

فصلنامه تخصصی سازمان  
نظام مهندسی ساختمان  
استان سمنان

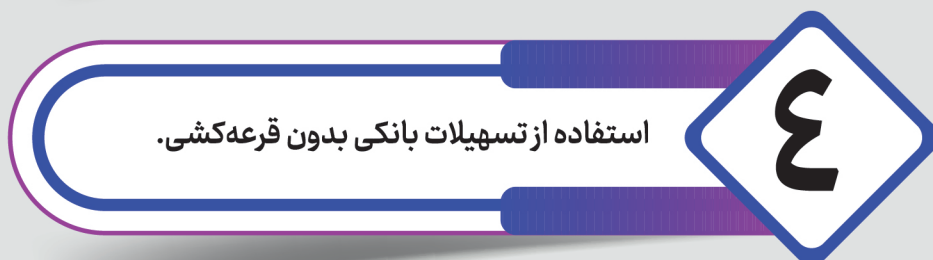
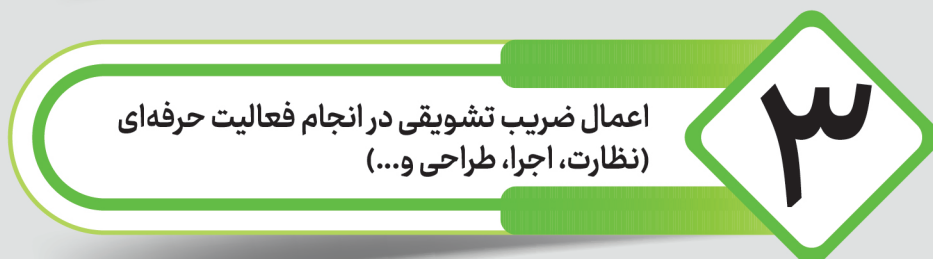
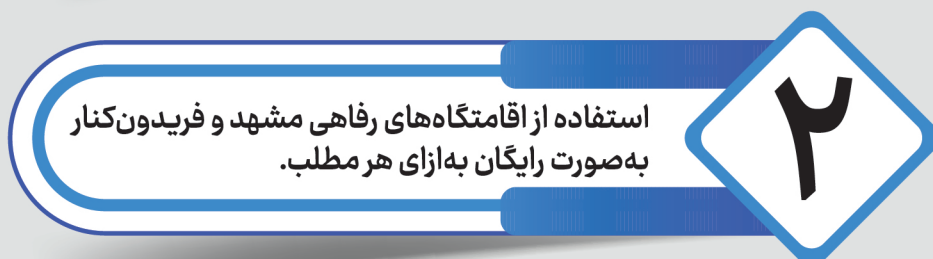
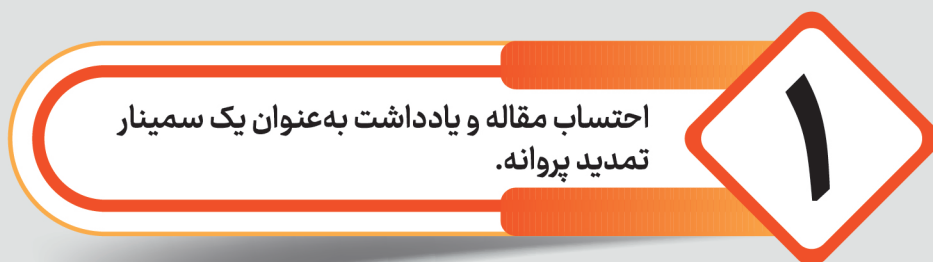


شماره چهل و دو | بهار ۱۴۰۳ | بها: ۳۵۰۰۰ تومان



هیئت تحریریه نشریه سرا، فصلنامه تخصصی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان از کلیه علاقه‌مندان به همکاری با این نشریه دعوت به عمل می‌آورد پژوهش‌ها و تجارت کاری خود را در قالب مقاله و یادداشت‌های علمی - کاربردی مرتبط با حوزه صنعت ساختمان به دبیرخانه این نشریه ارسال فرمایند.

به منظور تشویق و قدردانی از تلاش‌های این عزیزان در زمینه هرچه پربارتر شدن نشریه و بهره‌مندی حداکثری اعضای سازمان، موارد زیر به نویسندگانی که مطالبشان در نشریه به چاپ رسد تعلق خواهد گرفت:



شایان ذکر است، نویسنده مقاله یا یادداشت، پس از انتشار مطلب در نشریه سرا یا وبسایت سازمان، در انتخاب یکی از موارد چهارگانه، مختار خواهد بود. همچنین، مهلت استفاده از امتیاز تشویقی حداکثریک سال پس از تاریخ انتشار خواهد بود.



شماره چهل و یک | زمستان ۱۴۰۲

شناسنامه

صاحب امتیاز: سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

مدیرمسئول: امیرحسین سالار  
سردبیر: فریبرز یداله‌ای  
مدیر اجرایی: میترا کسائی

شورای سیاست گذاری: مهدی حکیمی، محمود اسکندری، محمد حسین نیکدل، محسن خدای، سید حسین سید علیان، محمود نیکخواه شه‌میرزادی، مریم نعیم زاده، علی منافی، امید نعمت پور

هیات تحریریه: محمود نیکخواه شه‌میرزادی، فریبرز یداله‌ای، امیرحسین سالار، مجید مردانی، نیما تشریفی، میترا کسائی، حامد ملک علائی، علیرضا صالحیان، فاطمه نعیمی

همکاران این شماره: مرضیه برناک، مختار جعفرپور

ویراستار: حامد ملک علائی

گرافیک و صفحه آرایی: راضیه هم‌تین

آدرس: سمنان، بلوار معلم شرقی، نرسیده به میدان مطهری، سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

تلفن: ۰۲۳-۳۳۳۳۸۹۲۰-۲۱  
ایمیل: Sara.semnaneng@gmail.com

نقل مطالب نشریه با ذکر ماخذ آزاد است.

فصلنامه سرا از اساتید، دانشجویان، نویسندگان و محققان مقاله می پذیرد. فصلنامه در کوتاه کردن و ویرایش مطالب آزاد است. اصل مقاله ارسالی برگشت داده نمی‌شود.



تصویر روی جلد: محمد تقی اعرابی

فهرست مطالب این شماره:

۲ آغازنامه

- ۰۲ سخن مدیرمسئول
- ۰۳ سخن سردبیر
- ۰۴ مصاحبه

۷ رویدادها

- ۱۰ تفاهم‌نامه «مرکز نوآوری فناوری‌های ساختمان» برای اولین بار در کشور منعقد شد
- ۱۲ گزارشی از برگزاری مجمع
- ۱۴ گزارش خلاصه فعالیت‌های بخش مطالعات طرح مرمت آرامگاه شیخ علاءالدوله سمنانی
- ۱۷ برگزاری نمایشگاه آثار کالیگرافی حامد جعفرپور
- ۲۲ نظر بر منظر اندازیم

۲۵ مقالات

- ۲۶ بررسی نکات طراحی و ساخت برج Kingdom در کشور عربستان
- ۳۱ بهبود عملکرد لرزه‌های اتصال گیردار تیر به ستون با استفاده از میراگرهای شکافدار فولادی
- ۳۷ فرایند و چالش‌های پیش‌بینی توان واحدهای بادی و خورشیدی
- ۴۲ آنالیز و مدیریت ریسک پروژه

۱ آموزش

- ۵۲ عکس و درس
- ۵۴ اینجا قانون حاکم است

۵۵ ایمنی و بیمه

- ۵۶ ایمنی کار با ماشین‌آلات عمرانی
- ۵۹ بیمه‌مسئولیت

۱ کتبه

- ۶۲ معماری دیروز
- ۶۵ یارمهربان
- ۶۶ هنر
- ۶۹ معماری، خاطره، فرهنگ

# لزوم مشارکت حداکثری اعضا در دهمین دوره انتخابات هیئت مدیره نظام مهندسی ساختمان



● امیرحسین سالار

مدیر مسئول

شئون حرفه‌ای مهندسان است که با حدود نیم میلیون نفر بزرگ‌ترین تشکل حرفه‌ای کشور را تشکیل داده‌اند و این موضوع باید مد نظر تصمیم‌گیران و دولتمردان قرار گیرد. اگر به بازخوانی سیاست‌های کل نظام در حوزه مسکن بپردازیم، متوجه خواهیم شد جایگاه سازمان نظام مهندسی ساختمان در اجرای این سیاست‌ها و پیاده‌سازی آن در جهت منافع ملی تا چه اندازه مهم و تأثیرگذار خواهد بود. می‌توان با اطمینان گفت که سرمایه‌های علمی و تخصصی که این سازمان‌ها در اختیار دارند تنها ابزار اجرایی این سیاست‌ها در کشور تلقی می‌شود. باید باورداشت سیاست‌های حوزه مسکن در صورتی که محقق شود، می‌تواند نقطه عطفی را رقم زده که در این اقدام نقش سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان می‌بایست درک گردد. اکنون در آستانه انتخابات هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان استان‌ها که مهم‌ترین رویداد حرفه‌ای این نهاد تخصصی است، قرار داریم. این انتخابات فرصتی مغتنم برای حضور مسئولانه جامعه مهندسی جهت نیل به اهداف پیش‌بینی شده و اعتلای کیفیت مهندسی در کشورمان می‌باشد. ارتقای جایگاه سازمان همواره مورد توجه بوده و حضور افراد حرفه‌مند، مدیر و مدبر به‌منظور نیل به اهداف پیش‌بینی شده قانون در این عرصه بیش‌ازپیش ضروری به نظر می‌رسد؛ لذا از همه مهندسان عضو سازمان دعوت می‌گردد با حضور مسئولانه خود در عرصه انتخابات آتی در ریل‌گذاری سال‌های آینده سازمان نقش آفرین باشند.

سازمان نظام مهندسی ساختمان از سال ۱۳۷۴ به منظور سامان‌دهی به فعالیت‌های مهندسی و نظم بخشیدن به عملکرد این حرفه پا به عرصه وجود گذاشت. مطابق ماده ۳ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان ماهیتاً یک سازمان غیر انتفاعی بوده و تابع قوانین و مقررات عمومی حاکم بر موسسات غیرانتفاعی می‌باشد. بنابراین ویژگی بارز این گروه از اشخاص حقوقی را می‌توان در مقاصد غیر تجاری آنها دانست. به عبارت دیگر این اشخاص برای اهداف و مقاصدی جز تحصیل سود و منفعت و تقسیم آنها بین شرکا تشکیل می‌شوند. قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان نیز با اراده حاکمیت و برای تامین منافع عمومی از جمله وضع مقررات ملی ساختمان و استانداردهای مربوطه، الزام به رعایت آنها، بالا بردن کیفیت خدمات مهندسی به منظور اطمینان از ایمنی، بهداشت، آسایش و صرفه اقتصادی در جهت حمایت از حقوق شهروندان و حفظ و افزایش بهره‌وری منابع و سرمایه‌های ملی تدوین شده است و اهداف اصلی آن فراتر از تامین منافع صنفی می‌باشد. سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان بخشی از وظایف دولت را در جهت حفظ منافع عمومی و منابع ملی را به عهده گرفته است؛ اما قانون‌گذار به‌خوبی اهمیت نقش مهندسان را در اجرای آن احصا کرده و با تهیه این قانون سعی در مشارکت بیشتر و مؤثرتر این قشر فرهیخته کرده است. بنابراین توجه به امور صنفی از جمله اشتغال، درآمد پایدار، بیمه‌های خدمات درمانی و سایر نیازهای اجتماعی از جمله حفظ



## فریبرز یدالهی

سردبیر

# خیابان باهنر و آب‌انبار توکلی فرصتی است گر نیکو بنگری

به مشکلات پیاده محور کردن خیابان امام سمنان زدیم و به دلایل شکست آن اشاره نمودیم و علاقه‌مندان را به مطالعه کتاب "نگاه اجمالی بر پیامد برخی قوانین و باورهای شهرسازی" حواله دادیم، چرا که نگاه سیاه‌وسفید و عدم توجه به نیاز مخاطبان و مالکان در عقیم ماندن طرح‌های شهرسازی بسیار مؤثر بوده و در این فرصت ایجاد شده بجای نگاه یکسویه به هم‌نشینی مسالمت‌آمیز و رعایت حقوق پیاده و سواره نظر داشته و سطح تخصیص پیاده را در محور جدید و تازه تعریض یافته، تغییر می‌دهیم تا ضمن باززنده‌سازی جنوب شهر و یکی از مبادی ورودی با اتصال به پارک ۸ شهریور شرایط زندگی در جنوب شهر را ارتقا بخشیم. از آنجایی که پلاک‌های پیرامون این محور در حال نوسازی هستند فضایی مُفرح با تأکید بر پیاده محوری ایجاد خواهد شد با این تفاوت که سطح سواره خیابان باهنر هرآنچه هست، باقی‌مانده و قسمت تعریض شده به پیاده‌راه و فضای سبز با مبلمان مناسب شهری اختصاص خواهد یافت. وجود آب روان، فضای سبز جنوبی (پارک ۸ شهریور) خیابان باهنر حداقل سه‌راه ابوذر تا سه‌راه شهید واقفی را مستعد این موضوع خواهد نمود. در قسمت بالا و پایین خیابان باهنر (میدان امام تا سه‌راه ابوذر و سه‌راه واقفی تا میدان راه‌آهن) شرایط دیگری شکل گرفته لذا تثبیت وضع موجود باتوجه به بار ترافیکی معنی ندارد. این پیشنهاد به مدرسه توکلی نیز آسیب نرسانده و کلیات مدرسه را محفوظ نگه خواهد داشت و مدرسه را از حیژان‌تفیع خارج نخواهد نمود، مالکین ضلع غربی را نیز از بلاتکلیفی بیرون خواهد آورد، گرچه در این محمل پیشنهاد ریزه‌کاری‌های طراحی و نکات اجرایی میسر نیست لیکن فرصتی است برای طراحان شهری تا آنچه پیش‌ازاین در قسمت‌های مختلف شهر از جمله بلوار مصطفی خمینی، بلوار مدرس (تعاون)، در حداقل میدان ارگ تا چهارراه نظامی و... دیده‌اند را با تناسباتی دیگر در تفکیک معبر میان سواره و پیاده و فضای سبز در خیابان باهنر نیز برقرار نمایند و بار دیگر به حرمت بناهای تاریخی، الگویی متفاوت و ویژه را به نمایش بگذارند. نکته قابل ذکر دیگر اینکه کل محور نیازمند آن نیست که زیر بار سرویس قرار گرفته تا معنا یابد؛ بلکه هر قسمت از تعریض می‌تواند مورد استفاده پیاده قرار گرفته و فضاسازی‌های مربوطه انجام شده و زیباسازی صورت پذیرد و این بدنه مهم شهری به حال خود رها نگردد، به‌عبارت‌دیگر هم‌زمان با تعریض و بازسازی اینبه، شهرداری هم به مناسب‌سازی و مبلمان قسمت تعریض یافته می‌کوشد.

با قرارگیری آب‌انبار توکلی به‌عنوان بنای ثبت شده تاریخی و همچنین دو خانه باارزش تاریخی دیگر در خیابان باهنر، طرح تعریض این خیابان که ادامه تعریض خیابان سعدی است همواره مورد سوال بوده که این مهم چگونه خواهد بود و مبادا خدای ناکرده بر اثر غفلت به سرنوشت آب انبار کاشفی در خیابان سعدی دچار شود؛ لذا باتوجه به پیشنهادهای متعدد در خصوص مواجهه با تعریض خیابان باهنر لازم است تا اساس طرح جامع حفظ گردیده و ایده‌ی اولیه که مبتنی بر ایجاد محوری مستقیم از سعدی تا مبدأ ورودی شهر از ایستگاه راه‌آهن می‌باشد نیز رعایت گردد. در میان گزینه‌های جابه‌جایی تعریض، ایجاد میدان، ایجاد انحنای به سمت غرب محور در مقابل آب‌انبار که هریک دارای مشکلاتی از جمله قطع درختان کهن‌سال، مشکلات ترافیکی، مباحث حقوقی، ناهمگونی به لحاظ سیما و منظر شهری و خارج‌شدن خیابان از پیش‌فرض‌های اولیه است گزینه‌ی رعایت اساس طرح جامع، حفظ تعریض پیشنهادی و ادامه روند موجود با تغییر در میزان اختصاص عرض معبر به سطح سرویس سواره و پیاده، راه‌کاری است که ضمن حفظ آب‌انبار توکلی به‌عنوان اثر ثبت شده تاریخی مزایای متعددی را به همراه داشته که بدان خواهیم پرداخت.

از مهم‌ترین مشکلات شهرسازی امروز عدم توجه به پیاده و ساخت شهر برای خودروهاست. گویی شهر به خودروها تعلق یافته است. اگرچه پوشش‌های مردمی بسیاری جهت بازگشت شهر به مردم شکل گرفته ولی راه را به خطا رفته و گزینه یا پیاده یا سواره مدنظر قرار گرفته حال آنکه در زندگی امروز آنچه اهمیت دارد قرارگیری هر چیز در جای خود و سهم بخشی متناسب و مناسب می‌باشد. در تعریض معبر موردنظر به‌راحتی می‌توان این سهم را به پیاده اختصاص داد و با طراحی شهری مناسب آب‌انبار را در قسمت تعریض یافته جانمایی نمود. بدین شکل به‌راحتی دو خانه‌ی باارزش تاریخی که بالاتر از آب‌انبار توکلی قرار گرفته‌اند نیز از تعریض در امان می‌مانند. خانه‌های باارزش تاریخی که به‌صورت کلاه‌فرنگی‌اند مربوط به دوره پهلوی بوده و با حذف حیاط عملاً حس و حال خود را از دست خواهند داد؛ لذا در حفظ این بناها باید دقت بیشتری معمول نمود و با حفظ حیاط و نحوه قرارگیری بنا، حس و حال گذشته را مخدوش ننمود. درختان کهن‌سال این خیابان همچنین با این پیشنهاد حفظ شده و مسیر مستقیم خیابان که یادآور محورهای متقاطع چلیپایی پیشین نیز هست محفوظ می‌ماند. در شماره‌های پیشین سرآ، گریزی کوتاه

## ● گفتگو با مهندس شهریار شاملو

عضو کمیسیون تخصصی مشترک ترافیک و شهرسازی

متولد ۱۳۳۷ تهران

بازنشسته وزارت راه و شهرسازی

پایه یک شهرسازی

کارشناس برنامه‌ریزی منطقه‌ای از دانشگاه جنوبی می‌سی‌سی‌پی آمریکا

مدرس زبان انگلیسی

■ **ضرورت و اهمیت رشته شهرسازی در ساخت‌وسازهای شهری را بیان فرمایید؟**

باتوجه‌به رشد سریع شهرنشینی در قرن بیست و یکم، در سال ۲۰۵۰ حدود دو سوم جمعیت جهان در محدوده شهرها اسکان خواهند داشت. لزوم توجه به برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری و ایجاد اصول زون‌بندی (Zoning) در شهرها چهار فعالیت اصلی سکونت، کار، تفریح، رفت‌وآمد و نظارت مستمر در این زون‌بندی می‌تواند در کنترل بی‌برنامه و نامنظم جمعیت شهر در راه رسیدن به کیفیت پایدار زیست و ارزش‌های جوامع انسانی و ساماندهی فعالیت‌های شهروندان مؤثر باشد. طراحی شهری با ایجاد تغییر کالبدی در شهر، به دنبال ایجاد محیط مناسبی برای فعالیت اقتصادی سالم‌تر و کیفیت زیست بهتر است.

