و برآورد دقیق مالی پروژه.
- مشخص کردن مسیر بحرانی پروژه
- مشخص نمودن درصد پیشرفت های پروژه در فواصل زمانی گوناگون اعم از هفتگی - ماهیانه - سالیانه.
- مشخص نمودن سود ده یا زیان ده بودن پروژه با استفاده از تحلیل ارزش های کسب شده.
- مشخص نمودن بودجه لازم برای انجام پروژه در فواصل زمانی مختلف و ارائه گزارش های دقیق و کلیدی از روند اجرای پروژه بصورت روزانه - هفتگی - ماهیانه - سالیانه.

ابزارهای بسیار حرفه ای تعبیه شده در این نرم افزار، می توان تحلیل های قوی و کارآمدی را در زمینه ی وضعیت اجرایی پروژه صورت داد و لذا در صنایع نفت و گاز و همچنین پروژه های متوسط و بزرگ ساختمانی بسیار مورد توجه می باشد.

از سویی دیگر اصلی ترین تفاوت و قابلیت این نرم افزار در مقایسه با سایر نرم افزارهای مشابه، توان برنامه ریزی و کنترل همزمان چندین پروژه است که توجه بسیاری از شرکت های پروژه محور را به سمت این نرم افزار معطوف کرده است و استقبال آن ها را به همراه داشته است.

### خروجی های MSP :

- ایجاد یک ساختار شکست قوی برای اجرای پروژه.
- تدوین و ارائه برنامه کامل زمان بندی پروژه.
- مشخص نمودن روابط مابین فعالیت های اجرایی پروژه.
- مشخص نمودن مدت زمان اجرای هر فعالیت اجرایی.
- مشخص نمودن زمان دقیق پایان پروژه
- مشخص نمودن منابع مورد نیاز برای هر فعالیت اجرایی.
- تعیین دقیق تعداد نیروی انسانی مورد نیاز برای انجام پروژه.
- تعیین دقیق مقدار مصالح و تجهیزات مورد نیاز برای انجام پروژه

ذینفعان، نقش و نیاز آن ها و اطمینان از تأمین نیازشان کمک می کند.

حال به یک ابزار برای به کار بستن عوامل ده گانه داریم؛

یکی از کاربردی ترین نرم افزار های این حوزه نرم افزار MS project میباشد که بررسی آن می پردازیم.

### کاربرد MS project :

نرم افزار MS project در حال حاضر پرکاربردترین نرم افزار مورد استفاده ی مهندسان عمران، صنایع، مدیریت پروژه، مدیریت ساخت، مدیریت صنعتی، معماری، مکانیک و پیمانکاران در پروژه های عمرانی است.

### علت محبوبیت MS project :

نرم افزارهای مدیریت و کنترل پروژه بسیاری وجود دارد که بهترین و سرشناس ترین آن نرم افزار MSP است.

علت اصلی استفاده عموم مهندسان از این نرم افزار سهولت در استفاده و مهم ترین آن پشتیبانی بسیار قوی مایکروسافت از این نرم افزار می باشد.

### جایگاه MSP در ایران و جهان :

با توجه به در حال توسعه بودن کشور ایران و تعدد پروژه های در حال اجرا اعم از صنعتی و غیر صنعتی، نرم افزار MSP بسیار کامل، کارآمد و نیز حرفه ای، کمک شایانی به مهندسين کرده است. با توجه به قابلیت ها و



## بارورسازی ابرها

که سبب می‌شود آب بیشتری از ابر عبور کرده و باران بیشتری تولید شود. از کریستال‌های یخی به میزان ۱۰۰ بار یا بیشتر در این روش بارور کردن، استفاده می‌شود. دکتر ویلیام کاتن، استاد علوم جوی در دانشگاه ایالتی کلرادو و محققان دیگر، بارور کردن ابرها به روش دینامیک را به ۱۱ مرحله جداگانه تقسیم می‌کنند. یک نتیجه غیرمنتظره در هر مرحله می‌تواند کل فرآیند را منحل کند و همین امر باعث شده که این روش نسبت به روش باروری به وسیله فشار ثابت هوا، کمتر قابل اعتماد و هم‌چنین پیچیده‌تر باشد. آمونیوم از جمله این عامل‌ها هستند.

به زدودن مه مزاحم از سطح فرودگاه‌ها و یا راه‌های حساس (از طریق پاشیدن یخ خشک بر روی این سطوح) اشاره کرد.

### انواع روش‌های بارورسازی ابرها:

#### ۱. روش استاتیک:

در این روش با استفاده از فشار ثابت هوا یک ماده‌ی شیمیایی مثل نقره دید، درون ابرها پخش می‌شود. نقره دید کریستالی را فراهم می‌کند که رطوبت در آن متراکم شود.