در سنوات قبل (دهه چهل) باتوجه‌به وجود طرح‌های بالادستی همچون طرح‌های ملی و ناحیه‌ای و طرح‌های

زیردستی (جامع و تفصیلی) نتوانستیم موفقیت چندانی در ساماندهی کالبدی و فضایی سکونتگاه‌ها داشته باشیم. کاربری‌های پیشنهادی در طرح‌های تفصیلی صرفاً در حد سی درصد اجرایی و تحقق‌پذیر بوده‌اند؛ لذا امروزه ضرورت وجود قانون جامع شهرسازی و وجود الزامات اصول شهرسازی در نحوه پراکنش جمعیت و اشتغال در سطح کلان منطقه‌ای و محله‌ای بیش‌ازپیش احساس می‌گردد.

■ **امروزه بزرگ‌ترین چالش شهرهای کشور ما کدام است؟**

استفاده بی‌رویه از منابع طبیعی کشور بخصوص منابع آبی زیرزمینی، میزان تاب‌آوری شهرهای کشور را به مرحله بحرانی رسانده که چنانچه الگوهای مصرفی خود را تغییر ندهیم با افت لایه‌های زیرزمینی و نهایتاً جابه‌جایی تمدن‌های شهری مواجه خواهیم بود.

شهریاران بود  
و خاک مهربانان

این دیار



■ شما در تشکل‌های مردم‌نهاد، از جمله انجمن شهریاران کهن بوم استان سمنان نیز حضور داشته‌اید. از تجربیات خود بگویید؟

از سال ۱۳۹۷ تا کنون عضو تشکل مردم‌نهاد انجمن شهریاران کهن بوم استان سمنان بوده‌ام که به همت دوستان، جناب دکتر یدالهی و مهندس جهان راه‌اندازی گردید. در طی سال‌های فعالیت این تشکل، موضوعاتی چون نامیدن روزی برای سمنان، الزام دفن اموات در خارج از محدوده‌های شهری، زیباسازی مبلمان شهر و پارک‌ها پیگیری و در جلسات کارشناسی با صاحب‌نظران مطرح گردید؛ ولی متأسفانه در برخی موضوعات پیشرفت خوبی نداشتیم. به نظر من نهادهای مردمی خودجوش با ایجاد سازمان‌های شبه‌دولتی متفاوت هستند و این ساختارها به‌نوعی باید خودگردان و مستقل از تشکیلات دولتی باشند.

■ آیا مهندسين شهرساز توانسته‌اند جایگاه خود را در کمیسیون ماده پنج و کارگروه‌های بررسی و تصویب طرح‌های شهری و روستایی به دست بیاورند؟

متأسفانه، استفاده از گزارش‌های هم‌جواری تطبیق کاربری هنوز نتوانسته به ابزاری جهت کمک به تصمیم‌سازی در کمیسیون‌های ماده ۵ و کارگروه‌های زیربنایی بینجامد. از آن جمله می‌توان به تجربه ساخت‌وساز هتلی در شه‌میرزاد در محدوده باغات، بدون داشتن گزارش تطبیق کاربری و درگیر شدن دبیرخانه کمیسیون و اعضای شرکت‌کننده در آن در

■ با توجه به تحصیل و زندگی در خارج از کشور و تجربه دیدن سایر کشورها، توجه به چه نگاه و آموزه‌هایی را در شهرهای ما مهم‌تر می‌دانید؟ لزوم داشتن دیدگاه آسیب‌شناسی و پرسشگر در قوانین و مصوبات شهرسازی، موضوعی است که ذهن مرا درگیر کرده است. مصوبات شورای عالی شهرسازی در خصوص معلولین جسمی و حرکتی هر ده سال قابل بازنگری می‌باشد. در صورتی که قانون شهرداری‌ها مصوب ۱۳۳۴ تاکنون بازنگری نشده و نیاز به به‌روزرسانی این مجموعه از نظر کارشناسی محرز می‌باشد. به طور مثال واژگانی همچون تخلف ساختمانی، حقوق مکتسبه، حقوق شهروندی باید در میان این مجموعه بازنگری و تعریف گردند. در کشور ترکیه، جرم ساختمانی جایگزین تخلف ساختمانی گردیده و در برخی تخلفات، سازنده به‌عنوان مجرم، قابل پیگیری خواهد بود. در صورتی که در ایران با پرداخت جرایم کمیسیون ماده ۱۰۰ قانون شهرداری‌ها، این تخلفات وجهه قانونی پیدا خواهند کرد. نکته دیگر که قابل ذکر است، تجربه شخصی من در دوره آموزشی خود در ژاپن در سال ۱۳۷۵ بوده است. در آن کشور، همکاری‌های بین‌بخشی جهت کنترل معضلات ترافیکی و حمل‌ونقل شهری بسیار آموزنده بود. به طور مثال، جهت خرید یک خودرو از شرکت خودروسازی، الزام داشتن پارکینگ در مالکیت خریدار خودرو و ارائه آن به شرکت تولیدکننده خودرو الزامی می‌باشد. این همکاری در شهرهای ایران می‌تواند به کنترل بیشتر ترافیک بخصوص در کلان‌شهرها بینجامد.



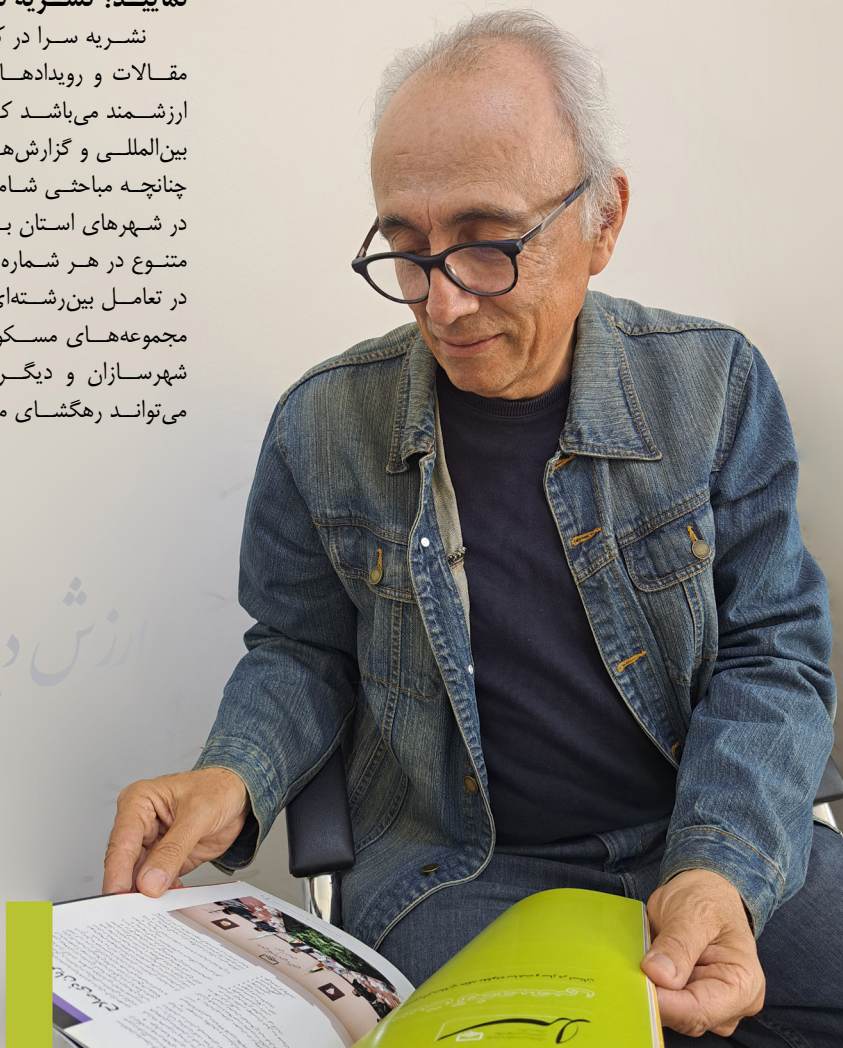
■ **سال‌ها کار به‌عنوان مهندس مشاور در ادارات دولتی و به‌عنوان عضو سازمان نظام مهندسی و همچنین تدریس، در نگرش شما نسبت به شهر، شهروند و شهرسازی چه تغییری ایجاد کرده است؟**  
تجربیات من صرفاً در وزارت مسکن و شهرسازی سابق و مدتی در مهندسين مشاور شهرساز و معمار بوده است و در این دو حوزه می‌توانم اظهارنظر کنم. لزوم ایجاد آموزش‌های پایه‌ای همچون حقوق شهرسازی، حقوق مدنی و حقوق شهروندی در بالابردن کیفیت تصمیمات کارشناسی حوزه شهرسازی می‌تواند مفید باشد. این سطح از آگاهی می‌تواند در کمیسیون‌های ماده ۵ و کار گروه‌های زیربنایی مؤثر و راه‌گشا باشد. در انتخاب کارشناسان حوزه شهرسازی، معیارهای فنی و اجرایی می‌تواند در معیارهای حوزه‌های مطالعات و طرح‌های موضوعی و موضعی (در مقیاس خرد و کلان) به بدنه تصمیم‌گیری کمک شایانی نماید. آشنایی با طرح‌های کالبدی، منطقه‌ای، بهسازی و بازسازی از الزامات تخصصی کارشناسان در بدو ورود به حوزه‌های شهرسازی است.

■ **برای حسن ختام توصیه و سخنی دارید بیان نمایید؟ نشریه سرا را چگونه می‌بینید؟**  
نشریه سرا در کل، به‌عنوان فصل‌نامه‌ای شامل گزارش‌ها، مقالات و رویدادهای صنعت ساختمان در استان، مجله‌ای ارزشمند می‌باشد که اطلاعات مفیدی را در سطح مقالات بین‌المللی و گزارش‌های بومی به خوانندگان عرضه می‌کند. چنانچه مباحثی شامل آسیب‌شناسی و نقد پروژه‌های اجرا شده در شهرهای استان با شرکت پانل‌های تخصصی و در موضوعات متنوع در هر شماره منتشر شود خواهد توانست تأثیر بیشتری در تعامل بین‌رشته‌ای ایجاد کند. همچنین تحلیل فضاهای مجموعه‌های مسکونی و ریزفضاهای آن با حضور معماران، شهرسازان و دیگر کارشناسان ساختمانی و صاحب‌نظران می‌تواند رهگشای متفکران و آیندگان باشد.

کمیسیون‌های نظارتی همچون سازمان بازرسی می‌توان نام برد. اگر ارزیابی مبسوطی از تأثیرات این کاربری بر باغ‌های هم‌جواری و سایه‌اندازی و میزان خدمات‌رسانی شبکه معابر به این نوع فعالیت انجام می‌شد می‌توانست به سطح کمتری از ساخت‌وساز بینجامد و رهگشای پاسخگویی به شهروندان مجاور پلاک و سازمان‌های نظارتی باشد.

■ **برای به‌دست آوردن جایگاه نظارت و نقش تحلیلی و انتقادی مهندسين شهرساز نسبت به طرح‌های شهری چه باید کرد؟ آیا رسیدن به چنین چشم‌اندازی دور از انتظار است؟**

با ابلاغ چک‌لیست نظارتی شهرسازی توسط وزارت راه و شهرسازی و کشور به ادارات ذی‌ربط و شهرداری‌ها کنترل موازین هم‌باری، هم‌جواری، سایه‌اندازی و تطبیق مقیاس عملکردی کاربری پلاک با سطح‌بندی کالبدی طرح تفصیلی الزامی خواهد بود. این چک‌لیست در پنج مرحله پی‌سازی، اجرای اسکلت و پایان کار برای مهندسين شهرساز الزامی خواهد بود.



ارزش دیدن دارد مگر  
شهر بی یار  
ارزش دیدن دارد

شهر بی یار مگر ارزش دیدن دارد



# رویدادها

تفاهم‌نامه «مرکز نوآوری فناوری‌های ساختمان» برای  
اولین بار در کشور منعقد شد

گزارشی از برگزاری مجمع

گزارش خلاصه فعالیت‌های بخش مطالعات طرح  
مرمت آرامگاه شیخ علاءالدوله سمنانی

برگزاری نمایشگاه آثار کالیگرافی حامد جعفرپور

نظر بر منظر اندازیم

## کسب مقام نخست تیم والیبال بانوان نظام‌مهندسی ساختمان سمنان در مسابقات جام رمضان

تیم والیبال بانوان نظام‌مهندسی با غلبه بر تیم‌های شهرستان سرخه موفق به کسب مقام نخست این دوره از مسابقات گردید. اعضای تیم نظام‌مهندسی، سرکار خانم‌های مهندس: نسیم برداران، مژگان رفیعی، مریم کلاته، مریم ابراهیم‌زاده، مظهره مزینانی، الهام آقایی.



## تیم ملی هاکی سالی ایران با مربیگری عضو سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان سمنان بر بام آسیا

تیم ملی هاکی سالی ایران با مربیگری مهندس ملک احمدی عضو دفتر نمایندگی شهپیرزاد سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان سمنان به قهرمانی مسابقات آسیا در قزاقستان رسید.

رقابت‌های این دوره از مسابقات هاکی سالی قهرمانی آسیا در قزاقستان برگزار گردید و تیم ملی کشورمان، پس از شکست دادن تیم‌های ملی تایلند، سنگاپور و تاجیکستان در مرحله گروهی این رقابت‌ها و کسب برتری در مصاف با میزبان رقابت‌ها به مرحله فینال این مسابقات رسید. در فینال مسابقات قهرمانی آسیا، تیم ملی ایران مقابل مالزی به نتیجه ۷ بر یک دست یافت و مدال طلای این دوره از مسابقات را به ارمغان آورد. ایران که با کسب ۹ عنوان قهرمانی از ۱۰ دوره برگزاری این رویداد، عنوان پرافتخارترین تیم هاکی سالی آسیا را یدک می‌کشد جواز حضور در جام جهانی ۲۰۲۵ را نیز کسب کرد.



به همین مناسبت، در حاشیه صد و سی و نهمین جلسه هیئت‌مدیره سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان سمنان، از زحمات مهندس ملک احمدی مربی تیم ملی هاکی داخل سالن کشور تقدیر و تجلیل به عمل آمد. مهندس حکیمی ریاست سازمان ضمن تبریک کسب این موفقیت بیان داشت: مهندس ملک احمدی از اعضای نمونه و پر تلاش سازمان هستند و برای سازمان نظام‌مهندسی افتخار بزرگی است که اعضای سازمان در میادین ملی و بین‌المللی در حال درخشیدن و کسب افتخار برای میهن عزیزمان هستند. در این جلسه اعضای هیئت‌مدیره سازمان ضمن موفقیت برای مهندس ملک احمدی و تیم ملی هاکی ایران حمایت خود را از تمامی ورزشکاران عضو سازمان اعلام داشتند. در پایان با اهدای لوح تقدیر و هدیه‌ای به‌رسم یادبود تلاش‌های مهندس ملک احمدی مورد تقدیر قرار گرفت.

## برگزاری ضیافت افطاری دفاتر نمایندگی استان



## دیدار هیئت‌مدیره سازمان نظام‌مهندسی ساختمان با برادر شهید لطیف زاده

اعضای هیئت‌مدیره سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان و مسئول دفتر نمایندگی شهرستان دامغان با مهندس لطیف زاده عضو دفتر شهرستان دامغان دیدار کردند. در این دیدار که به‌منظور عرض تسلیت و همدردی به مناسبت درگذشت جانباز شهید سردار لطیف زاده انجام شد رئیس سازمان و هیئت همراه، بر ضرورت ادامه راه این شهید عالی‌مقام و دیگر شهدای این آب‌و‌خاک تأکید کرد. «ابوالفضل لطیف زاده» در هشتم فروردین‌ماه ۱۳۴۳ در شهر دامغان چشم به جهان گشود و با شروع جنگ تحمیلی به‌عنوان پاسدار به جبهه‌های جنگ شتافت و در ۲۹ تیرماه سال ۱۳۶۱ در پاسگاه زید عراق از ناحیه ستون فقرات مجروح و به درجه رفیع جانبازی نائل آمد شهید لطیف‌زاده پس از ۴۲ سال تحمل رنج و درد ناشی از جراحات جنگ در ششم فروردین‌ماه ۱۴۰۳ به درجه رفیع شهادت رسید و به یاران شهیدش پیوست.

## احداث ساختمان دفتر نمایندگی شهرستان سمنان در برنامه سال ۱۴۰۳ قرار گرفت

پس از دو سال تلاش و پیگیری در خصوص زمین دفتر نمایندگی شهرستان سمنان، به‌زودی ساخت دفتر سمنان آغاز خواهد شد. در حاشیه صد و سی و دومین جلسه هیئت‌مدیره سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان سمنان از مساعدت‌های مدیرکل محترم راه و شهرسازی استان تقدیر و اعلام شد که با پیگیری‌های انجام شده در خصوص ساختمان دفتر نمایندگی شهرستان دامغان امید است این مهم نیز با همدلی و همکاری مسئولین به سرانجام رسد.

## تفاهم‌نامه «مرکز نوآوری فناوری‌های ساختمان» برای اولین بار در کشور منعقد شد

سمینار بین‌المللی تأثیر بحران‌های طبیعی بر بناهای تاریخی با حضور مهندس حکیمی ریاست و مهندس اسکندری نایب‌رئیس اول سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان سمنان برگزار شد. در این سمینار تفاهم‌نامه «مرکز نوآوری فناوری‌های ساختمان» برای اولین بار در کشور منعقد شد. با انعقاد تفاهم‌نامه سازمان نظام‌مهندسی ساختمان استان و پارک علم و فناوری دانشگاه سمنان، این مرکز با محوریت نظام‌مهندسی ساختمان استان و با مشارکت پارک علم و فن آوری دانشگاه سمنان فعالیت خواهد نمود. در این سمینار، گروه پژوهشگران مؤسسه بین‌المللی ایسکارسا به دستاوردهای خود در زمینه‌های مطالعات سازه، مصالح، خاک، پایش از طریق آزمون ارتعاشی و فروشست زمین پرداختند.



## سمینار مجریان ذی صلاح ساختمان با حضور اعضای سازمان برگزار شد

سمینار آموزشی مجریان ذی صلاح در شهرستان های دامغان و گرمسار نیز با حضور اعضای سازمان برگزار شد.



## حضور مدیرعامل جمعیت هلال احمر استان سمنان در سازمان نظام مهندسی ساختمان استان

دکتر درخشان مدیرعامل جمعیت هلال احمر استان سمنان در جلسه هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان بیان داشتند: آمادگی داریم از تخصص مهندسين در رشته های مختلف به عنوان یک جامعه ایده پرداز و توانمند در حوادث و پیش گیری از حوادث بهره مند شویم. در جلسه هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان از همکاری و تلاشهای جمعیت هلال احمر استان با اهدای لوح، تقدیر به عمل آمد



## تودیع و معارفه مسئول دفتر نمایندگی نظام مهندسی ساختمان شهرستان گرمسار

مراسم تودیع و معارفه مسئول دفتر نمایندگی نظام مهندسی ساختمان شهرستان گرمسار با حضور اعضای سازمان در محل دفتر گرمسار برگزار شد. با حکم ریاست سازمان مهندس تاج الدین به عنوان مسئول نمایندگی دفتر گرمسار منصوب شدند. در این مراسم ضمن تقدیر از تلاشهای آقای مهندس یوردخانی مسئول سابق دفتر نمایندگی گرمسار از تلاشهای خانم مهندس کریمی در دوره سرپرستی تقدیر شد



## گزارشی از برگزاری مجمع





## گزارش خلاصه فعالیت‌های بخش مطالعات طرح مرمت آرامگاه شیخ علاءالدوله سمنانی ارائه شده در سمینار بین‌المللی یک روزه در سمنان در تاریخ ۱۴۰۳/۲/۵

### ■ مقدمه

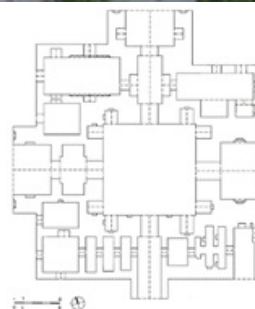
در این گزارش کوتاه، خلاصه مربوط به بحث مطالب ارائه شده در «سمینار بین‌المللی تاثیر بحران‌های طبیعی بر بناهای تاریخی با رویکرد کاربرد فناوری‌های نوین- نمونه مورد مطالعه: بنای آرامگاه شیخ علاءالدوله سمنانی» ارائه شده است و شامل: ۱- چگونگی انتخاب آرامگاه شیخ علاءالدوله سمنانی برای مرمت به عنوان یک طرح پایلوت در سطح ملی با مشارکت متخصصان ایسکارسا جهانی، ۲- اهداف آن یعنی: ۱-۲- ایجاد یک الگوی علمی برای استانداردسازی پروژه‌های مشابه در کشور، و ۲-۲- رشد دادن متخصصان و مشاوران در استان سمنان، و در عدم وجود و یا تمایل متخصصان و مشاوران در استان سمنان رشد دادن متخصصان و مشاوران در نزدیک‌ترین استان‌های مجاور، ۳- فعالیت‌های انجام شده در بخش «مطالعات» ارائه شده در سمینار یک روزه، و ۴- فعالیت‌های پیش‌بینی شده برای آینده می‌باشد.

### ■ معرفی اجمالی آرامگاه شیخ علاءالدوله سمنانی

آرامگاه شیخ علاءالدوله سمنانی در ۱۲ کیلومتری جنوب غربی سمنان در روستای صوفی‌آباد، در طول جغرافیایی "35°27'17" و عرض جغرافیایی "53°19'11" واقع شده است (شکل ۱). در مجاورت سمت شرقی این بنا، مدفن شیخ علاءالدوله سمنانی (۶۵۹-۷۳۶ هجری قمری) از عرفای معروف ایرانی قرار دارد. این بنا دارای اهمیت تاریخی



شکل ۱- آرامگاه شیخ علاءالدوله سمنانی.



اجتماعی است و روزانه مورد بازدید افراد مختلفی قرار می‌گیرد. در طول سالیان گذشته، این بنا در معرض تهدید عوامل آسیب‌زای گوناگون در سطوح مختلف قرار گرفته است و دچار آسیب‌های مختلفی شده است.

### ■ اولین بازدید و تهیه گزارش از وضعیت سازه و زمین بنا

بنابه درخواست اداره کل میراث‌فرهنگی استان سمنان، در تاریخ ۱۳۹۷/۵/۱۸ به‌منظور بررسی وضعیت سازه آرامگاه شیخ علاءالدوله سمنانی که در آن زمان دچار مشکلات سازه‌ای شده بود، توسط دو تن از اساتید سازه و ژئوتکنیک دانشگاه اصفهان بازدیدی به عمل آمد که نتیجه حاصل از آن تهیه دو گزارش یکی مربوط به سازه و دیگری مربوط به زمین و خاک آرامگاه به زبان‌های فارسی و انگلیسی شد که همین گزارش‌های موجود یکی از دلایل عمده انتخاب این بنا به عنوان یک طرح پایلوت ملی برای مرمت بود.

### ■ برگزاری کارگاه آموزشی بین‌المللی ایسکارسا در تهران و بازدید متخصصان ایسکارسا از آرامگاه علاءالدوله در سال ۱۳۹۷

از تاریخ ۲۸ تا ۱۳۹۷/۷/۳۰ کارگاه آموزشی بین‌المللی ایسکارسا به میزبانی وزارت میراث‌فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی برگزار شد و آرامگاه علاءالدوله در تاریخ ۱۳۹۷/۸/۱ توسط ۱۲ نفر از متخصصان ایسکارسا مورد بازدید قرار گرفت (شکل ۲).

متخصصان ایسکارسا از تاریخ ۱ تا ۱۳۹۷/۸/۷ مهم‌ترین بناهای تاریخی استان‌های غربی، جنوبی و مرکزی ایران را مورد بازدید تخصصی قرار دادند. تنها پروژه‌ای که دارای گزارش نسبتاً مبسوط در مورد وضعیت بنا و خاک آن به زبان انگلیسی بود تا متخصصان ایسکارسا بتوانند به‌سادگی در مورد وضعیت بنا آگاه شوند، همین بنای آرامگاه علاءالدوله بود که در تاریخ ۱۳۹۷/۵/۱۸ برای آن دو گزارش تهیه شده بود.

### ■ دلایل انتخاب آرامگاه علاءالدوله به عنوان یک طرح پایلوت

به دلیل وجود دو گزارش به زبان انگلیسی، فعال بودن و ابراز علاقه اداره کل میراث‌فرهنگی سمنان، قرار داشتن در یک استان خارج از استان تهران و در عین حال مجاورت با تهران و موافقت وزارت میراث و استان سمنان، آرامگاه علاءالدوله به عنوان پروژه پایلوت با مشارکت ایسکارسا برای انجام مطالعات

و سپس تهیه و اجرای طرح مرمت برگزیده شد.

## اهداف پروژه مرمت آرامگاه علاءالدوله و چگونگی انتخاب مشاوران

اهداف انجام پروژه مرمت آرامگاه علاءالدوله عبارت بودند از:  
۱- ایجاد یک الگوی علمی برای استانداردسازی پروژه‌های مشابه در کشور،

۲- استفاده از تجارب متخصصان ایسکارسا به منظور ارتقاء دانش متخصصان داخلی،  
۳- استفاده از متخصصان و مشاوران محلی موجود در استان سمنان به منظور آشنا شدن با روش‌های نوین در یک پروژه مرمتی از ابتدا تا انتها و ایجاد پتانسیل در استان به منظور توانمند شدن در انجام پروژه‌های دیگر بدون نیاز به متخصصان خارج از استان سمنان.



شکل ۲- بازدید متخصصان ایسکارسا از آرامگاه علاءالدوله در تاریخ ۱۳۹۷/۸/۶.

گزارش‌های نهایی انگلیسی		گزارش‌های نهایی فارسی	
عنوان گزارش	شماره جلد گزارش	عنوان گزارش	شماره جلد گزارش
Recognition Studies	1	مستندنگاری از حفر سونداز و ترسیم بی احتمالی	۱
Monitoring of Historical Images	2	تطبیق تصاویر تاریخی و مرمت‌های پیشین با وضعیت موجود	۲
Cracks Classification	3	مطالعات شناخت: آسیب نگاری، آسیب‌شناسی و مرمت اضطراری	۳
Drawings and Diagrams	4	آلبوم نقشه‌ها و دیاگرام‌ها	۴

### مرحله تهیه طرح مرمت و مرحله اجرای طرح مرمت

پس از تأیید گزارش‌های بخش مطالعات، مرحله تهیه طرح مرمت و پس از آن مرحله اجرای طرح مرمت شروع خواهد شد.

#### مسئولیت ایسکارسا

ایسکارسا مانند گذشته مسئولیت ارائه مشاوره در روند تهیه طرح مرمت و سپس اجرای طرح مرمت را بر عهده خواهد داشت.

#### مسئولیت دانشگاه اصفهان

در مرحله تهیه طرح مرمت و اجرای طرح مرمت، دانشگاه اصفهان در کنار ایسکارسا بر این مراحل نظارت خواهد داشت و

### انجام مطالعات مقدماتی

این بخش توسط شرکت مهندسی مشاور طرح و ساخت طراد به اتمام رسیده و ۴ جلد گزارش نهایی فارسی و ۴ جلد گزارش نهایی انگلیسی آن از تاریخ ۱۴۰۱/۶/۲۰ تا ۱۴۰۱/۸/۳۰ برای اداره میراث‌فرهنگی استان سمنان ارسال شده است (جدول ۱).

### بخش مطالعات سازه، مصالح، خاک، پایش (از طریق تست ارتعاشی)، و فرونشست زمین

انجام این بخش توسط دانشگاه اصفهان به اتمام رسیده و ۸ جلد گزارش نهایی فارسی و ۸ جلد گزارش نهایی انگلیسی آن در تاریخ ۱۴۰۱/۶/۲۰ برای اداره میراث‌فرهنگی استان سمنان ارسال شده است (جدول ۵).

گزارش‌های نهایی فارسی		گزارش‌های نهایی انگلیسی	
شماره جلد گزارش	عنوان گزارش	شماره جلد گزارش	عنوان گزارش
۱	مطالعات خصوصیات مصالح	1	Material Properties Studies
۲	تعیین ظرفیت برشی نمونه نماینده ترکیب آجر و ملاط	2	Determining the Shear Capacity of the Sample Representing the Assembly of Brick and Mortar
۳	تعیین ظرفیت باربری عمودی نمونه نماینده ترکیب آجر و ملاط	3	Determining the Normal Load Bearing Capacity of the Sample Representing the Assembly of Brick and Mortar
۴	حفر گمانه ژئوتکنیکی همراه با تعیین سرعت موج	4	Geotechnical Borehole Drilling with Wave Velocity Determination
۵	مطالعات ژئوتکنیک	5	Geotechnical Studies
۶	تخمین ظرفیت بارگذاری و تغییر شکل پذیری زمین با استفاده از نتایج آزمایش‌های برجا	6	Estimation of Load Bearing Capacity and Deformability of the Ground Using the Results of in Situ Experiments
۷	آزمایش ارتعاشی سازه	7	Structural Vibration Test
۸	مطالعات فرونشست زمین	8	Ground Subsidence Studies

۲- طراحی سیستم پایش رطوبت ناکش و مصالح ناکش و دیوارهای مجاور آن  
۳- طراحی دوغاب برای تزریق

### ■ سمینار بین‌المللی یک روزه در سمنان

در راستای اطلاع‌رسانی این طرح بین‌المللی، سمینار یک روزه ای در تاریخ ۱۴۰۳/۲/۵ در محل پارک علم و فناوری سمنان برگزار شد. سخنرانی‌ها در دو بخش سخنرانان خارجی و سخنرانان داخلی ارائه گردید. در بخش سخنرانان خارجی، دو نفر از متخصصان ایسکارسا از کشور ترکیه در مورد «کاربرد تکنولوژی‌های نوین در مرمت سازه‌های بناهای تاریخی» به ارائه سخنرانی پرداختند و نمونه‌های کاربردی آن در «طرح مرمت بنای آرامگاه علاءالدوله» توضیح داده شد.

در بخش سخنرانان داخلی، دو نفر از مهندسان شرکت مهندسی مشاور طرح و ساخت طراد و دو نفر از اساتید دانشگاه اصفهان به‌صورت مفصل به توضیح فعالیت‌های انجام‌گرفته در بخش مطالعات طرح مرمت بنای آرامگاه علاءالدوله پرداختند.

در صورت نیاز مشاوره خواهد داد و ارتباط بین پروژه و همکاران ایسکارسا را برقرار خواهد نمود.

### مسئولیت شرکت مهندسی مشاور طرح و ساخت طراد

بر اساس توافق به‌عمل‌آمده، شرکت مهندسی مشاور طرح و ساخت طراد، مسئولیت طرح مرمت (و پس از آن مسئولیت نظارت بر اجرای طرح مرمت) را بر عهده خواهد داشت. شرح خدمات مربوطه مطابق جدول ۶ است.

بدیهی است در مرحله تهیه طرح مرمت، باتوجه‌به اینکه این طرح شامل بخش مقاوم‌سازی در برابر فرونشست زمین، طرح مرمت سازه‌ای، طرح مرمت عناصر غیرسازه‌ای، و پایش بنا است، شرکت مهندسی مشاور طرح و ساخت طراد از ظرفیت علمی مشاوران و در صورت لزوم دانشگاه‌های دیگر، در صورت دارا بودن تجربه و توانمندی مرتبط، استفاده خواهد نمود که باعث ایجاد پتانسیل در آن بخش‌ها خواهد شد.

توضیح: لازم است موارد زیر نیز به شرح خدمات شرکت مهندسی مشاور طرح و ساخت طراد اضافه شود:  
۱- مطالعات لرزه‌خیزی منطقه و تعیین زلزله طرح منطقه

به ز آن نبود که خاطری شاد کنی  
به ز آن که هزار بنده آزادی کنی

صد خانه اگر به طاعت آباد کنی  
گر بنده کنی به لطف آزادی را

شیخ علاء‌الدوله سمنانی



# تایبکران خویشم گامی دگر نموده است

برگزاری نمایشگاه آثار کالیگرافی حامد جعفرپور در اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۳

کالیگرافی یا خوشنویسی، هنر تزیین و نوشتن زیبا و هنرمندانه حروف و کلمات در کنار یکدیگر است و باید بدانید که این هنر در طول تاریخ و در فرهنگ‌های مختلف به کار گرفته شده و توسعه یافته است. هدف اصلی کالیگرافی، ایجاد زیبایی و هماهنگی در نوشتار است. هنرمندان خوشنویسی، باتوجه به نوع قلم، فضای خالی، چینش حروف و ترتیب آنها، اندازه‌ها، شیب‌ها و تراش‌ها، طرح‌های منحصر به فرد و زیبا را ایجاد می‌کنند. در کشورمان یعنی ایران از این هنر خوشنویسی، معمولاً در نوشتن اشعار، آیات قرآن، مناسبت‌های خاص و متن‌های زیبایی استفاده می‌شود. این هنر در برخی فرهنگ‌ها به‌عنوان یک شاخه مستقل هنری تلقی می‌شود و در برخی فرهنگ‌ها به‌عنوان یک جزء از هنرهای دیگر مانند نقاشی و طراحی نمایشی در نظر گرفته می‌شود.

■ **بین کالیگرافی، نقاشی خط و تایپوگرافی که آن‌ها هم از هنرهای مرتبط با نگارش خطوط هستند چه تفاوت‌هایی وجود دارد؟**

تفاوت اصلی و اساسی بین تایپوگرافی و کالیگرافی به این شکل است که در کالیگرافی، بیشتر به زیبایی کار اهمیت داده

مختار (حامد) جعفرپور از کارمندان نظام‌مهندسی ساختمان استان سمنان در واحد روابط عمومی است که نزدیک به ۱۳ سال سابقه فعالیت و کار در این سازمان را دارد. ایشان در خانواده‌ای هنرمند، در زمینه‌های خوشنویسی، تذهیب، نگارگری، ویتراژ، نقاشی و موسیقی پا به عرصه وجود گذاشته است.

حامد جعفرپور، هنر خط و خوشنویسی را از پدر بزرگوارشان استاد غلامعلی جعفرپور و هنر تذهیب، مینیاتور و ویتراژ را از خواهر هنرمندشان آرزو جعفرپور آموخته‌اند.

به بهانه برگزاری نمایشگاه انفرادی آثار کالیگرافی ایشان در اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳ تحت عنوان غصه عشق پای حرف‌های این هنرمند گرامی نشسته‌ایم که خلاصه‌ای از آن را می‌خوانید

■ **در ابتدای سخن، لطفاً کمی برای خوانندگان سرا از هنر خوشنویسی و اهمیت آن بفرمایید**

کالیگرافی هنر نوشتن زیبا و خط خوشنویسی است. در کالیگرافی، از ابزارهای خطی مانند قلم‌ها، مدادها، قلم‌های چینی و قلم‌های دستی استفاده می‌شود تا خطوط زیبا و طرح‌های خاص را بسازد. این هنر بر اساس تکنیک‌ها، حرکات و فرم‌های خاص خطنویسی بنا شده است.



دارد. تفاوت نقاشی خط و کالیگرافی و تایپوگرافی در این است که در دو هنر اول، اولویت بر زیبایی خروجی نهایی است؛ حتی اگر متن خوانا نباشد. اما در تایپوگرافی، اولویت با خوانایی متن است. به طور خلاصه، تایپوگرافی به هنر و علم طراحی متون، کالیگرافی به هنر خط خوشنویسی و طراحی خطوط زیبا و دست‌نویس به نوشتن با دست است.

### ■ شما از کدام نوع آن استفاده می‌کنید؟

من کالیگرافی و نقاشی خط را در کارهایم استفاده کردم. بنده با استفاده از تکنیک‌های مختلفی که در خط‌هایی که یاد گرفته‌ام در زمینه معنی، شکسته، کرشمه تلاشم بر این بود که هم سبک جدیدی از کالیگرافی را به معرض نمایش قرار دهم و هم با استفاده از این تکنیک به آرامش اصلی خویش برسم و با خلاقیت خود، جلوه‌هایی از طبیعت را پیاده‌سازی کنم تا به قول خواجه شیراز، فلک را سقف بشکافیم و طرحی نو در اندازیم

### ■ در آثار کالیگرافی شما تفاوت‌هایی دیده می‌شود. آیا کالیگرافی انواع مختلفی دارد یا از ابزار متفاوتی در آثار هنری تان استفاده کردید؟

کالیگرافی به‌طور کلی به دودسته تقسیم می‌شود؛ کلاسیک و مدرن که هر کدام از این دودسته همانند اصول تایپوگرافی، دارای اصول، کاربرد خاص خودشان هستند. کالیگرافی یا خوشنویسی کلاسیک یک هنر قدیمی است که به تزیین و نوشتن زیبا و دقیق حروف و کلمات می‌پردازد. در کالیگرافی کلاسیک، استفاده از پرتوها، خطوط تزیینی، تراش‌ها و الگوهای مختلف برای تزیین حروف و کلمات امری اساسی است.

می‌شود هرچند که متن نوشته شده قابل خواندن نباشد؛ اما در تایپوگرافی بیشتر بر خوانایی و در کنار آن زیبایی حروف دقت می‌شود. به‌عنوان مثال ما از تایپوگرافی می‌توانیم در هنر فتومونتاژ نیز استفاده کنیم. تایپوگرافی حرفه‌ای ترکیب فونت نستعلیق با صورت انسان در فتوشاپ یکی از نمونه‌های زیبا و بی‌نظیر در این زمینه است.

نقاشی خط، همان‌طور که از نامش پیداست، به معنی طراحی حروف و متن است، به‌گونه‌ای که یک طرح و نقش خلق شود. در نقاشی خط اولویت با زیبا بودن ظاهر کار است تا خوانایی حروف؛ بنابراین حتی در بعضی از نقاشی‌خطها، متن به‌راحتی خوانده نمی‌شود. ولی تایپوگرافی به معنی طراحی و آراستن حروف است؛ تا جایی که به خوانایی متن آسیب نرسد. اما در کالیگرافی و نقاشی خط، تمرکز بر زیبایی طرح نهایی است. مثلاً در تصویر زیر نقاشی خط رقص سماع را مشاهده می‌کنید:

کالیگرافی و نقاشی خط در واقع یک هنر محسوب می‌شوند. اما اگر بخواهیم موشکافانه‌تر تفاوت آنها را بررسی کنیم، باید بگوییم که در نقاشی خط، حتماً یک نقش یا طرح مشخص خلق می‌شود. اما در کالیگرافی فقط حروف زینت داده می‌شوند و شاید در نهایت طرح مشخصی از آنها ساخته نشود. در واقع وقتی صحبت از نقاشی خط است، کار فراتر از سایه‌زنی و کشیدن حروف و ... است. بلکه یک طرح به‌عنوان قالب کار در نظر گرفته می‌شود و حروف متناسب با آن طرح طراحی می‌شوند. تایپوگرافی هم به‌طور کلی به معنی تغییر ظاهر حروف و متن است. اما یک تفاوت اساسی بین این هنر با دو نوع قبلی وجود



ابزار مورد استفاده برای کالیگرافی مدرن می‌تواند قلم‌های خاصی مانند قلم برقی (Electric pen) و قلم‌های نوری (Light pens) باشد همچنین از انواع جوهرهای مختلفی مانند: جوهر آبی (Water-based ink)، جوهرهای اکریلیک (Acrylic ink) و جوهرهای متالیک (Metallic ink) برای ایجاد جزئیات و افکت‌های ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرند. قلم‌های دیجیتالی یا برخی نرم‌افزارها نیز می‌توانند خلق طرح‌های خوشنویسی و کالیگرافی را به صورت حرفه‌ای و خلاقانه را ارائه دهند. از لحاظ سبک، کالیگرافی به سه دسته کالیگرافی غربی، شرقی و اسلامی تقسیم می‌شود.