#### ۲. روش دینامیک (پویا):

هدف از بارور کردن ابر به روش پویا، افزایش جریان‌های عمودی هوا است



سید محمد حسین طباطبایی

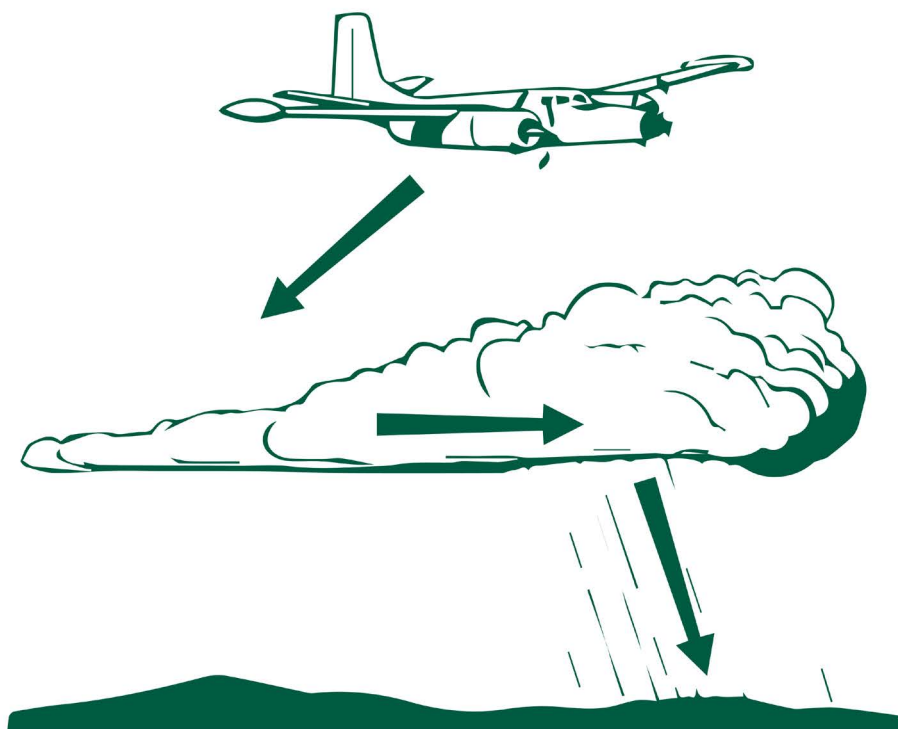
دانشجوی کارشناسی  
مهندسی عمران

### بارورسازی ابر یا ابرآمایی:

تعدیل آب و هوا، به وسیله‌ی افزودن مواد به داخل یک ابر با هدف تقویت تشکیل و رشد بلورهای یخ در ابرهای سرد و رشد قطرک‌های درون ابرهای گرم و در نتیجه افزایش بارش برف یا باران موسوم به ابر آمایی است. به عبارت دیگر باروری ابرها روشی است که در آن با استفاده از مواد شیمیایی، آب بیشتری از ابر به شکل باران یا برف درست می‌شود.

### اهداف بارورسازی ابرها:

مهم‌ترین هدف بارورسازی ابرها، افزایش میزان بارش است. هم‌چنین برای جلوگیری از بروز بلایای طبیعی از قبیل سیل، رعد و برق و تگرگ (از طریق اضافه کردن یدید نقره به ابرهای کومولونیمبوس) به کار برده می‌شود. به عنوان یکی از کاربردی‌ترین استفاده‌های آن در حال حاضر می‌توان





بالا قرار گرفته و وارد ابر می‌شوند. این دستگاه در ابتدا نقره یدید را توسط حرارت و دود و یخ خشک را توسط فشار به هوا تزریق می‌کند. در ادامه جریان هوا موجب مخلوط شدن این مواد با ذرات ابر خواهد شد. زمان تاثیر نقره یدید ۲۰ دقیقه تا نیم ساعت است. نیم ساعت بعد از اینکه تزریق انجام شد، ابر قادر خواهد بود تا حدود یک و نیم ساعت افزایش بارش داشته باشد.

### ۲. بارورسازی هوایی :

در این روش با استفاده از هواپیما، بارورسازی ابر انجام می‌شود و مواد مورد نظر بر روی سطح بالایی ابر پاشیده می‌شود. در روش باروری هوایی، نقره یدید در هنگام پرواز هواپیما در داخل ابر سوزانده و پخش می‌شود.

مایع، دی‌اکسیدکربن مایع و برخی مواد آلی. از بین این مواد، نقره یدید و یخ خشک (دی‌اکسیدکربن جامد) متداول‌ترین عامل‌های مورد استفاده در باروری ابرهای سرد هستند.

عوامل نم‌گیر در ابرهای گرم، به دلیل داشتن قابلیت جذب رطوبت، آب محتوی ابر را جذب کرده و رشد می‌کنند و موجب ریزش باران می‌گردند. نمک، اوره و نیترات آمونیوم از جمله این عامل‌ها هستند.

### شیوه‌های بارورسازی ابرها :

#### ۱. بارورسازی زمینی :

در باروری با ژنراتورهای زمینی، ذرات ریز پس از خروج از ژنراتور توسط جریان هوا در مسیر باد و به سمت

#### ۳. روش رطوبتی :

در بارور کردن به وسیله رطوبت موجود در هوا، در قسمت پایین تر ابرها، نمک را از طریق انفجار پراکنده می‌کنند. آب به نمک‌ها اضافه می‌شود و اندازه آن‌ها بزرگ می‌شود.