**کالیگرافی غربی:** یکی از سبک‌های معروف در این هنر می‌باشد که در آن برای نوشتن و طراحی کلمات و جملات از قلم شیب استفاده می‌شود که سری قلم‌های آن دارای اندازه‌های متفاوتی است. خطوط پر استفاده در این مدل شامل خط کارولینگین (Carolingian)، خط انگلیسی، خط ایتالیک (Italic) و خط رومی (Roman) می‌باشد.

**کالیگرافی شرقی:** این نوع کالیگرافی از جذابیت بیشتری برخوردار است و دلیل جذابیت این سبک تمرکز اصلی آن بر روی ظاهر نوشتاری کلمات و شکل آن با سایر سبک‌ها تفاوت دارد. کالیگرافی شرقی با نام «چهار گنجینه یادگیری» هم شناخته می‌شود و چهار گنج و ابزار مورد استفاده در آن شامل قلمو، کاغذ، جوهر و جوهردان است.

**کالیگرافی اسلامی:** کالیگرافی اسلامی یا عربی یکی از سبک‌های شناخته شده و پرکاربرد این هنر خوشنویسی است که به کلمات و جملات حالت معنوی می‌بخشد. معروف‌ترین خطوط این سبک شامل خط نسخ و خط کوفی است که در

هدف اصلی این هنر، ایجاد زیبایی و هماهنگی در نوشتار است. در این هنر، اهمیت بزرگی به قدرت ظاهری حروف، توانایی خواندن و فهمیدن آنها و همچنین استفاده از فضای خالی برای ترتیب و طراحی دقیق حروف اختصاص داده می‌شود. کالیگرافی کلاسیک معمولاً در نوشتن اشعار، آیات قرآن، مناسبت‌های خاص و متن‌های زیبا مورد استفاده قرار می‌گیرد. این هنر علاوه بر تزیین حروف و کلمات، از طریق انتخاب درست قلم‌ها، اندازه‌ها و استفاده از رنگ‌های مناسب، بر جذابیت و تأثیرگذاری نوشتار تأثیر می‌گذارد.

ابزار مورد استفاده برای کالیگرافی کلاسیک شامل قلم‌های خاص مانند قلم گوسه (Quill pen)، قلم بامبو (Bamboo pen) یا قلم فولادی (Steel pen) استفاده می‌شود. این قلم‌ها دارای نوک‌های مختلفی هستند که هنرمند می‌تواند خطوطی را با ضخامت‌ها و شکل‌های متنوع ایجاد کند. در کنار قلم به عنوان ابزار اصلی از جوهر و کاغذ و گهگاه لوازم جانبی مانند: خط‌کش، خودکار، پاک‌کن، توک فلزی (Nib holder) و کاتر برش (Scalpel) برای ایجاد جزئیات و طرح‌های دقیق‌تر استفاده می‌گردد.

در کالیگرافی مدرن، هنرمندان از قلم‌های متنوع، رنگ‌ها، تکنیک‌های رسم خاص و الگوهای جدید استفاده می‌کنند. آنها ممکن است از ابزارهای دیجیتالی مانند تبلت‌های گرافیکی، نرم‌افزارهای طراحی، پروژکتورها و دستگاه‌های دیگر برای ایجاد اثرات و ترکیب تکنولوژی با هنر سنتی استفاده کنند. به عنوان مثال، در کالیگرافی مدرن ممکن است از ترکیب حروف لاتین و عربی، مدل‌های گرافیکی پیچیده‌تر، ترکیب رنگ‌های زنده و تأثیرات ویژه برای ایجاد طرح‌ها و آثار خلاقانه استفاده شود.



نوستار قرآن کریم مورد استفاده قرار گرفته و شباهتی به خط نستعلیق دارند.

### ■ چرا اسم نمایشگاه را غصه عشق گذاشته‌اید؟

این روزگار رنج‌هایی را بر ما تحمیل می‌کند که خروجی آن رنج‌ها، عادت‌گونه‌های منفی مثل غصه‌خوردن و چه‌کنم‌های روزمره به همراه دارد. با همه این دردها من بر این باورم اگر غم را نیکو ببینی، راز بزرگش جاودانی است. شاید این رنج‌ها برای رسیدن به تکامل هر چه بهتر انسان قرار گرفته است. همواره درصدد این بودم با این عناصر و نعمت‌های موجود در خانواده در مسیری که پایانش به آرامش، تکامل و هدف منتهی می‌شود چیزی خلق کنم که هم عناصر زیباشناسی حرکت، فرم، شکل، قالب، نور و فضا سازی و درهم‌تنیدگی‌هایی که به یک نوع جدید و کاری نو شکل بگیرد را خلق کنم. انسان گاهی اوقات برای اینکه از روزمرگی و تکرار مکررات درآید نیاز به این چالش‌ها پیدا می‌کند و ناچار می‌شود که سمت‌وسوی اینها برود.

غصه تمام این چالش‌هایی هست که در بین این بشریت قرار گرفته و دورتادور خود را سیاه‌چاله‌ای نهاده و در این میان، تنها عشق است که انسان را از این سیاه‌چاله بیرون می‌آورد.

### ■ در خاتمه سخنی دارید بیان کنید.

هنر مفهومی میزان ناپایداری جهان را نشان می‌دهد. جهان پیر است و بی بنیاد از این فرهادکش فریاد که کرد افسون و نیرنگش ملول از جام شیرینم پس از مدت‌ها تمرین، ممارست و مطالعه به این نتیجه

رسیدم راه نجات در توقف نیست؛ بلکه باید حرکت را از خود شروع کرد و این پایداری را در اندیشه و خرد خویش جستجو نمود. به قولی آنچه که باقی می‌ماند عشق است. نتیجه این تلاش فقط رسیدن به معرفت درونی است و بس. بعد از ۱۵ سال کار و تلاش، بالاخره شد. از همه عزیزانی که در این مدت همراهم بودند و بنده رو یاری کردند بی‌نهایت سپاسگزارم. نمایشگاه غصه عشق همراه خود نکته‌هایی را برای من داشت: یادبگیر... گوش کن. لبخند بزن. توجه نکن. رها کن. هیچ چیز در این دنیا جدی نیست پس هیچ چیز را جدی نگیر. تمام لحظه‌های زندگی به نقطه‌ای ختم می‌شود که آخرش به خودت می‌رسی. مسیرها یاد می‌دهند و آدم‌ها رد می‌شوند. خواه تو پند گیر، خواه ملال.

زمان همه چیز را تغییر می‌دهد و قرار نیست همه انسان‌ها راضی باشند و یا همه را کنار هم با رضایت کامل نگهداری. غصه عشق برگرفته از دنیایی است که همه درون آن گرفتار آمدیم و تنها محبت و عشق هست که انسان را به درجه‌ای بالاتر از خودش می‌رساند.

امیدوارم خداوند عنایت کند بتوانم با مطالعه بیشتر جهان هستی، برای رسیدن به معرفت درونی از این عناصر زیباشناسی بهره ببرم که خلق کردن اثر و آفرینش هنر، خود نردبانی است برای اوج گرفتن.

گر روی بر آسمان هفتمین؛ عشق نیکو نردبان است ای پسر باشد که با کمک خداوند و نگاه زیبای بینندگان به دیده اغماض و ارائه پیشنهادها و راهنمایی‌ها، ما را در رسیدن به این قله معرفت یاری فرمایند.







● نیما تشریفی

کارشناس ارشد معماری

# نظر بر منظر اندازیم

ندارد و به نوعی ما را از اصل خویش دور انداخته است. همچنان که شاعر (آذر مهتدی) می‌فرماید:

مرغ همسایه غاز و مرغ ما      یک کلاغ تکیده و رنجور  
بوته خاری که باد می‌بردش      هر طرف در خیال غربی دور

ساختمان سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان، این نما در سمنان . بلوار معلم شرقی . جنب سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی واقع شده است.

**طراحان: گروه معماری چکاد (نیما تشریفی - محمدعلی مستخدمین حسینی) - تیرماه ۱۴۰۰**  
باتوجه به ساخت بنا در دهه ۸۰ شمسی بر مبنای کاربری مسکونی و لزوم بازسازی بنای مذکور متناسب با کاربری خدماتی (سازمان نظام مهندسی ساختمان) بنا به تشخیص هیات مدیره وقت، طراحی پوسته و کالبد بنا در دستور کار قرار گرفت. با عنایت به جایگاه ویژه سازمان و لزوم معرفی هویت و اصالت معماری زمینه‌گرا، کانسپت و ایده اصلی طراحی بر مبنای نمایش صلابت سازه‌ای و لطافت معماری شکل گرفت. همچنین طراحی بر اساس سبک و مبانی معماری التقاطی دوره پهلوی اول و رعایت

مطابق رسم و قرار نشریه سرا، جهت معرفی نماهای برگزیده در کمیته نما و سیما و منظر شهری سمنان، در این شماره نیز به معرفی و بررسی یکی دیگر از این پروژه‌ها می‌پردازیم؛ با این رویکرد که بنای مذکور کاربری اداری، خدماتی داشته و طراحی بر مبنای بازسازی و احیا ساختمان موجود صورت گرفته است. قبل از معرفی پروژه مذکور، خلاصه‌وار به بررسی و نقد جداره و کالبد شهری در دوره حاضر خواهیم پرداخت و آسیب‌شناسی خواهیم نمود. به گفته اغلب متخصصان و کارشناسان، حال این روزهای معماری و شهرسازی خوش نیست و روند رو به افول خود را که مدت‌ها قبل شروع شده با شیب تند طی می‌کند. در حقیقت شهرسازی ما به سان کودکی درمانده و مستأصل، خانه و مأمن خویش را گم کرده، در هر کوی و برزن، بی عبث می‌پاید تا دری بگشاید.

به نظر می‌رسد حلقه مفقوده در این آشوب و تشویش، اکسیر «کریستوفر الکساندر» در کتاب معماری و راز جاودانگی نهفته است که همانا خلق «راه بی‌زمان» و «کیفیت بی‌نام» است. متأسفانه یکی از آفات امروزه معماری و شهرسازی، شیفتگی به معماری واپس‌گرای غربی است که در مهد و زادگاه خود نیز رواج



معماری ایرانی، به خدمت گرفته شد. در ادامه تغییراتی در پلان ورودی جهت شاخص‌سازی، گشودگی و دعوت‌کنندگی بیشتر انجام گردید. شایان‌ذکر است کاربری واحد تجاری در طبقه همکف جهت ارائه خدمات به اعضای سازمان بر اساس کافه طراحی شد. در پایان با طراحی و تأکید بر رخ‌بام مجموعه جهت کنترل انرژی قاب و شاخص‌سازی دید فرادست پروژه طراحی تکمیل گردید.

المان‌ها و پیوند آن با معماری بستر و زمینه پروژه انجام پذیرفت. استفاده از عناصر و مونومنت‌های ایران باستان جهت دستیابی به معماری جرمی در کنار ریتم، بازی حجمی (نور و سایه) و تقارن از مواردی است که بیانگر عظمت و شکوه بنای فوق در مقیاس ملی می‌باشد. استفاده از آجر به‌عنوان متریال اقلیمی در قالب ستون‌های فخر و مدین، آجر لعاب‌دار فیروزه‌ای در کنار مونومنت سنگی (u شکل) در هسته مرکزی جهت نیل به دوالیسم نهفته در





### هیئت داوران

سمانه محمدیان، زهرا رسولی نژاد، مرتضی میربلوکی، مرتضی امیرجان، فریبرز یدالهی، فاطمه جلال



فصلنامه تخصصی سازمان  
نظام مهندسی ساختمان  
استان سمنان

# مقالات و یادداشت

بررسی نکات طراحی و ساخت برج Kingdom  
در کشور عربستان

بهبود عملکرد لرزه‌ای اتصال گیردار تیر به ستون با  
استفاده از میراگرهای شکافدار فولادی

فرایند و چالش‌های پیش‌بینی  
توان واحدهای بادی و خورشیدی

آنالیز و مدیریت ریسک پروژه

# بررسی نکات طراحی و ساخت برج Kingdom در کشور عربستان



● علی خیرالدین

دکتری عمران-سازه



● علی رستمیان

دکتری عمران-سازه

## چکیده

برج Kingdom که قبلاً با نام برج پادشاهی (برج المملکه) نیز شناخته می‌شد، آسمان‌خراشی به ارتفاع بیش از ۱۰۰۰ متر است که ساخت آن در سال ۲۰۱۳ آغاز گردید. موضوعی که این برج را از سایر ساختمان‌های بلند جهان متمایز می‌کند، وجود یک ردپای مثلی و Y شکل است که پایداری را تقویت می‌کند و نمای پنجره را افزایش می‌دهد و همچنین شکل مخروطی، با ارتفاع زیاد و باد بزرگ‌ترین چالش طراحی سازه است. نمای صاف و شیبدار برج جده به ویژه پدیده مفیدی به نام "ریزش گرداب باد" را القا می‌کند. به زبان ساده، یک مخروطی صاف آیرودینامیک‌تر از مخروطی‌های نامنظم یا ناهموار است؛ در حالی که هر دو نسبت به هندسه‌های مستطیلی مزیت دارند. در ارتفاعات برج جده، اساساً استفاده از طرح مربع سنتی غیرممکن است. در مقاله حاضر، ضمن معرفی سیستم مقاوم سازه‌ای این ساختمان در برابر بارهای ثقلی و جانبی، نحوه طراحی فونداسیون و اجرای شمع‌های آن و همچنین آزمایشات مکانیک خاک، شرکت‌های مشاور در امر طراحی و ساخت از دیگر مسائلی است که در ادامه در این مقاله شرح داده می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** برج جده، دیوار برشی کویله، نحوه طراحی،

نحوه ساخت

## مقدمه

برج Kingdom با بیش از ۱۰۰۰ متر ارتفاع و ۱۶۷ طبقه (۸۵+ طبقه، شامل طبقات غیر مسکونی در نوک تیز برج) بلندترین ساختمان در حال ساخت دنیا است. البته در طرح‌های اولیه، سازندگان تصمیم داشتند برجی به ارتفاع یک مایل یعنی ۱/۶ کیلومتر را بنا کنند؛ اما وضعیت خاک این منطقه، اجازه احداث چنین بنایی را نمی‌داد. کاربری این برج، اداری، تجاری، هتل و مسکونی است که در شهر جدّه در عربستان سعودی ساخته می‌شود. برج جدّه دارای ۴۳۹ آپارتمان، ۲۰۰ اتاق هتل و ۲۲۰۵ فضای پارکینگ است. این برج در مجموع ۹۵ آسانسور خواهد داشت که توسط شرکت فنلاندی Kone ساخته می‌شود. آسانسورها با سرعتی معادل ۱۰ متر بر ثانیه مسافران را به بلندترین رصدخانه جهان جابجا خواهند کرد. سرعت آسانسورها نمی‌تواند از این مقدار بیشتر باشد؛ چرا که تغییر فشار هوا در سرعت‌های بالاتر می‌تواند باعث ایجاد حالت تهوع در افراد شود. (شکل ۱) در ارتفاع ۹۱۴ متری، فشار هوا بیش از ۱۰ کیلوپاسکال کمتر از سطح زمین است (کاهش ۱۰٪).



شکل ۱: نماهایی از برج و سیستم آسانسور

در فشار هوا). برج جدّه دارای سه لابی خواهد بود که در واقع برج را به سه بخش تبدیل می‌کند. آسانسورهای هر یک از این سه بخش مجزا است و هیچ آسانسوری از پایین‌ترین طبقه به بالاترین طبقه نخواهد رفت. دیوارهای خارجی برج به منظور به حداقل رساندن اتلاف انرژی و کاهش هزینه‌های سرمایشی و گرمایشی، با شیشه‌هایی با حداقل انتقال حرارت پوشیده می‌شود.

طراحی برج جدّه توسط معمار آمریکایی، آدریان اسمیت (Adrian Smith) که طراح برج خلیفه نیز بوده است، انجام شده است. رهبر این پروژه عظیم، شاهزاده سعودی ولید بن طلال است (نوه ابن سعود و برادرزاده شاه عربستان که ثروتمندترین فرد در خاورمیانه محسوب می‌شود). ولید بن طلال، رئیس شرکت هلدینگ پادشاهی (KHC) است که در سال ۲۰۰۹ برای توسعه برج جدّه و شهر اقتصادی جدّه، پایه‌گذاری شد.

برج جدّه در طبقه ۱۵۷ (ارتفاع ۶۱۰ متری)، دارای بالکنی دایره‌ای با قطر ۳۰ متر است که به آن تراس آسمان می‌گویند و چشم‌انداز زیبایی از دریای سرخ و آسمان را فراهم می‌کند. این بالکن در یک سمت ساختمان و برای استفاده خصوصی طراحی شده است که یک فضای روباز را برای ساکنین پنت هاوس فراهم می‌کند. بخشی از کف این بالکن، شیشه‌ای است که بر جذابیت آن می‌افزاید. لازم به ذکر است که این بالکن در ابتدا قرار بود به عنوان هلی پد و محلی برای نشست و برخاست هلیکوپتر استفاده شود، اما مشخص شد برای این منظور مناسب نمی‌باشد. (شکل ۲)

تراکم هوای کمتر که توسط جو نازک بیابان تشدید می‌شود، باعث می‌شود دمای هوای بیرون به سمت بالای برج کمتر از هوای سطح زمین باشد که یک خنک‌کننده طبیعی محسوب می‌شود. همچنین جریان هوا (باد) به طور قابل توجهی در ارتفاعات بیشتر است که در یک کیلومتری بسیار قوی است و تأثیر زیادی در طراحی سازه برج داشته است. جهت‌گیری برج جدّه به گونه‌ای خواهد بود که هیچ نمایی مستقیماً رو به خورشید نباشد. همچنین از آب میعان حاصل از سیستم تهویه مطبوع برای آبیاری و سایر اهداف در سراسر ساختمان استفاده می‌کند.

برج جدّه، یکی از سه فاز طرح بزرگ شهر اقتصادی جدّه است که قرار است در قسمت شمالی شهر جدّه و در طول ساحل دریای سرخ احداث شود. هزینه ساخت این شهر اقتصادی ۲۰ بیلیون دلار برآورد شده است که در این میان، سهم هزینه ساخت برج جدّه حدود ۱،۲۳ بیلیون دلار برآورد می‌شود. شهر جدّه در مقایسه با سایر شهرهای عربستان، به عنوان شهر لیبرال (شهر آزاد) شناخته می‌شود و ساخت برج جدّه، باعث تغییرات بزرگی در پیشرفت و توسعه صنعت توریسم در این شهر می‌شود.