### بارورسازی ابرها با چه موادی انجام می‌شود :

مواد مورد استفاده در پروژه‌های باروری ابرها که «عامل‌های باروری ابرها» نیز نامیده می‌شوند، به دو گروه «مواد یخ‌ساز» و «مواد نم‌گیر» تقسیم می‌شوند. عامل‌های یخ‌ساز در ابرهایی که دارای ساختار مایع، به صورت آب ابر سرد هستند موجب ایجاد بلوهای یخ می‌شوند. این عامل‌ها عبارتند از: نقره یدید، یخ خشک، پروپان مایع، نیتروژن





## سازمان برنامه و بودجه، فهرست بها

فنی، مالی و قراردادی و فهرست‌های پایشی (چک لیست‌ها) مورد نیاز طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری کشور، در رشته‌های مختلف راه و ترابری، ساختمان و شهرسازی، میراث فرهنگی، آب، کشاورزی، شیلات، محیط‌زیست، نفت و گاز، نیرو، هسته‌ای، صنعت و معدن، مخابرات، قطارها شهری، فناوری اطلاعات، پدافند غیرعامل، مقاوم‌سازی و بهسازی، تاب‌آوری، کاهش خطرپذیری و خدمات عمومی مشترک، در مراحل پیدایش، طراحی، اجرا، نظارت، ارزیابی و بهره‌برداری و نگهداری طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌گذاری.

۶. بررسی و ارزیابی نظام فنی و اجرایی به منظور توانمندسازی و بهبود مستمر.

سرمایه‌ای دانسته شد و سازمان برنامه و بودجه به عنوان متولی این نظام هویت یافت که این موضوع، در ذیل وظایف امور نظام فنی و اجرایی تبلور یافته است.

### اهم فعالیت‌های سازمان برنامه و بودجه در زمینه نظام فنی و اجرایی یکپارچه:

۱. راهبری، نظارت، بررسی و پایش نظام فنی و اجرایی کشور.
۲. تدوین شاخص‌های کارآمدی، اثربخشی و ارزیابی عوامل، برنامه‌ها، اسناد و پروژه‌ها.
۳. تدوین برنامه‌های اجرایی و طراحی و اجرای سامانه‌های رایانه‌ای و بانک‌های اطلاعاتی برای استقرار نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور.
۴. آماده‌سازی، مدیریت و به‌روزرسانی سامانه مدیریت دانش عوامل نظام فنی و اجرایی؛ تشخیص صلاحیت، ارجاع‌کار، ارزشیابی و بهبود مستمر عوامل نظام فنی و اجرایی یکپارچه، شامل مجریان، مشاوران، پیمانکاران و سازندگان.
۵. آماده‌سازی، مدیریت و به‌روزرسانی سامانه مدیریت دانش اسناد نظام فنی و اجرایی؛ تهیه، ابلاغ و ترویج ضوابط و معیارها، آیین‌نامه، دستورالعمل‌ها و راهنماهای



امین احمدی

دانشجوی کارشناسی  
مهندسی عمران

### نظام فنی و اجرایی کشور:

دفتر فنی از اولین تشکیلات سازمان برنامه و بودجه در سال ۱۳۳۸ تاکنون، با ایجاد ابزارهای مورد نیاز برای توسعه کشور، مسئولیت تعیین معیارها، استانداردها و همچنین اصول کلی و شرایط عمومی قراردادهای مربوط به طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای را بر عهده داشته است. اگر تا قبل از قانون برنامه و بودجه، ضرورت‌های توسعه و مأموریت‌های سازمانی، ایجاد دفتر فنی را برای اجرای کمی و کیفی طرح‌های عمرانی لازم و ضروری نشان می‌داد؛ بعد از تصویب قانون برنامه و بودجه در سال ۵۱، این مهم در راستای مدیریتی، جنبه قانونی یافت و سپس در چارچوب ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه نیز استقرار نظام فنی و اجرایی یکپارچه از شروط افزایش کارآمدی و اثربخشی طرح‌های تملک دارایی‌های





نیز فهرست بها تدوین شد.

نمونه ای از چند فهرست بها:

۱. انتقال آب
۲. ساخت و ترمیم قنات
۳. ابنیه
۴. آبیاری و زهکشی
۵. آبیاری تحت فشار
۶. تاسیسات برقی
۷. راه، راه آهن و باند فرودگاه
۸. راهداری
۹. شبکه جمع آوری و انتقال فاضلاب
۱۰. توزیع آب
۱۱. تاسیسات مکانیکی
۱۲. سدسازی
۱۳. آبخیزداری و منابع طبیعی
۱۴. انتقال و توزیع آب روستایی
۱۵. چاه

علاوه بر این لیست، بررسی از سازمانها بسته به نیاز خود نیز اقدام به تهیه فهرست بهای مخصوص می کنند.

### اساس تهیه فهرست بها :

با توجه به تورم و تغییرات هر ساله در قیمت های مصالح، دستمزد نیروی انسانی و هزینه ماشین آلات، بهای واحد انجام کارهای عمرانی مندرج در فهرست بها نیازمند تجدید نظر است. لذا پس از انتشار اولین سری از فهراس بها، تقریباً هر ساله فهرست بهای رشته های مختلف تهیه و در گروه اول به دستگاههای اجرایی ابلاغ می شوند.

ضوابط اجرایی و همچنین تجزیه بهای فهرست های پایه نسخه ی سال و مقررات لازم اجرائی بیشترین استفاده را کنند.

### معرفی کوتاه فهرست بها :

در دهه ۵۰ درآمدهای حاصل از نفت افزایش چشمگیری پیدا کرد. به تبع آن دستگاه های اجرایی اقدام به تعریف پروژه های جدید عمرانی کردند.

در این بین کشور با کمبود مصالح، ماشین آلات و نیروی انسانی مواجه بود که باعث کمبود پیمانکار جهت اجرای پروژه ها شد.

برای رفع این مشکل مهندسین مشاور برای جلب پیمانکاران و استفاده از امکانات آنها اقدام به افزایش قیمت های پیشنهادی جهت انجام پروژه ها کردند. این افزایش قیمت ها تا جایی ادامه پیدا کرد که قیمت ها تماماً غیر واقعی شده و تورم زیادی در این عرصه به وجود آمد. و در نهایت موجب به بن بست رسیدن فرآیند اجرای طرح ها عمرانی شد.

برای جلوگیری از روند غیر منطقی افزایش قیمت ها برای جذب پیمانکار، سازمان برنامه و بودجه وقت، اقدام به تدوین فهرستی از قیمت های استاندارد برای انجام پروژه ها کرد. بر این اساس، اولین فهرست بهای پایه، در سال ۱۳۵۵ برای کارهای ساختمانی منتشر شده و پس از آن برای سایر کارها

[www.Sama.mporg.ir](http://www.Sama.mporg.ir)

نظام فنی و اجرایی کشورداری سامانه ای به آدرس [www.Sama.mporg.ir](http://www.Sama.mporg.ir) می باشد که در این سامانه می توانیم از بخش های مختلف این سامانه استفاده کنیم:

یکی از این بخش ها، بخش ضوابط است که با کلیک بر روی آن می توانیم به گزینه های آن دسترسی داشته باشیم. در میان گزینه ها انواع فهرست بهاهای سال ها (فهرست بهای رشته ی خطوط انتقال آب، راه و باند فرودگاه، سد سازی، تاسیسات مکانیکی و...) به چشم می خورد و همچنین گزینه ها و فایل های دیگری مانند اصلاحات، آیین نامه ها، ضوابط، شاخص ها و مقررات مربوط به نظام اجرایی کشور در اختیار مهندسین و علاقمندان قرار می گیرد، دانشجویان رشته عمران نیز می توانند از این بخش در مورد اصلاحیه ها و





اولیه از قبیل آیتم، آیتم ستاره دار، تقسیم بندی و نحوه شماره گذاری هر آیتم، محدودیت درصدی انواع مختلف آیتم های فهرست بها در مناقصات و ... آورده شده است.

### کلیات :

در کلیات فهرست بها توضیحاتی در مورد فصول آن، مواد و مصالح مصرفی در آیتم ها، مشخصات فنی، نحوه پرداخت هزینه های، حمل مصالح تهیه و تنظیم صورت جلسات، نحوه پرداخت از بابست مصالح پای کار و ... ارائه شده است. به عنوان مثال جدول مقدار سیمان مصرفی در ملات ها در این قسمت آمده است.

### مقدمه فصلها :

به طور معمول در ابتدای هر فصل از فهرست بها توضیحات لازم در مورد چگونگی انجام کارها، معیار انتخاب آیتم ها، اضافه بها و نحوه پرداخت و مدارک مورد نیاز آن آمده است. در مواردی که شرح اقلام گویای آنها نباشد، توضیحات دیگری نیز ذکر شده است. (با توجه به ابهامات ایجاد شده در حین اجرای کار و پرداخت های مربوطه، برخی از این توضیحات در طی سالیان متمادی تغییر کرده و کامل تر شده است.)

فهرست بها، مشخصات فنی عمومی و یا مشخصات فنی خصوصی پیمان است. مشخصات فنی عمومی به ترتیب مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی نشریه شماره ۵۵ تجدید نظر دوم و حسب مورد سایر نشریات سازمان مدیریت و برنامه ریزی و پس از آن استانداردهای مربوط به مصالح یا فناوری مورد نظر است. مشخصات فنی خصوصی بنا بر ضرورت و مطابق دستورالعمل های مربوط، توسط مهندس مشاور تهیه و حسب مورد در پیمان، نقشه های اجرایی یا دستور کارهای ابلاغی درج می شود.

### ساختار فهرست بها :

هر رشته از فهرست بها در یک رشته جای می گیرد. از انواع رشته ها می توان به ساختمان، نفت و گاز، راه و ترابری، کشاورزی، مهندسی آب و ... اشاره کرد. ممکن است از یک رشته فهرست بها در دیگر رشته ها هم منتشر شده باشد. به عنوان مثال هم رشته راه و ترابری و هم رشته ساختمان دارای رشته ابنیه هستند. هر رشته از فهرست بها معمولاً شامل موارد زیر است:

### دستور العمل کاربرد :

در این بخش دستورات کلی در مورد چگونگی برآورد کار براساس فهرست بها و نحوه پرداخت ها آمده است. همچنین در این بخش برخی تعاریف

پس از ابلاغ هر فهرست بها، سازمانها و دستگاه های اجرایی موظف هستند برآورد اجرای کارهای خود را براساس آن انجام دهند. در برآورد بهای واحد از قیمت های عرف بازار (طبق گزارشات مرکز آمار) استفاده می شود. اغلب برای تهیه فهرست بهای هر سال، از قیمت های سه ماهه چهارم سال قبل استفاده می کنند. به این سه ماهه دوره مبنا گفته می شود. به عنوان مثال برای تهیه فهرست بهای سال ۹۵ از قیمت های سه ماهه چهارم سال ۹۴ استفاده شده است.