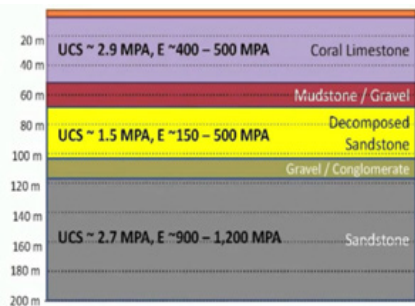
## مطالعات اولیه جهت شناخت ویژگی‌های مختلف منطقه

جدّه در کنار دشت ساحلی تهامه و در ۷۵ کیلومتری غرب مکه در منطقه غربی شبه جزیره عربستان واقع است و مجموعه‌ای از تپه‌ماهورهای کوهپایه‌ای که به موازات رشته‌کوه‌های بلند حجاز کشیده شده است، آن را از سوی شرق جدا می‌سازد و مساحتی برابر ۴۷ هزار هکتار (۴۷۰ کیلومتر مربع) را در برمی‌گیرد. شواهد مستقیمی در ارتباط با خطر بالقوه زمین‌لرزه در بخش غربی عربستان سعودی به وسیله محققین گزارش شده است. نتایج حاکی از آن است که ساحل غربی عربستان سعودی به عنوان یک ناحیه تکتونیک/زمین‌ساختی فعال به شمار آمده و نیاز برای انجام مطالعه ریسک زمین‌لرزه ای این منطقه را خاطر نشان ساخته‌اند. شرکت آلمانی باور، مسئولیت

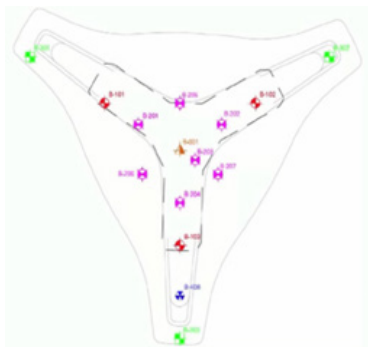




در شکل ۴ آمده است. در پی این سازه، با توجه به مجاورت برج با دریا، از بتنی با مقاومت بالا در برابر نفوذ مواد مخرب آب شور دریا، استفاده شده است. این سازه عظیم متشکل از ۸۰۰۰۰ تن فولاد است و بخش‌هایی از هسته داخلی آن، متشکل از بتن به قطر چندین متر است. همچنین با توجه به مجاورت برج جده با دریا، این برج باید بتواند در برابر بادهای شدید دریای سرخ مقاومت کند. در نتیجه برای کاهش فشار ناشی از باد در سازه برج، پلان برج از سه گلبرگ و ساختمان آن بصورت شیبدار (که از پایین به بالا در حال کاهش است) طراحی شده است. یک شرکت مهندسی کانادایی تحلیل این برج در برابر نیروی باد را انجام داده است.



الف) مشخصات لایه‌های خاک



ب) محل‌های گمانه‌زنی پروژه

ساخت پی برج جده را به عهده داشته است. پی این برج مانند پی برج خلیفه دبی است با این تفاوت که بزرگتر است. در پی آن از ۷۲ شمع ۱۱۰ متری، ۴۴ شمع ۵۰ متری و ۱۵۴ شمع دیگر با عمق‌های مختلف استفاده شده است که قطر شمع‌ها بین ۱/۵ تا ۱/۸ متر است که اختلاف طول در شمع‌ها به این علت بوده است که تا حد امکان تنش محوری که در دیوار برشی‌ها به وجود آمده است را به هم نزدیک کنند به همین جهت طول شمع‌ها در مرکز فونداسیون بیشتر از گوشه‌های فونداسیون می‌باشد. مساحت پی این برج حدود ۳۲۰۰ مترمربع و به ضخامت ۵ متر می‌باشد که مجموع شمع‌ها و پی این برج قادر به تحمل ۸۶۰ هزار تن بار ثقلی می‌باشد. برای انجام آزمایش TLP شمع‌ها از روش O-cell استفاده شد. جهت انجام آزمایش بارگذاری میدانی از O-cell که یک سلول دوجبهته هیدرولیکی است در داخل بدنه شمع استفاده می‌شود. با اعمال نیروی هیدرولیکی سلول به دو جهت بالا و پایین نیرو وارد کرده که نیروی رو به بالا توسط اصطکاک جدار و نیروی رو به پایین، بر اساس محل قرارگیری، توسط باربری کف شمع یا مجموع باربری کف شمع و اصطکاک جدار ناحیه زیر سلول تحمل می‌شود. بدین ترتیب در این روش بارگذاری پارامترهای مقاومتی جدار و کف شمع از یکدیگر تفکیک می‌شوند. نحوه اعمال نیرو در شکل ۳ نشان داده شده است.

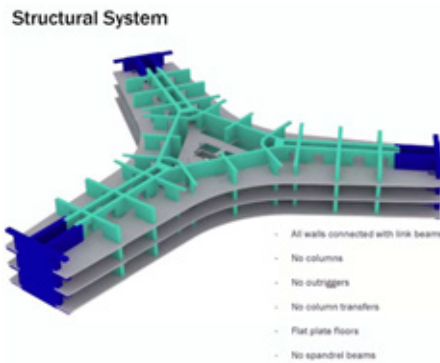


شکل ۳: آزمایش O-cell

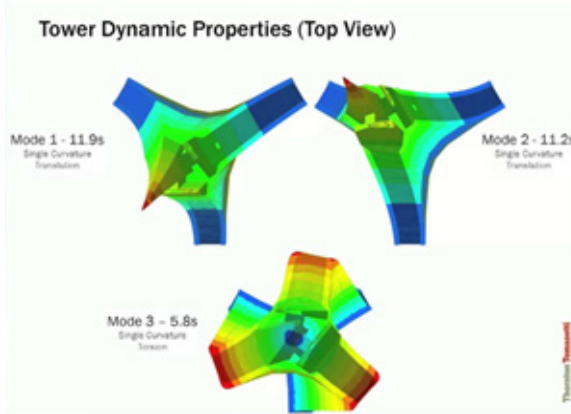
جهت شناخت خاک منطقه، گمانه‌زنی تا عمق ۲۰۰ متری انجام شده است که اطلاعات لایه‌های مختلف خاک و تعداد گمانه‌ها

کاهش تغییرمکان طبقات کمک شایانی می‌کند. نتایج تحلیل نشان داد که مد اول و دوم این پروژه به ترتیب در راستای X و Y بوده و مد سوم، مد پیشگی است. (شکل ۹)

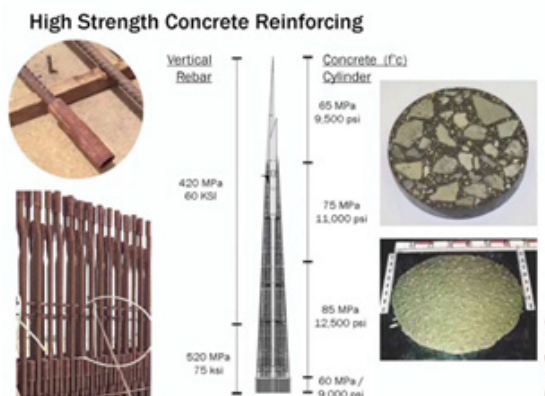
شکل ۸: نمایی از سیستم باربر جانبی سازه



شکل ۹: مدهای سازه



شکل ۱۰: مصالح بکار رفته در سازه



هم چنین مقاومت فشاری بتن و نوع میل‌گردهای استفاده شده در این پروژه در شکل ۱۰ آمده است. همانطور که در تصاویر مشخص است وصله میلگرد به صورت وصله مکانیکی صورت پذیرفته است.

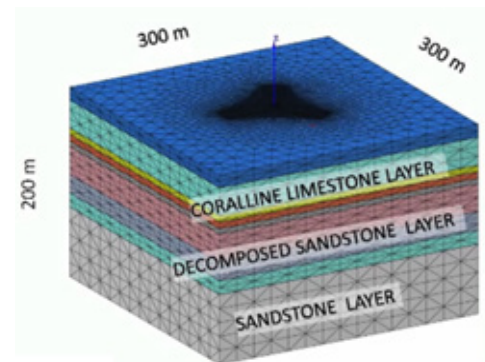
**نتیجه‌گیری**

طراحی و ساخت ساختمان Kingdom نمونه‌ای از یک همکاری موفق بین مهندسين عمران و معماری است. این همکاری باعث

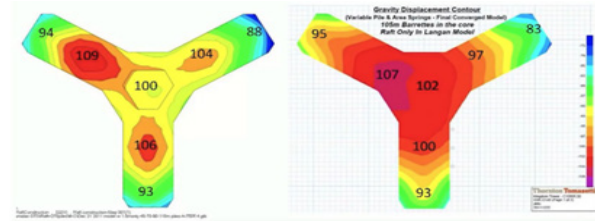
**سیستم سازه‌ای ساختمان**

طراحی سازه این برج توسط شرکت آمریکایی مهندسی سازه به نام تورنتون توماسی انجام پذیرفت. جهت طراحی فونداسیون از مدل محیط پیوسته به ابعاد ۳۰۰\*۳۰۰ متر و به عمق ۲۰۰ متر انجام شد که در شکل ۵ قابل مشاهده است. در شکل ۶ میزان نشست در مدل ژئوتکنیکی و سازه آمده است که در مرکز پی حدود ۱۰۰ میلی‌متر و در گوشه‌ها حدود ۹۰ میلی‌متر گزارش شده است. اگرچه حدود ۲۲ درصد باربری خاک زیر پی گسترده در ظرفیت ژئوتکنیکی شمع‌ها چندان کمک‌کننده نبوده، اما در ظرفیت باربری سازه‌ای آنها بسیار مهم بوده است. (شکل ۷)

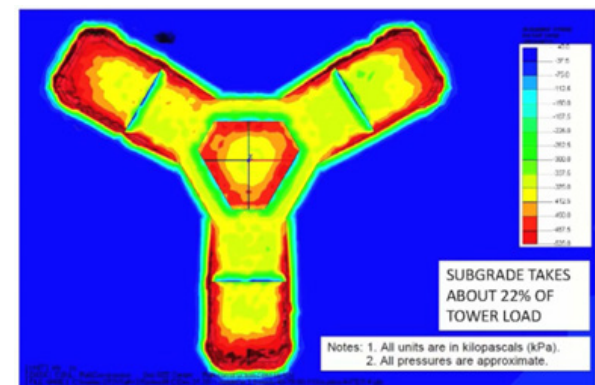
شکل ۵: مدل محیط پیوسته طراحی فونداسیون



شکل ۶: میزان نشست در مدل ژئوتکنیکی و سازه‌ای



شکل ۷: ظرفیت باربری سازه



سیستم باربر جانبی این پروژه متشکل از دیوار برشی کوپله به صورت Y شکل است که نمایی از آن در شکل ۸ نشان داده شده است. ضخامت دیوار برشی در این برج با توجه به قرارگیری آن در پلان ساختمان متفاوت می‌باشد؛ به طوری که ضخامت در میانه پلان برابر ۸۰ سانتی‌متر و در اطراف به ۱۰۰ سانتی‌متر و در دیوارهای انتهایی که به صورت شیبدار طراحی شده‌اند برابر ۱۲۰ سانتی‌متر می‌باشد. شیبدار بودن دیوار برشی‌های انتهایی علاوه بر زیبایی در معماری به

بناها ضمن افزایش اشتغال در یک شهر و حتی یک کشور، باعث شناخته شدن آن شهر به تمام جهان، به دلیل حضور آن اثر می شود.

### ■ مراجع

1. "Kingdom Tower - The Skyscraper Center". Council on Tall Buildings and Urban Habitat. Archived from the original on 28 July 2013. Retrieved 31 July 2014.
2. "Kingdom Tower Jeddah, Saudi Arabia" (PDF). Adrian Smith + Gordon Gill Architecture LLP. Retrieved 19 April 2014.
3. Summer Said (3 August 2011). "Saudis Plan World's Tallest Tower". The Wall Street Journal. Retrieved 3 August 2011.
4. "Langan Website". Langan International. 2011. Archived from the original on 6 August 2011. Retrieved 5 August 2011.
5. "Tallest tower plan in Jeddah on track". Gulf News. 22 October 2010. Archived from the original on 27 October 2010. Retrieved 31 October 2010.
6. Devi, Kanchana (6 August 2011). "World's tallest tower to be built for \$1.2 bn in Saudi Arabia". TruthDive. Archived from the original on 21 March 2012. Retrieved 6 August 2011.

پیدایش یک ساختمان با ویژگی‌های خاص و منحصر به فرد شده است. معماری این برج با در نظر گرفتن شرایط محیطی و آب و هوایی محل پروژه و انتخاب یک فرم بسیار زیبا به وجود آمده که با انتخاب یک سیستم سازه‌ای مناسب توسط مهندسين عمران به مرحله اجرا رسیده است. در این مرحله نیز با انتخاب یک تیم اجرایی قوی و کنترل مرحله به مرحله، این بنای بسیار زیبا در حال ساخت می باشد. نمونه‌ای از این همکاری بسیار خوب مهندسين عمران و معماری، در دیوارهای برشی انتهایی اتفاق افتاده است. همان طور که گفته شد مهندسين معماری برای کاهش اثرات باد و زیبایی بیشتر آن، اقدام به شیب دار نمودن دیوارهای انتهایی پروژه نمودند.

حال مهندسين عمران برای افزایش مقاومت و سختی این دیوار برشی‌ها از افزایش ضخامت این المان‌ها که در بخش مربوطه توضیح داده شد، استفاده کردند که باعث کاهش قابل توجه تغییر مکان طبقات گردید.

بنابراین برای خلق یک ساختمان زیبا و البته ماندگار، باید همکاری همه جانبه و درست همه افراد و مهندسين مشاور که مهندسين عمران و معماری از جمله آن‌ها هستند، وجود داشته باشد. در نهایت خلق این



# بهبود عملکرد لرزه‌های اتصال گیردار تیر به ستون با استفاده از میراگرهای شکافدار فولادی



● رامین احسانی

دکتری عمران - سازه

## چکیده

بسیاری از قاب‌های خمشی فولادی، در اثر بارهای لرزه‌ای به علت خراب شدن اتصالات آسیب می‌بینند. استفاده از سیستم‌های کنترل غیرفعال در سازه‌ها به منظور عدم آسیب به اجزای اصلی سازه، در دهه‌های اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته است. میراگر شکافدار فولادی تسلیم شونده (SSD) در اتصالات سازه‌های فولادی باعث استهلاک انرژی ورودی لرزه‌ای از طریق ایجاد تغییر شکل‌های پلاستیک می‌شود و از صدمات مخرب به المان‌های اصلی سازه (تیر و ستون) جلوگیری می‌کند. شکل شکاف‌ها در این میراگر نقش زیادی در بهبود شکل‌پذیری و عملکرد لرزه‌ای رفتار قاب‌های خمشی فولادی دارد. این میراگرها از یک ورق فولادی که بر روی آن تعدادی شکاف ایجاد شده، ساخته می‌شود. به منظور شناخت رفتار این میراگرها، عملکرد آنها در اتصال تیر به ستون فولادی مورد بررسی قرار گرفته است. بر پایه نتایج، میراگر شکافدار فولادی می‌تواند تعداد زیادی از چرخه بارگذاری را تحمل کند. همچنین اتلاف انرژی و تغییر شکل پلاستیک در این سیستم تنها در میراگر شکافی متمرکز شده است؛ در حالی که از رفتار غیرالاستیک تیرها و ستون‌ها با طراحی ظرفیت مناسب جلوگیری می‌شود.

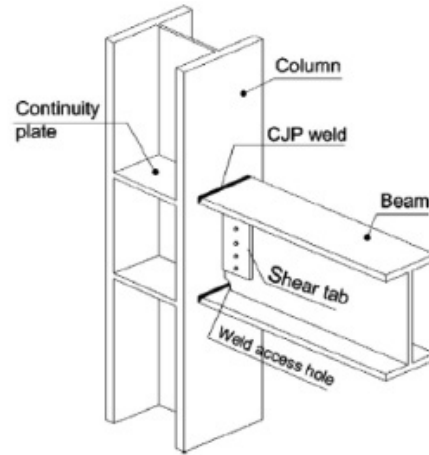
واژه‌های کلیدی: قاب خمشی فولادی، اتصال گیردار، میراگر شکاف دار فولادی



1- steel slit yield damper (SSD)

## مقدمه

ارزیابی لرزه‌های ساختمان‌های فولادی تخریب شده در زلزله‌های شدید مانند نورتریج و کوبه نشان داد که ظرفیت استهلاک تأمین شده به‌وسیله تشکیل مفاصل پلاستیک در تیرها و ستون‌ها برای زلزله‌های بزرگ کافی نبوده است. پس نیاز به تقویت و افزایش شکل‌پذیری در محل اتصالات تیر به ستون بیش‌ازپیش احساس شد. شکل (۱).



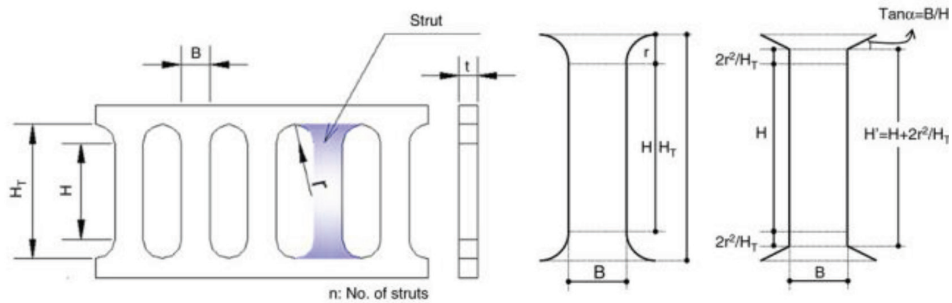
شکل (۱) اتصال صلب تیر به ستون پیش از زلزله نورتریج

در سازه‌های فولادی، اکثر خرابی‌های ظاهر شده در محل اتصالات اتفاق افتاده است. اتصالات صلب طراحی شده قبل از این زمین‌لرزه‌ها به علت ظرفیت چرخش پلاستیک کمی که داشتند، دچار شکست ترد شده و در نهایت منجر به خرابی کل سازه شده‌اند. به‌منظور استفاده بی‌وقفه از ساختمان‌های مهم پس از زلزله‌های طراحی، ترجیح داده می‌شود که خرابی در المان‌های مستهلک‌کننده انرژی که رفتار هیستریزیس مناسبی نشان می‌دهند، محدود شود. از جمله سیستم‌های مستهلک‌کننده انرژی، میراگرهای فلزی تسلیم‌شونده هستند که با استهلاک انرژی و جذب تغییرشکل‌های پلاستیک در خود، مانع از آسیب رسیدن به اجزای اصلی سازه می‌شوند. یکی از انواع میراگرهای فلزی تسلیم‌شونده، میراگرهای شکافدار فولادی هستند که در سال‌های اخیر به‌عنوان منبع استهلاک انرژی در محل اتصال بادندها به تیر طبقات و اتصال گیردار تیر به ستون در سازه‌های فولادی استفاده می‌شوند. وادا و همکارانش در سال ۱۹۹۱ میلادی، مطالعات آزمایشگاهی روی میراگر شکافدار فولادی شامل یک ورق فولادی با تعدادی شکافهای عمودی انجام دادند. آنها میراگر پیشنهادی را در یک ساختمان ۶۲ طبقه در ژاپن استفاده کردند که موجب جذب ۸۴ درصدی انرژی ورودی لرزه‌ای، توسط این میراگر شد. [۱] سال ۲۰۰۲ میلادی، لی و همکارانش برای جلوگیری از کماتش بادندها و جذب انرژی لرزه‌ای، از میراگر شکافدار فولادی در محل اتصال بادندها به تیر استفاده کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که میراگر شکافدار فولادی در معرض نیروهای برشی، رفتار هیستریزیس پایدار داشته است. [۲] نوع دیگری از میراگر شکافدار فولادی توسط چان و آلبرمانی به‌صورت استفاده از یک مقطع بال‌پهن استاندارد، همراه با تعدادی شکاف برش شده در جان مقطع معرفی شد. نتایج نشان داد که میراگر شکافدار فولادی رفتار بسیار پایدار هیستریزیس با انتقال تدریجی از حالت الاستیک به پلاستیک داشته است. [۳] سال ۲۰۰۲ میلادی، او و همکارانش به‌منظور