طبق تعریف، قیمت واحد مندرج در فهرست بها متوسط قیمت تمام شده در هر کار است و کلیه عملیات لازم برای انجام کار را در بر می گیرد. این هزینه ها شامل تهیه و حمل مصالح به کارگاه، ابزار کار، ماشین آلات، نیروی انسانی و ... است. در صورتیکه شرح قیمتها برای هر یک موارد روشن نباشد، در این خصوص موضوع از سازمان مدیریت و برنامه ریزی استعلام و نظر آن سازمان در این مورد، ملاک عمل قرار می گیرد. قیمت های واحد فهرست بها تعیین کننده مشخصات و چگونگی انجام کار نیستند.

### مشخصات فنی در فهرست بها :

منظور از مشخصات فنی در این





در جدول مصالح پای کار، شماره ردیف، شرح، واحد و بهای واحد آورده شده است. به هنگام تهیه صورت وضعیت‌های موقت، مقدار مصالح پای کار، اندازه‌گیری شده و با استفاده از این جدول، بهای کل مصالح پای کار موجود، محاسبه می‌شود. طبق تعریف فهرست بها، ۷۰ درصد بهای کل مصالح پای کار پرداخت می‌شود. کل هزینه حمل این مصالح (بدون ضریب ۷۰ درصد)، ضریب بالاسری و ضریب پیشنهادی پیمانکار، نیز در محاسبه بهای کل مصالح پای کار به آن اضافه می‌شود. جدول مصالح پای کار تنها برای محاسبه بهای مصالح پای کار در صورت وضعیت‌های موقت و نظر گرفته شده است و استفاده از آن در جای دیگری مجاز نیست. در آخرین صورت وضعیت موقت و صورت وضعیت قطعی، نباید هیچ نوع مصالح پای کاری باشد.

### ضریب طبقات :

دو مشخصه اصلی قیمت‌های فهرست بها، استاندارد و کلی بودن آنها است. از جمله معیارهایی که در تعیین این قیمت‌ها در نظر گرفته شده است کار در پروژه‌هایی با طبقات مختلف را هدف قرار داده است. کار در طبقات مختلف مشکلات خاص خود را دارد.

در کل هر آئتم فهرست بها دارای ۴ موجودیت شماره ردیف، شرح، واحد و بهای واحد است.

### پیوست‌ها، مصالح پای کار :

آئتم‌های فهرست بها بر ۲ نوع کارکرد و پای کار تقسیم می‌شود. منظور از کارکرد عملیات اجرایی متناسب با شرح ردیف است. مصالح پای کار مصالحی است که برای اجرای آئتم‌ها، مورد نیاز باشد و به طرق مختلف در کار استفاده شود. ورود همه مصالح مورد نیاز پروژه به صورت یکجا امر معقولی نیست، این مصالح باید طبق برنامه زمانبندی اجرای کار به کارگاه وارد شوند. مصالح پای کار باید مطابق با مشخصات فنی کار باشد، و به طور مرتب به شکلی انبار شود که قابل اندازه‌گیری یا شمارش باشد. هنگام ورود مصالح به کارگاه، باید صورت جلسه ورود که در آن، نوع، مقدار و تاریخ ورود مشخص شده است، تنظیم شود.

پیمانکار حق ندارد به غیر از آنچه که در اسناد و مشخصات فنی ذکر شده، از مصالح پای کار در محلی دیگر استفاده کند. به عنوان مثال اگر برای تامین برق پروژه در هنگام بهره برداری دیزل ژنراتور در نظر گرفته شده است، پیمانکار حق استفاده از این دیزل ژنراتور در طول اجرای پروژه و تامین برق کارگاه را ندارد.

### شرح و بهای واحد ردیف‌ها :

بخش اصلی فهرست بها، جداولی است که در آن شرح هر آئتم کاری و بهای واحد مربوط به آن آمده است. در این جدول هر آئتمی (فعالیتی) دارای یک شماره منحصر بفرد است، این شماره، ردیف فهرست بها یا شماره ردیف فهرست بها گفته می‌شود. به منظور سهولت دسترسی به ردیف‌های مورد نیاز و امکان درج ردیف‌های جدید، ردیف‌های هر فصل با توجه به ماهیت آن‌ها، به گروه‌ها یا زیر فصل‌های جداگانه‌ای تفکیک شده است. شماره ردیف‌های فهرست بها، شامل شش رقم است که به ترتیب از سمت چپ، دو رقم اول به شماره فصل، دو رقم بعدی به شماره گروه یا زیر فصل و دو رقم آخر به شماره ردیف (شمارنده آئتم) اختصاص داده شده است.