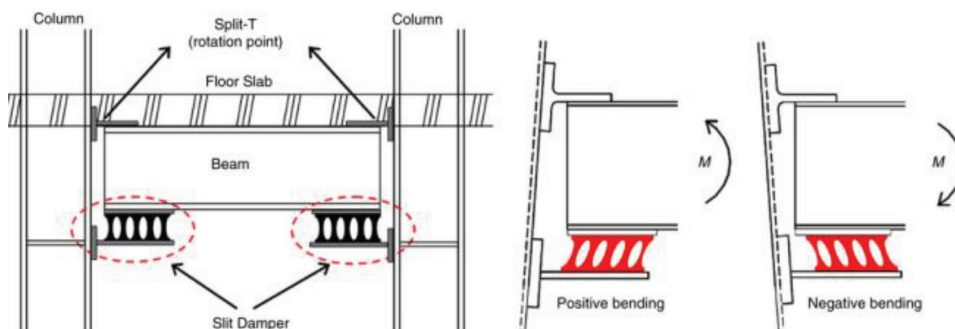
رفع مشکل ضعف اتصال تیر به ستون قاب‌های خمشی فولادی در برابر زلزله، اتصال سازه‌ای جدیدی را مجهز به میراگرهای شکافدار فولادی پیشنهاد کردند. نتایج آزمایش، نشانگر بهبود رفتار هیستریزیس اتصال مجهز به میراگر شکافدار فولادی بود. همچنین استهلاک انرژی و تغییر شکل پلاستیک فقط در میراگرهای شکافدار متمرکز شده و از تغییر شکل غیرالاستیک تیر و ستون جلوگیری شده است. [۴] به‌منظور بهبود عملکرد میراگر شکافدار فولادی، قیابایی و همکارانش از روش بهینه‌سازی سازه‌ای تکاملی دووجهته (BESO) برای یافتن شکل هندسی بهینه میراگر استفاده کردند. نتایج نشان داده است که نمونه بهینه‌شده نسبت به نمونه اولیه ۷۳ درصد استهلاک انرژی بیشتری داشته است. [۵] خشنودیان و کیانی عملکرد میراگر شکافدار فولادی را در یک سازه فولادی ۱۰ طبقه توسط تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی بررسی کردند. نتایج پژوهش نشان داد است افزودن تعداد میراگرها در طبقات تا یک حد معین در بهبود پاسخ سازه مؤثر بوده است [۶]. در پژوهش آزمایشگاهی توسط کوکن و کروگلو، سه اتصال معمولی، تقویت شده و مجهز به میراگر شکافدار بررسی شدند. نتایج نشان داد که در اتصال مجهز به میراگر شکافدار، تمام تغییرشکل‌های پلاستیک را میراگر جذب نموده است و این در حالی است که امکان تعمیر اتصال پس از زلزله وجود دارد [۷]. یک طراحی لرزه‌ای بر مبنای کمترین خرابی برای ساختمان‌های فولادی توسط کاراواسیلیس و همکارانش ارائه شد. نتایج این ارزیابی نشان داد که ترکیب هم‌زمان میراگرهای ویسکوز و میراگرهای شکافدار فولادی در قاب‌های خمشی فولادی می‌تواند تغییر مکان‌های نسبی در سازه را به‌صورت هم‌زمان کاهش دهد [۸]. به‌منظور افزایش شکل‌پذیری اتصالات خمشی، صفاری و همکارانش اتصالات با میراگرهای شکافدار را بررسی کردند. آنها یک مطالعه پارامتری با استفاده از روش المان محدود روی هندسه میراگرهای شکافدار با در نظر گرفتن نسبت‌های مختلف طول و عمق تیر انجام دادند و بهترین پارامترهای طراحی برای دستیابی به شکل‌پذیری موردنظر اتصال پیشنهاد شده است [۹]. در تحقیق دیگری اثر شکاف با شکل‌های مختلف پره‌ها یا نوارها با مقطع متغیر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق بیانگر آن بود که پره با شکل‌های دمبلی و باریک شونده‌ی تدریجی دارای عملکرد بهتری در زلزله می‌باشد [۱۰].

## میراگر شکافدار فولادی

میراگر شکافدار فولادی شامل یک ورق با تعدادی شکاف بریده شده در جان آن است که تحت تغییر شکل‌های نسبی کوچک بین دو بال تکیه‌گاهی، تغییر شکل می‌دهند. شکل (۲). در میراگر شکافدار فولادی نوارهایی که بین شکاف‌ها قرار دارند، تغییرشکل‌های غیرالاستیک را جذب کرده و با تشکیل مفاصل پلاستیک، موجب استهلاک انرژی ورودی زلزله می‌شود و از تمرکز خسارت و خرابی در اتصال تیر به ستون جلوگیری می‌کند. با توجه به این که میراگر شکافدار فولادی ارائه شده توسط او و همکاران (۲۰۰۹)، در بال تحتانی تیر در محل اتصال نصب می‌شود، تعمیر و جایگزینی آن پس از زلزله آسان بوده و نیازی به حذف بتن سقف ندارد. رفتار هیستریزیس عالی، دسترسی آسان، سهولت جایگزینی پس از زلزله و هزینه مناسب میراگرهای شکافدار از دلایلی است که آنها را به‌عنوان یک گزینه مناسب



▲ شکل (۲): پارامترهای هندسی میراگر SSD [۴]

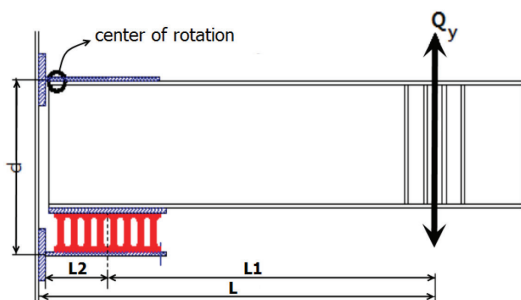


▲ شکل (۳): سیستم اتصال میراگر SSD و تغییر شکل آن [۴]

(۴)

$$\delta_y = \frac{1.5P_y H_T}{nEtB} \left\{ \left( \frac{H''}{B} \right)^2 + 2.6 \right\}$$

اگر مدل تئوری اتصال گیردار مجهز به میراگر شکافدار فولادی مطابق با شکل (۴) در نظر گرفته شود:



سختی میراگر شکافدار فولادی ( $K_d$ )، از رابطه (۵) قابل محاسبه خواهد بود.

$$K_d = \frac{P_y}{\delta_y} \quad \text{رابطه (۵)}$$

همچنین نیروی برشی تیر ( $Q_y$ ) و لنگر در وجه ستون ( $M_p$ ) در حالت تسلیم، از روابط (۷و۶) و در حالت نهایی، بیشترین نیروی برشی تیر ( $Q_u$ ) و بیشترین لنگر در وجه ستون ( $M_u$ )، از روابط (۹و۸) محاسبه می شود. [۴]

مقاوم‌سازی سازه‌های فولادی معرفی کرده است. شکل (۳) مقاومت تسلیم میراگر شکافدار فولادی طبق رابطه (۱) و مقاومت نهایی آن با رابطه (۲) قابل محاسبه است [۲]:

$$P_y^{(1)} = \min \left\{ n \frac{\sigma_y t B^2}{2H''}, n \frac{2\sigma_y t B}{3\sqrt{3}} \right\} \quad (1)$$

(۲)

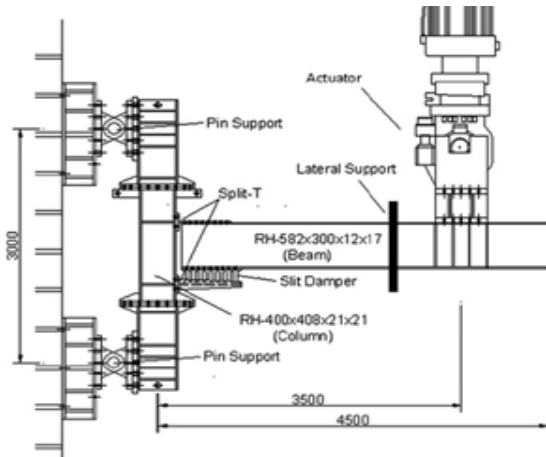
$$= \min \left\{ n \frac{\sigma_u t B^2}{2H''}, n \frac{2\sigma_u t B}{3\sqrt{3}} \right\} P_u$$

در روابط (۲و۱)  $\sigma_y$  تنش تسلیم مواد،  $\sigma_u$  تنش نهایی مواد،  $n$  تعداد نوارهای میراگر،  $t$  ضخامت ورق آن و  $B$  عرض نوارها است. لی و همکاران [۲] جابجایی تسلیم میراگر شکافدار که از مجموع تغییر شکل خمشی و تغییر شکل برشی حاصل شده است، توسط رابطه (۳) قابل محاسبه است:

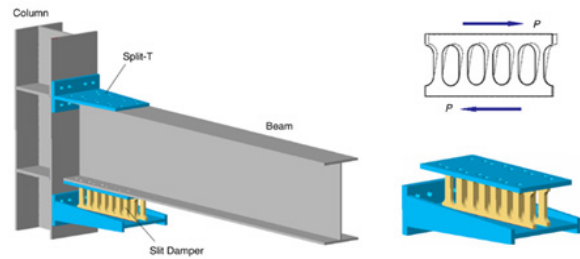
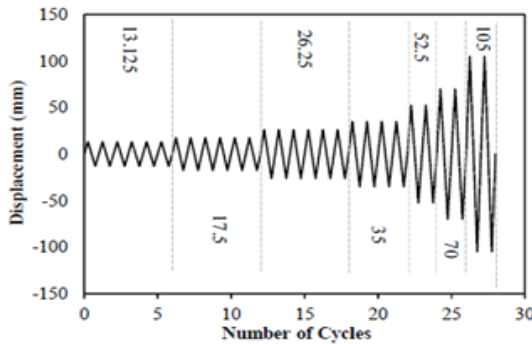
$$\delta_y = \frac{P_y (H')^3}{nEtB^3} \left( 1 + 3 \ln \frac{H_T}{H'} \right) + \frac{3P_y H'}{2ntBG} \left( 1 + \ln \frac{H_T}{H'} \right) \quad (3)$$

که در آن  $E$ ، مدول الاستیسیته ورق میراگر شکافدار،  $G$  مدول برشی ورق میراگر و  $\delta_y$  جابجایی تسلیم میراگر است. با ساده‌سازی رابطه (۴) رابطه زیر حاصل شده است:

شکل (۶): چیدمان آزمایش [۴]



شکل (۷): تاریخچه بارگذاری چرخشی افزایشی (۳۵۰-FEM) [۴]



شکل (۵): جزئیات اتصال تیر به ستون با میراگر شکافی [۴]

$$Q_u = \frac{P_y \cdot d}{L_1} \quad (۶)$$

$$M_y = Q_y \cdot L = \frac{P_y}{L_1} \cdot d \cdot L \quad (۷)$$

$$Q_u = \frac{P_{u,d}}{L} \quad (۸)$$

$$M_u = Q_u \cdot L = \frac{P_{u,d} \cdot L}{L_1} \quad (۹)$$

مطالعه آزمایشگاهی

شکل (۵) مدل معرفی شده را نشان می‌دهد. در این اتصال از دو میراگر استفاده شده و اتصال دهنده T شکل بالایی و پایینی (SPLIT-T) به وسیله پیچ به تیر و ستون متصل شده‌اند. میراگر شکافدار فولادی به وسیله‌ی جوش به صفحه بالایی و اتصال دهنده T شکل پایینی متصل شده است. صفحه فولادی که میراگر به آن جوش شده از طریق پیچ به بال تحتانی تیر متصل شده است. چیدمان آزمایش در شکل (۶) و ابعاد تیر و ستون و میراگر در جداول (۱) و (۲) نشان داده شده است. در شکل (۷) تاریخچه بارگذاری چرخه‌ای افزایشی نشان داده شده است.

Test specimen	Steel grade	$\sigma_y$ (MPa)	$\sigma_u$ (MPa)	Y.R (%)	Elo. (%)	
Beam	Web (t = 12 mm)	SS400	339	488	70	27
	Flange (t = 17 mm)	SS400	318	480	67	30
Column	Web (t = 20 mm)	SM490	395	554	74	27
	Flange (t = 20 mm)	SM490	378	551	71	24
Split-T	Web (t = 22 mm)	SM490	388	577	71	25
	Flange (t = 35 mm)	SM490	386	573	69	24
Slit plate (t = 19 mm)	SS400	208	464	63	30	

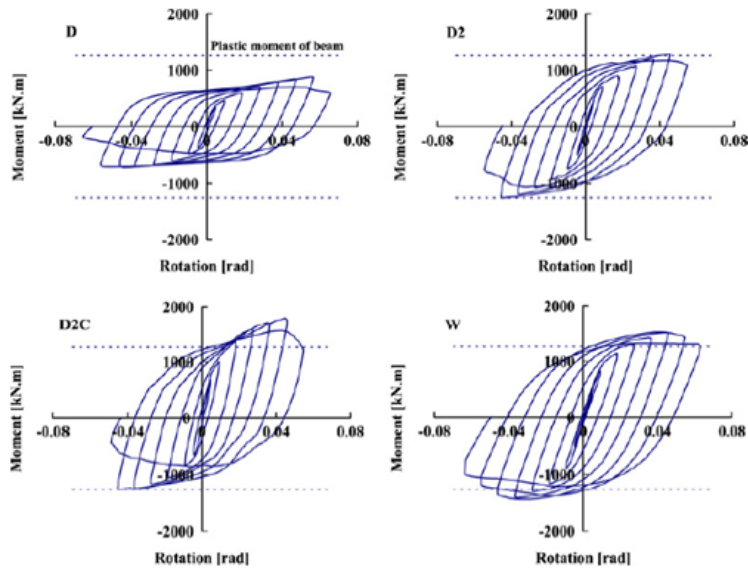
جدول (۱): معرفی خصوصیات مکانیکی مصالح اجرای اتصال [۴]

Specimen	Slit damper					Floor slab
	B (mm)	t (mm)	H (mm)	r (mm)	n (EA)	
D1	30	19	100	20	16	None
D2	40	19	100	20	16	None
D2C	40	19	100	20	16	Yes
W	Welded moment connection					None

جدول (۲): ابعاد میراگرهای بکار رفته در آزمایش [۴]

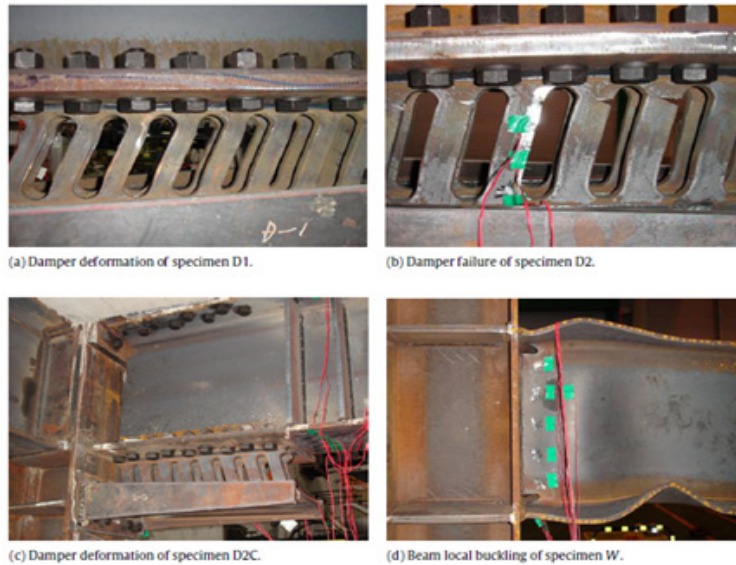
مقایسه منحنی لنگر - دوران اتصالات در شکل (۱۰) نشان داده شده است. همچنین سختی اولیه اتصالات بدون میراگر (W) و با میراگر SSD (D1 و D2) در شکل (۱۱) نشان داده شده است.

منحنی هیستریزس لنگر - دوران اتصالات در شکل (۸) نشان داده شده است. همچنین در شکل (۹) تغییر شکل نهایی در اتصالات نشان داده شده است.



شکل (۸): منحنی هیستریزیس لنگر - دوران اتصالات [۴]

شکل (۹): تغییر شکل نهایی و شکست میراگر شکافدار فولادی (a, b, c) و کمپاش موضعی نال تیر در اتصال بدون میراگر (d) [۴]



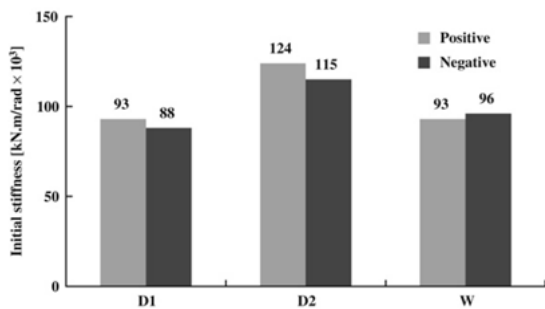
(a) Damper deformation of specimen D1.

(b) Damper failure of specimen D2.

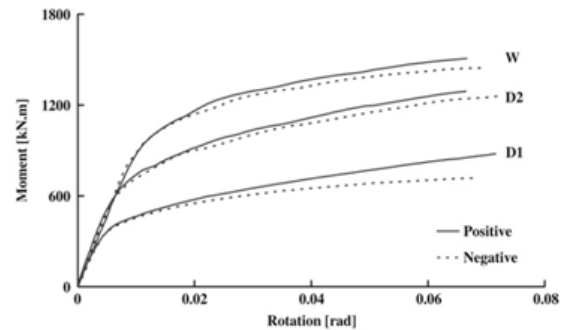
(c) Damper deformation of specimen D2C.

(d) Beam local buckling of specimen W.

شکل (۱۱): سختی اولیه اتصالات بدون میراگر (W) و با میراگر (D2, D1) [۴]



شکل (۱۰): مقایسه منحنی منحنی لنگر - دوران اتصالات بدون میراگر و با میراگر SSSD [۴]



### نتیجه گیری

۱- اتصالات فولادی با میراگر رفتار هیستریزیس پایداری مناسبی در برابر تغییر شکل‌های زیاد از خود نشان دادند. باتوجه به اینکه نتایج آزمایش سختی نمونه‌های با میراگر برابر یا بالاتر از نمونه اتصال بدون میراگر می‌باشد می‌توان سختی اولیه اتصال

با میراگر را به‌عنوان یک اتصال صلب در نظر گرفت. ۲- استفاده از این میراگر پیشنهادی در اتصال قاب خمشی می‌تواند جایگزین بسیار مناسبی برای اتصال جوشی رایج تیر به ستون شود؛ زیرا استفاده میراگر شکافدار فولادی، علاوه بر جذب

## منابع

1. Wada A, Huang YH, Yamada T, Ono Y, Sugiyama S, Baba M, Miyabara T, "Actual size and real time speed tests for hysteretic steel damper", Proceedings of Stessa, 1997, 97, 778-785
2. Lee MH, Oh SH, Huh C, Oh YS, Yoon MH, Moon TS, "Ultimate energy absorption capacity of steel plate slit dampers subjected to shear force", Steel Structures, 2002, 2, 71-79.
3. Chan R, Albermani F, "Experimental study of steel slit damper for passive energy dissipation", Engineering Structures, 2008, 30, 1058-1066
4. Oh SH, Kim YJ, Ryu HS, "Seismic performance of steel structures with slit dampers", Engineering Structures, 2009, 31, 1997-2008.
5. Ghabraie K, Chan R, Huang X, Xie YM, "Shape optimization of metallic yielding devices for passive mitigation of seismic energy", Engineering Structures, 2010, 32, 2258-2267
6. Khoshnoodian F. & Kiani M. 2010 Seismic performance of steel slit dampers in steel structurals with special moment frames. First national conference on structure, earthquake and geotechnics, Babolsar (In Persian).
7. Koken A. & Koroglu M.A. 2011 Steel plate slit damper using on steel frames. Journal of New World Sciences Academy, Engineering Sciences, 6, 1093-1101
8. Karavasilis T.L., Kerawala, S. & Hale E. 2012 Hysteretic model for steel energy dissipation devices and evaluation of a minimal-damage seismic design approach for steel buildings. Journal of Constructional Steel Research, 70, 358-367.
9. Saffari H., Hedayat A.A. & Poorsadeghi Nejad M. 2013 Post-Northridge connections with slit dampers to enhance strength and ductility. Journal of Constructional Steel Research, 80,138-152
10. Hedayat A.A. 2015 Prediction of the force displacement capacity boundary of an unbuckled steel slit damper. Journal of Constructional Steel Research, 114, 30-50.