فصل دهم - سقف بتنی	
فهرست بهای واحد پایه رشته ابنیه سال ۱۳۹۵	
شماره	شرح
۱۰۰۱۰۱	اجرای سقف بتنی به ضخامت ۲۱ سانتی‌متر با تیرچه و بلوک توخالی بتنی شامل تهیه تمام مصالح به استثنای میلگرد، و همچنین تهیه تجهیزات مورد لزوم به طور کامل.
۱۰۰۱۰۲	اجرای سقف بتنی به ضخامت ۲۵ سانتی‌متر با تیرچه و بلوک توخالی بتنی شامل تهیه تمام مصالح به استثنای میلگرد، و همچنین تهیه تجهیزات مورد لزوم به طور کامل.
۱۰۰۱۰۳	اجرای سقف بتنی به ضخامت ۳۰ سانتی‌متر با تیرچه و بلوک توخالی بتنی شامل تهیه تمام مصالح به استثنای

شرح، واحد و بهای واحد اطلاعات دیگری است که در این جداول برای هر آئتم موجود است.



### دستور عمل تجهیز و برچیدن کارگاه :

در این موارد شرح ردیف مناسب برای آن فعالیت ها، تهیه و در انتهای گروه مربوطه، با شماره ردیف جدید درج می شود. این ردیف ها، با علامت ستاره مشخص و ردیف های ستاره دار نامیده می شوند. ردیف هایی که در فهرست بها بدون بهای واحد هستند، نیز ستاره دار محسوب می شوند.

بهای واحد ردیف های ستاره دار، با روش تجزیه بها و بر اساس قیمت های دوره مبنای فهرست بها، محاسبه می شود. هرگاه دستورالعملی برای پرداخت ردیف های ستاره دار مورد نیاز باشد، متن لازم تهیه و به انتهای مقدمه فصل مربوطه اضافه می شود.

### مقدار آیتم ستاره دار در مناقصات :

در کارهایی که از طریق مناقصه واگذار می شود، سقف بهای کل ردیف های ستاره دار، نسبت به برآورد کل ردیف های فهرست بها (پایه و غیرپایه)، تا سال ۹۲ بیست درصد بوده و از سال ۹۳، سی درصد شده است. در اعمال این محدودیت هزینه تجهیز و برچیدن کارگاه، در نظر گرفته نمی شود. این مقدار برای هر رشته فهرست بها، جداگانه محاسبه می شود. در صورتی که این مقدار از ۳۰ درصد بیشتر شود، لازم است دستگاه اجرایی قبل از انجام مناقصه، شرح و بهای واحد تمامی ردیف های ستاره دار را تصویب کرده و برای تایید نهایی،

طبق تعریف فهرست بها، تجهیز کارگاه عبارت از عملیات، اقدام ها و تدارکاتی است که باید به صورت موقت برای دوره اجرا انجام شود، تا آغاز و انجام دادن عملیات موضوع پیمان طبق سند و مدارک پیمان میسر شود. برچیدن کارگاه عبارت از جمع آوری مصالح، تا سیسات و ساختمانهای موقت، خارج کردن مصالح، تجهیزات، ماشین آلات و دیگر تدارکات پیمانکار از کارگاه، تسطیح و تمیز کردن و در صورت لزوم به شکل اول های تحویلی برگرداندن زمین ها و محل کارفرما، طبق نظر کارفرماست.

### آیتم پایه در فهرست بها :

به آیتم هایی که در فهرست بها، دارای شرح و بهای واحد هستند ردیف پایه گفته می شود. علاوه بر این برای هر یک از اقلامی که در کلیات یا مقدمه فصل ها، بهای آن ها به صورت درصدی از بهای واحد ردیف یا ردیف هایی، یا روش دیگر، تعیین شده است نیز ردیف های پایه محسوب می شوند.

### آیتم ستاره دار در فهرست بها :

بعضاً برای انجام بخشی از کارها، مشخصات فنی و اجرایی ویژه ای مورد نیاز است، و این مشخصات،

به طور مثال هزینه اجرای یک ساختمان ۲۰ طبقه با هزینه ساخت ۲۰ ساختمان یک طبقه برابر نخواهد بود. برای در نظر گرفتن این مساله مهم، معیار قیمت های فهرست بها، برای انجام کار در طبقه همکف و زیر همکف در نظر گرفته شده است، در صورتی که کار در طبقات بالاتر از همکف و پایین تر از طبقه زیر همکف انجام شود، بابت هزینه حمل مصالح و سختی اجرای کار طبقات یاد شده، ضریب طبقات ( تا چهار رقم اعشار) محاسبه و در مبلغ کل برآورد، ضرب می شود. ضریب طبقات به مصالح پای کار تعلق نمی گیرد.

### شرح اقلام هزینه های بالاسری :

هزینه های بالاسری، به دو دسته هزینه بالاسری عمومی و هزینه بالاسری کار تقسیم بندی می شود. هزینه بالاسری عمومی اغلب به هزینه های دفتر مرکزی مربوط می شود و هزینه بالاسری کار مربوط به کارگاه است. در طرح های عمرانی هزینه های بیمه سهم کارفرما و بیمه بیکاری نیروی انسانی کارگاه و همچنین عوارض شهرداری، توسط دستگاه های اجرایی از محل طرح پرداخت می شود، هزینه های از بابت آن ها در هزینه بالاسری منظور نمی شود.



هزینه بارگیری، حمل تا ۳۰ کیلومتر و باراندازی مصالح در قیمت ردیف‌های این فهرست بها منظور شده است. هزینه حمل بیش از آن، تنها برای مواردی که در مقدمه فصل، حمل و نقل پیش بینی شده است محاسبه می‌شود.

اندازه‌گیری کارها، بر اساس ابعاد کارهای انجام شده، که طبق ابعاد درج شده در نقشه‌های اجرایی، دستور کارها و صورتمجلس‌ها است، با توجه به مفاد کلیات و مقدمه فصل‌ها، صورت می‌گیرد. در مواردی که روش ویژه‌ای برای اندازه‌گیری در فهرست بها پیش بینی شده است، اندازه‌گیری به روش تعیین شده انجام می‌شود. مطابقت عملیاتی که پس از انجام کار پوشیده می‌شود و امکان بازرسی کامل آن‌ها بعداً میسر نیست، با نقشه‌های اجرایی، مشخصات فنی و دستور کارها، حین اجرای کار، باید صورت جلسه شود.

اولیه پیمان باشد. در تهیه صورت وضعیت‌ها صرفاً ضریب بالاسری بر کارهای قیمت جدید قابل اعمال است. آنالیز قیمت جدید با توجه به بخشنامه شماره ۱۲۳۲۵۷۹/۹۶ مورخ ۳۱/۰۳/۹۶ و در فرم شماره ۵ تهیه می‌شود.

#### نکات مهم دمورد فهرست بها :

با نتیجه‌گیری از مقایسه فصل‌های این فهرست بها با یکدیگر، یا مقایسه این فهرست بها با فهرست‌های دیگر، یا مقایسه آن با قیمت‌های روز یا استناد به تجزیه قیمت، یا هر نوع مقایسه دیگر وجه اضافی بجز آنچه به صورت راحت تعیین شده است، قابل پرداخت نیست.

در هر بخش از این فهرست بها که دستورالعملی برای نحوه برآورد داده شده است، مفاد آن تنها برای مرحله برآورد، نافذ خواهد بود.

همراه با تجزیه بهای مربوط، به دبیرخانه شورای عالی فنی، ارسال کند. در کارهایی که از طریق ترک مناقصه واگذار می‌شود، سقف یاد شده ۱۰ درصد خواهد بود. برای مناقصه محدود نیز این مقدار، ۱۵ درصد در نظر گرفته شده است.

#### آیتم‌های قیمت جدید :

کارهایی که در طول اجرای پیمان از طرف کارفرما و یا مشاور، به پیمانکار ابلاغ می‌شود کار جدید است. کار جدید خارج از آیتم‌های (پایه و ستاره دار) تعریف شده در پیمان است. بهای واحد کار جدید با آنالیز (بر اساس ماده ۲۹ شرایط عمومی) توسط پیمانکار تهیه و با نظر کارفرما و مشاور تایید و تصویب می‌شود. کار جدید جزو اسناد رسمی پیمان است و به همین دلیل نیز باید توسط امضاء کنندگان پیمان تهیه و تصویب شود.

بهای کل کارهای جدید یک پیمان، حداکثر می‌تواند تا ۱۰ درصد مبلغ





## انجمن علمی عمران دانشگاه تفرش

### ۲. برگزاری مسابقات :

از آنجا که با محدودیت های مالی روبرو بوده و تمایل به برگزاری هرچه گسترده تر مسابقات در سطح فرادانشگاهی بوده ایم این فعالیت ها را بصورت مشترک با سایر انجمن های علمی و به همراه جوایزی نفیس و ارزنده برگزار کرده ایم.

الف) سازه های ماکارانی: این مسابقه با هدف آشنایی با کاربرد درس تئوری در عمل و طراحی سازه بوده است.

ب) نجات تخم مرغ: با هدف طراحی سازه های نگهبان در راستای ارتباط رشته عمران با سایر رشته ها برگزار شده است.

برخی از اقدامات و انجام وظایف های این انجمن در سال اخیر :

### ۱. برگزاری دوره های آموزشی و مهارتی :

الف) برگزاری سه دوره اتوکد مقدماتی، متوسطه، پیشرفته و (دوره فشرده ی لقمه)

ب) برگزاری دوره رویت (شامل

طراحی (structure، architecture)

ج) انجام پیگیری های لازم جهت برگزاری دوره های ETabs و Safe و MSP که ان شاء الله در ترم آینده برگزار خواهد شد.



محمد رضا زرگری زاده

دانشجوی کارشناسی  
مهندسی عمران

انجمن علمی عمران دانشگاه تفرش سال هاست که در این دانشکده شروع به فعالیت می کند و هر ساله با برگزاری انتخابات اعضای شورای مرکزی این مجموعه با هدف اعتلای جایگاه علمی و فرهنگی دانشجویان انتخاب می شوند و با اینکه با فراز و نشیب هایی همراه بوده، ولی هیچگاه از پای ننشسته است.