بیشتر انرژی، از کمانش موضعی بال تیر حین زلزله نیز جلوگیری می‌کند.

۳- در مقایسه اتصالات فولادی، سختی اولیه و مقاومت نهایی اتصال کامپوزیت با دال به طور قابل توجهی افزایش یافت. این نتیجه نشان می‌دهد که در طراحی اتصالات پیشنهادی، اثرات تیر کامپوزیت باید در نظر گرفته شود؛ حتی اگر دو نمونه تقریباً چرخش پلاستیک مشابهی را ایجاد کنند.

۴- نمونه اتصال جوش داده شده معمولی حلقه هیستریز پایداری و ظرفیت تغییر شکل پلاستیک خوبی را نشان داد. با این حال، کل تغییر شکل پلاستیک از کمانش موضعی تیر ناشی می‌شود. بنابراین، تعمیر این اتصالات جوشی معمولی پس از زلزله امکان پذیر نیست.

۵- اعتقاد بر این است که جذب انرژی فقط در میراگرها متمرکز می‌شود تا در تیرها. بنابراین، میراگرهای شکافی را می‌توان پس از زلزله با سهولت بیشتری نسبت به تیرها و ستون‌ها تعویض کرد.

۶- برخلاف سیستم مهاربندی، مکانیسم حمل بار سیستم سازه ای پیشنهادی توسط نیروی برشی کنترل نمی‌شود؛ بلکه توسط لنگر خمشی کنترل می‌شود. این مکانیسم نشان می‌دهد که سیستم پیشنهادی برای ساختمان‌های بلند که سازه‌های مقاوم کارآمدتری در برابر خمش در مقایسه با قاب‌های مهاربندی هستند، مناسب است. بنابراین تحقیقات بیشتر برای بررسی رفتار یک سیستم سازه‌ای مجهز به میراگر شکافی ضروری است تا بتوان به ارزیابی کلی‌تری از ظرفیت لرزه‌ای سیستم پیشنهادی دست یافت.



# فرایند و چالش‌های پیش‌بینی توان واحدهای بادی و خورشیدی



● **مریم نجاتی**

دکتری برق - قدرت

## چکیده

باتوجه به رشد روزافزون واحدهای بادی و خورشیدی، پیش‌بینی توان این واحدها بسیار مورد توجه محققین قرار گرفته است؛ چرا که افزایش جزئی دقت، نقش بسزایی در کاهش هزینه‌ها و افزایش پایداری شبکه و سایر نهادهای وابسته دارد. با وجود تحقیقات گسترده، هنوز چالش‌هایی نظیر نبود یک روش انتخاب ویژگی مؤثر، عدم استفاده از بسیاری از روش‌های مختلف خوشه‌بندی، ناموجود بودن بعضی از داده‌ها، عدم ارزیابی نتایج، نبود روش مؤثر جهت انتخاب نمونه‌های آموزشی و عدم استفاده از بسیاری از روش‌های جدید یادگیری ماشین در این فضا وجود دارد. در این مقاله، در مورد فرایند پیش‌بینی و ادوات لازم جهت پیش‌بینی و چالش‌های پیش‌بینی توان واحدهای بادی و خورشیدی پرداختیم.

**واژه‌های کلیدی:** توان خورشیدی، توان بادی، فرایند

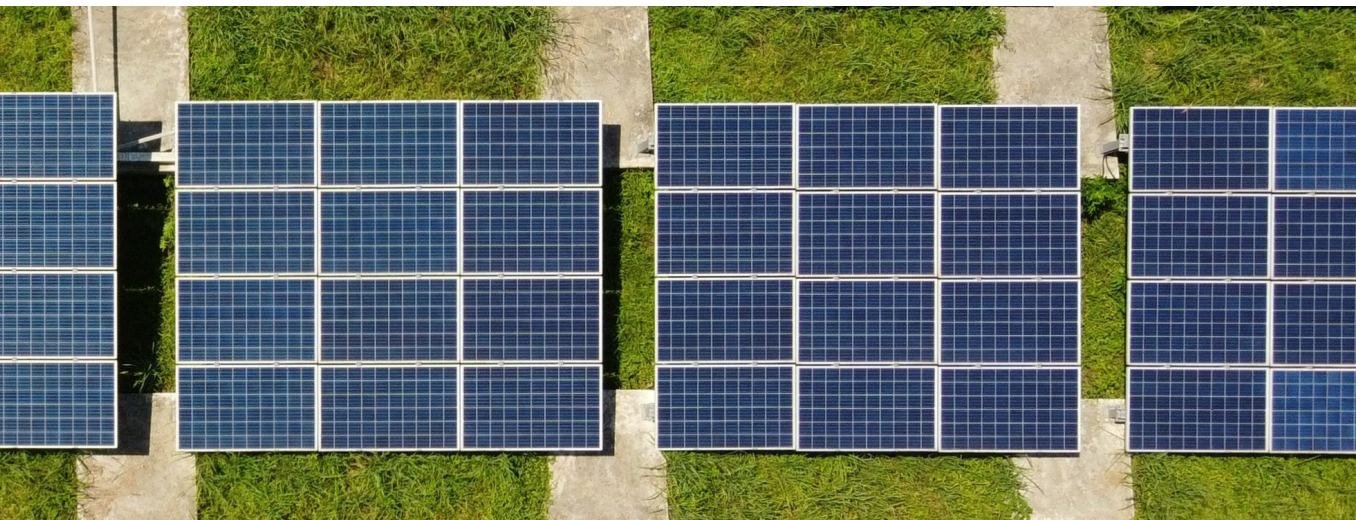
پیش‌بینی، پردازش اطلاعات، چالش‌های پیش‌بینی



### ■ مقدمه

کمتر کربن، کاهش آلاینده‌های هوا، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و بطور خلاصه کاهش مشکلات محیط زیست، افزایش اشتغال و انعطاف پذیری، افزایش دسترسی به توان، کاهش هزینه‌ها و استقلال از منابع خارجی برای کشورهای واردکننده سوخت. علی‌رغم مزیت‌های گفته شده برای منابع توان تجدیدپذیر، به جهت ماهیت متغیر این توان‌ها، ادغام آنها با شبکه قدرت چالشی عمده محسوب می‌شود. تولید توان در این قبیل نیروگاه‌ها به شدت تابع شرایط جوی و جغرافیایی است که خود به زمان و ساعت، روز، ماه و فصل بستگی دارد. شبکه هوشمند امروزی نیاز به دانستن اطلاعات توان تولیدی تمام واحدها از جمله واحدهای خورشیدی و بادی متصل به شبکه دارد تا بتواند تصمیمات مدیریتی اتخاذ نماید. به دلیل رفتار غیرقابل تشخیص توان تولیدی این واحدها و غیر قابل ذخیره‌سازی توان الکتریکی در مقیاس بالا و لزوم توازن تولید و توزیع توان الکتریکی بر اساس مطابقت عرضه و تقاضای توان الکتریکی، ادغام این قبیل واحدها با شبکه قدرت با سختی صورت می‌گیرد. زیرا این وضعیت، نفوذ و کیفیت پایین توان، قابلیت اطمینان پایین، ناپایداری سیستم و برنامه‌ریزی نامطلوب شبکه قدرت را به دنبال دارد و مدیریت سیستم را برای بهره‌بردار شبکه دچار مشکل می‌کند. با شکل‌گیری بازار برق در دنیا و مستقل شدن شرکت‌های

منابع توان از کلیدی‌ترین عناصر بقا و پایداری بشر محسوب می‌شود؛ بنابراین بهره‌برداری مناسب از منابع توان از مهم‌ترین عوامل رشد و استمرار صنعت، اقتصاد، رفاه اجتماعی و امنیت جامعه است. بهره‌برداری از منابع توان باید به گونه‌ای باشد که در بلندمدت جوامع به لحاظ اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی دچار مشکل نشوند. از طرف دیگر، به علت محدود بودن توان فسیلی و مشکلات ناشی از بهره‌برداری این نوع توان، استفاده از سوخت‌های فسیلی در سال‌های اخیر به‌خصوص در کشورهای پیشرفته کاهش پیدا کرده است. به جهت عدم وابستگی به یک نوع توان و مزیت‌های زیست‌محیطی و استفاده از منابع پایدار، در دهه‌های اخیر سیاست کشورها بر مبنای استفاده هر چه بیشتر از توان‌های تجدیدپذیر است. انرژی تجدیدپذیر توان سودمندی است که به‌طور طبیعی دوباره جایگزین می‌شود. از جمله این منابع می‌توان به نور خورشید، باد، باران، جزر و مد، امواج و گرمایش زمین گرمایی اشاره کرد که در این میان میزان رشد و رونق واحدهای خورشیدی و بادی در سال گذشته بالای ۴۵ درصد بوده است. زیرا این توان‌های تجدیدپذیر می‌توانند نقش به‌سزایی در تولید برق، گرمایش و سرمایش هوا و آب، ترابری و خدمات توان روستایی داشته باشند. به‌کارگیری توان‌های تجدیدپذیر چندین مزیت ارزشمند دارد؛ از جمله انتشار



طراحی مدلی دقیق و قابل اطمینان، پیش‌بینی دقیقی از میزان تولید این قبیل واحدها ارائه دهند.

### ■ فرایند پیش‌بینی واحدهای تجدیدپذیر

پیش‌بینی در لغت به فرایندی می‌گویند که از آینده متغیری اطلاع می‌دهد و می‌تواند بر اساس دانش و تجربه یا محاسبه و منطق باشد؛ یعنی ممکن است از یک حدس محض مبتنی بر تجربه شکل بگیرد یا از روابط میان داده‌ها و استدلال‌های منطقی نتیجه شود. پیش‌بینی می‌تواند امید ریاضی<sup>۱</sup> باشد که گاهی به آن مقدار مورد انتظار نیز می‌گویند. امید ریاضی یک مقدار یا متغیر تصادفی، یک عدد است که اطلاعات زیادی درباره رفتار آن متغیر می‌دهد. اگر کمی نادقیق بخواهیم بیان کنیم، امید ریاضی

توزیع پیش‌بینی توان، پیش‌بینی دقیق توان تولیدی برای استفاده کارآمد و تجارت انرژی در شرایط فعلی که با رونق روزافزون نیروگاه‌های تجدیدپذیر روبرو هستیم دارای ضرورت هر چه بیشتر است. فروشندگان توان در صورت پیش‌بینی نادرست از میزان تولید این قبیل واحدها نمی‌توانند به‌درستی بازار را برآورد کنند و این موضوع منجر به تحمیل جریمه می‌شود یا بهره‌برداری مناسب از واحدها به عمل نمی‌آید و در نهایت مالکان زیر بار ضرر مالی سنگین می‌روند.

مزایای بی‌شمار توان‌های تجدیدپذیر خورشیدی و بادی و به دنبال آن رشد و رونق سریع این قبیل واحدها از یک‌طرف و چالش‌هایی که ادغام این قبیل واحدها برای سیستم قدرت به همراه دارد از طرف دیگر، اهل علم را بر آن داشته است که با

از  $\text{argmin}$  مقادری از  $\beta$  است که تابع مورد نظر را کمینه می‌کنند.

(۳-۱)

$$\text{argmin} \|y - \hat{y}\| = \text{argmin} \sum [y_i - (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p)]^2$$

روش‌هایی که از فرمولاسیون (۳-۱) جهت پیش‌بینی استفاده می‌کنند، تحت عنوان روش‌های رگرسیون خطی معرفی می‌شوند. با اعمال قیود مختلف در مسئله بهینه‌سازی رگرسیون خطی، نسخه‌های مختلف رگرسیون خطی معرفی شده است. مثلاً در رگرسیون ستیغی مجموع مربعات پارامترها از یک مقدار ثابت کمتر است و یا در رگرسیون مولفه اصلی مجموع مربعات پارامترها برابر یک است.

هنگامی که رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته غیرخطی فرض شود، می‌توان نتایج پیش‌بینی را با تخمین پارامترهای مدل غیرخطی به دست آورد. برعکس روش‌های رگرسیون خطی، برای پیدا کردن تابع غیرخطی فرم بسته‌ای وجود ندارد و معمولاً به کمک تکنیک‌های یادگیری ماشین و الگوریتم‌های بهینه‌سازی سعی می‌شود پارامترهای مدل برآورد شود. انواع شبکه عصبی مصنوعی، روش‌های یادگیری عمیق، روش‌های پیش‌بینی جمعی در این دسته قرار می‌گیرند.

مدل‌های پیش‌بینی را می‌توان بر اساس روش‌های محاسباتی

میانگین ارزش‌هاست؛ به شرطی که وزن هر ارزش با احتمال رخ دادن آن سنجیده می‌شود. در واقع هدف پیش‌بینی‌کننده ایجاد رابطه بین متغیرهای ورودی و متغیری که باید پیش‌بینی شود، است. این رابطه می‌تواند بسته به نوع مدل در نظر گرفته شده خطی یا غیرخطی باشد. متغیرهای ورودی مسئله پیش‌بینی توان واحدهای خورشیدی و بادی می‌تواند متغیرهای زمانی مانند ساعت یا روز مورد مطالعه، متغیرهای جوی نظیر دما، سرعت و جهت باد، تابش خورشید، رطوبت و غیره و یا متغیرهای سری زمانی مثل توان ساعت قبل، توان روز قبل باشد. البته پیش‌بینی غالباً با واقعیت مطابقت ندارد و باید حتی‌الامکان خطای پیش‌بینی به حداقل ممکن کاهش داد.

در مدل‌های خطی رابطه بین متغیر وابسته و مستقل، یک رابطه خطی فرض می‌شود. به این ترتیب مدل رگرسیونی را می‌توانیم به صورت رابطه (۱-۱) در نظر بگیریم:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon \quad (1-1)$$

در اینجا، پارامترهای مدل، به وسیله کمینه‌سازی مجموع مربعات خطا صورت می‌گیرد که به این تکنیک، رگرسیون عادی یا OLS نیز گفته می‌شود. مدل رگرسیونی به کمک کمینه‌سازی تابع در رابطه (۳-۱) صورت می‌گیرد. توجه داشته باشید که منظور



توان، بدون نیاز به داده‌های پیشین ایجاد می‌کنند. به عنوان مثال در پیش‌بینی توان خورشیدی، روش مبتنی بر تصویر بر اساس تجزیه و تحلیل حرکت و ساختار ابرها در یک دوره معین، میزان تابش یا توان خورشیدی را تخمین می‌زند و با اطلاعات مبتنی بر پیش‌بینی عددی آب‌وهوا (NWP)، میزان توان تولیدی را پیش‌بینی می‌کنند [۱].

به طور کلی در انتخاب روش مناسب پیش‌بینی باید به افق زمانی مورد نظر توجه کرد. افق زمانی در انتخاب تکنیک و همچنین در انتخاب ویژگی بسیار حائز اهمیت است. به عنوان نمونه، پیش‌بینی‌ها برای افق‌های زمانی مختلف بسیار کوتاه‌مدت، کوتاه‌مدت، میان‌مدت یا بلندمدت انجام می‌گیرند.

به چهار دسته تقسیم کرد؛ شامل روش‌های استاتیک، مدل‌های فیزیکی، مدل‌های یادگیری ماشین و مدل‌های ترکیبی. در روش‌های استاتیکی یا آماری، اساس پیش‌بینی تحلیل سری زمانی متغیر هدف است. با این کار امکان پیش‌بینی در مورد آینده متغیر مورد بحث میسر می‌شود. به بیان دیگر تحلیل سری زمانی، ایجاد مدلی گذشته‌نگر است تا امکان تصمیمات آینده‌نگر را فراهم سازد. از جمله روش‌های استاتیکی می‌توان به روش‌های ماندگاری، میانگین متحرک، اتو رگرسیون، ARMA، ARIMA و ARMAX اشاره کرد [۱].

مدل‌های فیزیکی با در نظر گرفتن پارامترهای هواشناسی، یک سناریوی تخصصی برای تبدیل پیش‌بینی آب‌وهوا به پیش‌بینی

حذف نمونه، استفاده از مقدار میانگین ویژگی، استفاده از مقدار میانگین ویژگی به تفکیک دسته، استفاده از محتمل‌ترین مقدار و طراحی پیش‌بینی‌کننده [۲].

از جمله کلیدی‌ترین مراحل پیش‌پردازش در فرایند پیش‌بینی، نرمال‌سازی داده‌ها است. نرمال‌سازی داده در واقع همسان‌سازی بازه‌های ویژگی‌های مختلف است به این جهت که در محاسبات اثر یکسانی داشته باشند. مثلاً اگر رنج مقادیر در یک ویژگی [۰, ۱] و در دیگری [۱, ۵۰۰] باشد، در محاسبات مربوط به معیار مبتنی بر فاصله، ویژگی با بازه بزرگ‌تر تنها تعیین‌کننده خواهد بود و ویژگی‌های با رنج باریک عملاً تاثیری در محاسبات نخواهند داشت. برای جلوگیری از بروز این معضلات از روش‌های نرمال‌سازی استفاده می‌شود. روش‌های مختلفی چون نرمال‌ساز Z-Score, Decimal Scaling, Min-Max برای نرمال‌سازی وجود دارد که در مقالات و تحقیقات مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳]. انتخاب ویژگی یکی از مفاهیم اصلی در پیش‌بینی است که به‌شدت بر عملکرد مدل تأثیر می‌گذارد. فرض کنید تعداد ویژگی‌ها برابر M باشد، بنابراین تعداد جواب‌های موجود M<sup>2</sup> می‌شود. این تعداد برای ابعاد متوسط ویژگی نیز بسیار زیاد است. نحوه جستجو زیر مجموعه بهینه در میان جواب‌های موجود، در روش‌های مختلف انتخاب ویژگی متفاوت است. گاهی فضا کاملاً جستجو می‌شود، گاهی به‌طور تصادفی و گاهی نیز به‌صورت مکاشفه‌ای انجام می‌شود. زیرمجموعه بهینه از مجموعه جواب‌های بالقوه، بر اساس تابع ارزیابی به‌کارگیری شده انتخاب می‌شود. اگر تابع ارزیابی به یک زیرمجموعه مقدار نامناسب نسبت دهد، این زیرمجموعه نمی‌تواند به‌عنوان جواب انتخاب می‌شود. توابع ارزیابی مختلف، معیارهای مختلف را مورد بررسی قرار می‌دهند. معیارهای مبتنی بر فاصله، معیارهای مبتنی بر اطلاعات، معیارهای مبتنی بر وابستگی، معیارهای مبتنی بر سازگاری، معیارهای مبتنی بر خطای طبقه‌بند نمونه‌ای از این معیارها می‌باشد. [۴] در علم داده، می‌توان از تجزیه خوشه‌ای استفاده کرد و با استفاده از الگوریتم‌های خوشه‌بندی، داده‌ها را در چند گروه قرار

توجه به نوع داده نیز در نحوه پیش‌بینی مؤثر است. در بعضی مواقع، داده‌ها روند خاصی دارند. در برخی داده‌ها نوسانات روزانه وجود دارد و در برخی دیگر ممکن است نوسانات تصادفی و نامنظم حاکم باشد. چون روش‌های گوناگون دارای قابلیت‌های متفاوتی به لحاظ نوع داده می‌باشند، باید سعی شود که روش مورد استفاده با نوع داده هماهنگ باشد.