### ۳. اردوها:

برگزاری اردویی مرتبط با درس هیدرولوژی (ایستگاه هواشناسی شهرستان) و پیگیری اردوهای دیگر از قبیل کارخانه ایزوگام، سیمان، آسفالت و ...

### ۴. حضوری پررنگ در جشنواره

حرکت: این جشنواره با محوریت موارد زیر برگزار میگردد:

الف) حضور در مسابقات کشوری

ب) جذب نیرو

ج) رونمایی از دست آورد ها

### ۵. برگزاری سمیناری با عنوان

چهار عمل اصلی:

این برنامه با هدف ایجاد انگیزه و آموزش مهارت‌هایی برای توسعه فردی و مهارت‌های بازار اشتغال برگزار گردید.

### ۶. جلسات هم‌اندیشی متوالی

اعضای شورای مرکزی و دیگر دانشجویان همراه.

### ۷. ایجاد شبکه رسانه‌ای:

الف) حضوری پررنگ در شبکه‌های اجتماعی با هدف افزایش آموزش مجازی و افزایش مهارت‌های کاربردی. ب) ارائه بایگانی کتاب‌ها و جزوات الکترونیکی.

ج) اطلاع‌رسانی با محوریت خبرهای دانشگاهی.

### ۸. انجام خدمات مشاوره‌ای:

الف) آشنایی با دانشگاه و چگونگی انتخاب واحد.

ب) مشاوره پژوهشی دانشجویان ارشد

ج) آموزش نحوه مطالعه دروس مختلف

عمران و معرفی کتاب‌های منبع و

کمک آموزشی.





### شاهکار مهندسی ساختمان در عصر کنونی برج کاپیتال گیت ( Capital Gate )

معماران و طراحان آسمان خراش‌ها معمولاً دوست ندارند که ساختمان‌هایشان شکلی خمیده و کج پیدا کند. در واقع اگر بنایی بعد از اتمام پروسه ساختش کج باشد این علامت را به دیگران می‌دهد که در فرایند طراحی اش نقصی وجود داشته است.

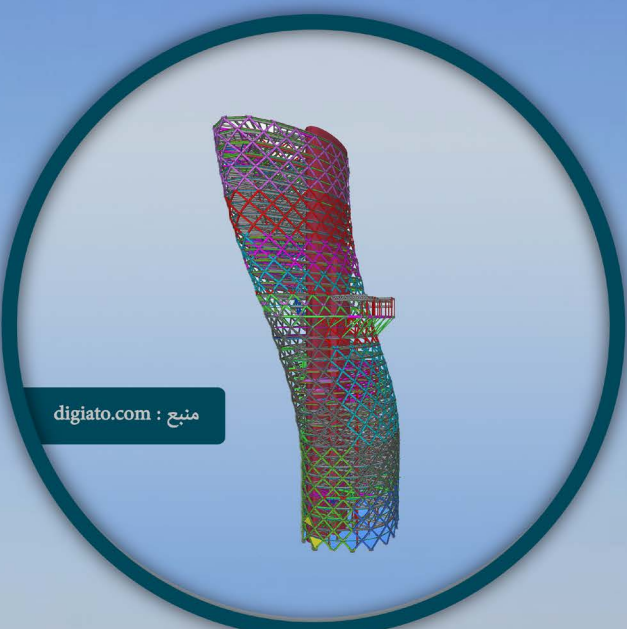


باشید که نباید این بنا را با کج ترین برج دست ساز اشتباه بگیرید چراکه برج ها لزوماً طبقات قابل استفاده ندارند و ممکن است ساختاری یک دست بدون فضای مفید داشته باشند.

این فنداسیون قرار دادند؛ نوعی ستون بتونی تقویت شده با فولاد که پوششی از اسکولیوز آن را در برگرفته. همانطور که گفته شد این سازه شکلی خمیده دارد و به همین خاطر، بنا نیز با آن خمیده شده است کارگران این ساختمان مجبور بودند که در زمان ساخت سازه، پنل های الماسی شکلی را با در نظر داشتن تغییر اندک زاویه بنا برش دهند و روی آن کار بگذارند در سال ۲۰۱۰ میلادی، کاپیتال گیت نام خود را به عنوان کج ترین بنای دست ساز بشر در کتاب رکوردهای گینس به ثبت رساند. در نظر داشته

برج کاپیتال گیت یا دروازه پایتخت که مالکیت آن را شرکت ملی نمایشگاه های امارت دارد ۴ برابر برج پیزا در ایتالیا کج تر است. برج کاپیتال گیت با ۱۶۰ متر ارتفاع و ۳۵ طبقه به نسبت ۱۸ درجه به سمت غرب زاویه دارد و در ابوظبی امارات متحده عربی واقع شده است.

مهندسان برای حل این معضل بیش از ۴۹۰ ستون را در عمق ۳۰ متری زمین کار گذاشتند و فنداسیونی بسیار محکم با بهره گیری از یک سطح توری تقویت شده با فولاد ساختند. آن ها در مرحله بعد، سازه ای به نام هسته پیش خمیده را روی



منبع : digiato.com