ابزارهای جانبی زیادی جهت پیش‌بینی یک فرایند مشارکت دارند. بعضی از این ابزارها برای پردازش و تصحیح داده‌ها، بررسی و آنالیز ویژگی‌ها بکار می‌روند که پیش از فرایند پیش‌بینی اجرا خواهند شد. در ادامه به‌اختصار راجع به ابزارهای پیش‌پردازش توضیحاتی آورده شده است.

### ■ پیش‌پردازش‌های فرایند پیش‌بینی

پردازش داده‌ها قبل از عملیات پیش‌بینی را، پیش‌پردازش می‌گویند که نقشی مهمی در روند پیش‌بینی و نتایج حاصله ایفا می‌کند. برای پیش‌پردازش داده‌ها، مراحل و ابزارهای مختلفی وجود دارد. برخی از مهم‌ترین مواردی که طی فرایند پیش‌پردازش داده‌ها به آن‌ها پرداخته می‌شود شامل تحلیل داده‌های پرت، داده‌های ناموجود، انتخاب ویژگی و خوشه‌بندی داده‌ها می‌شود. در ادامه هر ابزار به‌اختصار تعریف شده است.

منظور از داده‌های پرت، نمونه‌هایی هستند که رفتاری متفاوت با رفتار کلی مجموعه دارند و از مدل کلی پیروی نمی‌کنند. آنالیز و مدیریت داده پرت یکی از مهم‌ترین مراحل پیش‌پردازش داده‌ها محسوب می‌شود؛ زیرا این داده‌ها می‌توانند عملکرد الگوریتم‌های پیش‌بینی را دچار مشکل کنند؛ بنابراین بایستی تا حد ممکن، داده پرت مدیریت شود. برای این منظور ابتدا لازم است داده‌های پرت شناسایی شوند.

داده ناموجود به داده‌ای اطلاق می‌شود که برخی از ویژگی‌های آن، معتبر نباشند. ثبت اشتباه داده، عدم ثبت و یا نوبیزی بودن مکانیزم ثبت از جمله دلایل این پدیده می‌تواند باشد. برای پردازش چنین داده‌هایی روش‌های گوناگونی وجود دارد؛ از جمله



دوره‌ها، ثبت اشتباه داده، اشکال در خطوط ارتباطی انتقال داده. این اشکالات باعث می‌شود که علی‌رغم وجود بانک اطلاعاتی گسترده، نتوان پیش‌بینی دقیق و قابل اطمینانی برای سازمان مورد نظر ارائه داد. در نتیجه باید تمهیداتی لحاظ شود تا از داده‌های موجود حداکثر استفاده به عمل آید و امکان تشخیص پیش‌بینی اشتباه هنگام مواجهه با این قبیل داده‌ها موجود باشد.

**۵- انتخاب نمونه:** چالش دیگر در پیش‌بینی توان‌های بادی و خورشیدی استفاده از مجموعه‌های آموزشی نامربوط/کمتر مرتبط برای پیش‌بینی است که می‌تواند به طور جدی بر راندمان آموزشی موتور پیش‌بینی تأثیر بگذارد. اصولاً مجموعه آموزش، به طور معمول، یک ماه یا چند ماه قبل از روز پیش‌بینی لحاظ می‌شود. این در حالی است که با ارزیابی نمونه‌های تاریخی می‌توان مجموعه گزیده‌تر و موثرتری را برای آموزش موتور پیش‌بینی انتخاب کرد.

**۶- ارزیابی نتایج پیش‌بینی:** رفتار فرار سری‌های زمانی توان واحدهای بادی و خورشیدی، ناشی از وابستگی آن به شرایط جوی و متغیرهای آب و هوایی، پیش‌بینی توان بادی و خورشیدی را به یک کار چالشی تبدیل می‌کند. حتی یک روش پیش‌بینی توان که داده‌های پیشین توان باد و متغیرهای جوی مربوطه آن را به خوبی یاد گرفته است، ممکن است در عمل با خطاهای پیش‌بینی بالایی مواجه شود. دلیل آن در تغییرات زیاد الگوی توان باد نهفته است. به عبارت دیگر، یک روش پیش‌بینی توان ممکن است مقادیر توان بادی یا خورشیدی را بر اساس یک الگوی نادرست که منجر به خطاهای پیش‌بینی بالا می‌شود، پیش‌بینی کند. این ناسازگاری عمدتاً ناشی از مکانیسم پیش‌بینی حلقه باز است که نتایج پیش‌بینی توان بادی و خورشیدی تولید شده را بدون ارزیابی و اصلاح رها می‌کند.

**۷- روش‌های جدید یادگیری ماشین:** در آخر، هنوز بسیاری از روش‌های جدید یادگیری ماشین و یادگیری عمیق در فضای پیش‌بینی توان‌های تجدیدپذیر وارد نشده‌اند.

## منابع

1. <https://www.geeksforgeeks.org/data-normalization-in-data-mining/>
2. M. Dash, H. Liu, "Feature Selection for Classification," *Intelligent Data Analysis*, vol. 1, pp. 131-156, 1997
3. <https://blog.faradars.org/clustering-introduction/>
4. C. Wan, J. Zhao, Y. Song, Z. Xu, J. Lin, and Z. Hu, "Photovoltaic and solar power forecasting for smart grid energy management," *CSEE Journal of Power and Energy Systems*, vol. 1, no. 4, pp. 38-46, Dec. 2015.
5. H. kang, "The prevention and handling of the missing data", vol. 64(5), pp. 402-406, 2013 May.

دهیم. از نظر تئوری، داده‌هایی که در یک گروه هستند باید دارای ویژگی‌های مشابه باشند؛ در حالی که داده‌ها در گروه‌های مختلف باید دارای خواص و یا ویژگی‌های متفاوتی باشند. خوشه‌بندی یک روش یادگیری بدون نظارت است و یک تکنیک رایج برای تجزیه و تحلیل داده‌های آماری است که در پیش‌بینی بسیار استفاده می‌شود. از آنجایی که شاهد تنوع رفتاری بسیار بالا در پیش‌بینی توان واحدهای بادی و خورشیدی هستیم، خوشه‌بندی داده‌ها (به نحوی که هر خوشه رفتار خاصی را پوشش دهد) می‌تواند بسیار کمک‌کننده باشد. خوشه‌بندی بر مبنای فاصله، خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی، خوشه‌بندی بر مبنای چگالی و خوشه‌بندی بر مبنای مدل اساس الگوریتم‌ها در بسیاری از روش‌های خوشه‌بندی است [۵].

## چالش‌های موجود در فضای پیش‌بینی توان واحدهای بادی و خورشیدی

با وجود تحقیقات گسترده در زمینه پیش‌بینی توان واحدهای خورشیدی و بادی، هنوز کاربران خواستار پیش‌بینی دقیق‌تر و قابل اطمینان‌تر هستند. به بیان دیگر در این مبحث هنوز خلأهایی وجود دارد که دقت و قابلیت اطمینان پیش‌بینی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. طبق مطالعات انجام شده در این مبحث، خلأهای موجود در این فضا شامل موارد زیر می‌باشد:

**۱- انتخاب ویژگی:** انتخاب ویژگی فرایندی است که در آن به طور خودکار یا دستی آن دسته از ویژگی‌هایی انتخاب می‌شود که تأثیر زیادی را در متغیر خروجی پیش‌بینی دارند. علی‌رغم اهمیت این ابزار، به ندرت در مدل‌های موجود پیش‌بینی توان واحدهای خورشیدی و بادی در ادبیات تحقیق به آن توجه شده است.

**۲- خوشه‌بندی داده:** در مبحث خوشه‌بندی، روش‌هایی برای خوشه‌بندی داده‌ها وجود دارد. خوشه‌بندی می‌تواند نقش بسزایی در انتخاب نمونه آموزشی گزیده شده داشته باشد. هنوز در این مبحث فضای خالی بسیاری جهت مطالعه و تحقیق وجود دارد. چون بسیاری از روش‌ها و مفاهیم خوشه‌بندی دست‌نخورده باقیمانده است.

**۳- تحلیل و مدیریت داده پرت:** بحث تحلیل و مدیریت داده پرت در ادبیات تحقیق به ندرت مورد توجه قرار می‌گیرد. در صورت در نظر گرفتن این داده، مدل کلی پیش‌بینی منحرف می‌شود و در صورت در نظر نگرفتن این قبیل داده‌ها، خطای بالای پیش‌بینی بالا، هنگام مواجهه با این داده‌ها رخ می‌دهد. ضمن اینکه زمان وقوع چنین مواردی اصلاً مشخص نیست و به همین علت علاوه بر دقت، به شدت قابلیت اطمینان مدل پیش‌بینی را کاهش می‌دهد. لذا بهترین مدل پیش‌بینی هم بدون مدیریت داده پرت نمی‌تواند ارزشمند باشد.

**۴- داده‌های ناموجود:** در جمع‌آوری داده، بیشتر بانک‌های اطلاعاتی در سازمان‌های مختلف دارای نقص و اشتباه هستند. منابع این ضعف‌ها عبارتند از: عدم ثبت بعضی ویژگی‌ها در بعضی

# آنالیز و مدیریت ریسک پروژه

● رضا مهاجری برج قلعه  
دکتری عمران-مدیریت ساخت



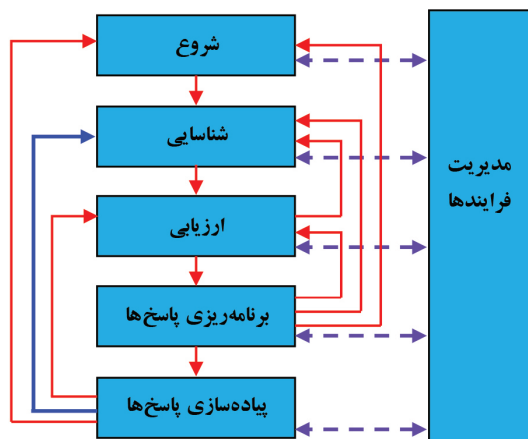
● مهدی دریانیان  
ارشد عمران-سازه



## چکیده

این پژوهش، خلاصه‌ای از آنالیز و مدیریت ریسک پروژه ویرایش دوم از انتشارات انجمن مدیریت پروژه (Project Risk Analysis and Management: PRAM Association) است. یک مقدمه برای فرایندهای درگیر در آنالیز و مدیریت ریسک پروژه که یک چارچوب ساده، اما قوی و عملی برای کمک به متخصصان جدید حوزه مدیریت ریسک، برای شروع کار را ارائه می‌دهد. ضمناً برخی از تکنیک‌ها و روش‌های رایج شرح داده شده است.

**واژه‌های کلیدی:** آنالیز ریسک، مدیریت ریسک، پروژه‌های ساخت، PRAM.



ارزیابی همراه است. این ارزیابی می‌تواند توصیف هر ریسک و تأثیر آن با برچسب‌گذاری ذهنی (به‌عنوان مثال بالا/پایین) از نظر تأثیر یا احتمال وقوع آن باشد. هدف اصلی از آنالیز کیفی، شناسایی ریسک‌های کلیدی است. معمولاً بین ۵ تا ۱۰ ریسک برای هر پروژه (یا بخشی از پروژه در پروژه‌های بزرگ) شناسایی می‌شوند تا با جزئیات بیش‌تری تجزیه و تحلیل و مدیریت شوند.

### آنالیز کمی ریسک

آنالیز کمی، اغلب شامل تکنیک‌های پیچیده‌تری است که به نرم‌افزار کامپیوتری نیاز دارند. برای برخی افراد، آنالیز کمی رسمی‌ترین بخش از کل فرایند است که به موارد زیر نیاز دارد:

- اندازه‌گیری عدم قطعیت‌ها در برآورد هزینه و زمان،
- ترکیب احتمالی عدم قطعیت‌های جداگانه.

تکنیک‌های این بخش از فرایند را می‌توان با سطوح تلاش مختلف، از متوسط تا بسیار کامل، به کار برد. توصیه می‌شود متخصصان مبتدی به‌آرامی شروع کنند، حتی این مرحله فرعی را نادیده بگیرند، تا زمانی که فضای قابل قبولی برای آنالیز و مدیریت ریسک در سازمان ایجاد شود.

در حالت کلی، صرف‌نظر از اینکه آنالیز کمی انجام شده باشد یا خیر، از نظر درک پروژه و مشکلات آن، یک آنالیز کمی اولیه ضروری است. تجربه نشان داده است که آنالیز کیفی (شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها) معمولاً منجر به یک سطح اولیه، اگر چه ساده، از آنالیز کمی می‌شود. اگر به هر دلیلی - مانند محدودیت زمان، محدودیت هزینه یا محدودیت منابع - هر دو آنالیز کیفی و کمی غیرممکن باشد، این آنالیز کیفی است که باید انجام بگیرد.

### مدیریت ریسک

این مرحله از فرایند شامل تدوین پاسخ‌های مدیریت، به ریسک‌های اصلی است. مدیریت ریسک ممکن است از مرحله آنالیز کیفی شروع شود؛ زیرا نیاز به پاسخ‌گویی به ریسک‌ها ممکن است فوری و راه‌حل نسبتاً واضح باشد. تکرار بین مراحل آنالیز ریسک و مدیریت ریسک محتمل است. مدیریت ریسک می‌تواند شامل:

### PRAM چیست؟

در این یادداشت، اصطلاح PRAM شامل فرایندها، تکنیک‌ها و روش‌هایی است که امکان آنالیز و مدیریت ریسک‌های مرتبط با یک پروژه را فراهم می‌کند. چنانچه PRAM به‌درستی انجام شود، احتمال موفقیت پروژه در دستیابی به اهداف (یعنی: هزینه، زمان و عملکرد) افزایش می‌یابد.

در حالت کلی ریسک دو جنبه دارد: ریسک‌های نزولی یا تهدیدات که در صورت وقوع بر اهداف پروژه تأثیر منفی می‌گذارند و ریسک‌های صعودی یا فرصت‌ها که در صورت وقوع بر اهداف پروژه تأثیر مثبت می‌گذارند. این یادداشت بر روی تهدیدات تمرکز دارد که به‌منظور اختصار در این راهنما ریسک نامیده می‌شود. اگر داده‌های کافی برای ریسک‌ها وجود داشته باشند می‌توان از نظر آماری آن‌ها را ارزیابی کرد. با این وجود، هیچ دو پروژه‌ای (به دلیل ماهیت منحصر به فرد، صنعت یا محیط کاری)، مشابه نیستند؛ بنابراین مقابله با ریسک‌ها در پروژه‌ها متفاوت است و رویکرد آماری بستگی به وضعیت داده‌های کافی دارد. از آنجایی که پروژه‌ها، همواره شامل یک محتوای فنی قوی، مهندسی، نوآورانه و استراتژیک می‌باشند، ثابت شده است که یک فرایند سیستماتیک نسبت به رویکرد شهودی ارجحیت دارد. PRAM برای برآورده کردن این نیاز توسعه یافته است.

### PRAM شامل چه چیزی است؟

اولین قدم، شناخت ریسک به‌عنوان یک پیامد عدم قطعیت است. در هر پروژه‌ای ریسک‌ها و عدم قطعیت‌ها در انواع مختلفی وجود دارند. تمام عدم قطعیت‌ها قابلیت تبدیل شدن به ریسک را در دوره‌های مدیریت پروژه دارند که ممکن است باعث شکست پروژه شوند.

PRAM برای شناسایی و ارزیابی ریسک‌هایی که دستیابی به اهداف پروژه را تهدید می‌کنند و اقدامی برای اجتناب، کاهش و یا پذیرش آن ریسک‌ها، طراحی شده است.

### فرایندهای PRAM

مدیران و تحلیل‌گران باتجربه ریسک، ادراک دقیق و مختلفی از این فرایندها دارند. شکل ۱ مراحل اصلی فرایندهای PRAM را نشان می‌دهد. به‌منظور ساده‌سازی فرایندها، این یادداشت فرایندهای کلی را به دو جزء یا دو مرحله تقسیم می‌کند: آنالیز ریسک و مدیریت ریسک. آنالیز ریسک ترکیبی از برآورد و ارزیابی مراحل فرعی در فاز تشخیص در شکل ۱ است.

### آنالیز ریسک

این مرحله از فرایند، به دو مرحله فرعی تقسیم می‌شود: آنالیز کیفی که بر شناسایی و ارزیابی ذهنی ریسک‌ها تمرکز دارد. آنالیز کمی که بر ارزیابی اثرات ریسک‌ها بر یک هدف تمرکز دارد.

### آنالیز کیفی ریسک

در آنالیز کیفی، منابع یا عوامل اصلی ریسک شناسایی می‌شوند. شناسایی به کمک تکنیک‌های چک‌لیست، مصاحبه یا جلسات طوفان فکری انجام می‌شود که به طور معمول با نوعی

• مدیران پروژه که می‌خواهند کیفیت کار خود را بهبود بخشند؛ یعنی می‌خواهند پروژه‌های خود را به هزینه، به‌موقع و به عملکرد موردنیاز برسانند.

### هزینه‌های استفاده از PRAM چقدر است؟

هزینه‌های استفاده از تکنیک‌های PRAM با توجه به دامنه کار و نوع فرایند متفاوت است. مثال‌هایی از هزینه‌ها، برنامه زمان‌بندی و منابع موردنیاز برای انجام فرایندهای PRAM ارائه شده است.

#### هزینه

هزینه استفاده از فرایند می‌تواند کم، به‌اندازه هزینه یک یا دو روز زمان یک فرد تا حداکثر ۵ تا ۱۰ درصد هزینه‌های مدیریت پروژه باشد که نسبتاً هزینه کمی را در بر می‌گیرد. می‌توان چنین استدلال کرد که هزینه‌های تحمیل شده یک سرمایه‌گذاری است. اگر ریسک‌ها در طول فرایند شناسایی شوند؛ قبل از آنکه برای پاسخ به آن‌ها خیلی دیر شده باشد.

#### زمان

زمان صرف شده برای انجام آنالیز ریسک تا حدی به در دسترس بودن اطلاعات بستگی دارد. تجزیه و تحلیل هزینه ریسک و زمان ریسک بین یک تا سه ماه طول می‌کشد و معمولاً بسته به مقیاس، پیچیدگی پروژه و همچنین برنامه‌ریزی و آمادگی قبلی دارد. باین‌حال، یک آنالیز مفید می‌تواند یک یا دو روز طول بکشد.

#### منابع

حداقل منابع موردنیاز فقط یک نفر در سازمان، با تجربه استفاده از تکنیک‌های PRAM است. باین‌حال، اگر متخصص در سازمان وجود نداشته باشد می‌توان آن را به‌آسانی از مشاوران خارجی دریافت کرد. این احتمال نیز وجود دارد که اگر یک بار PRAM به سازمان معرفی شود، تخصص داخلی به‌سرعت توسعه یابد.

PRAM مربوط به همه پروژه‌هاست و بخشی جدایی‌ناپذیر از مدیریت پروژه است. این امر می‌تواند تفکیک هزینه‌های آن را بسیار دشوار کند. برخی از سازمان‌ها این هزینه‌ها را به‌عنوان سربار برای سازمان و نه برای پروژه در نظر می‌گیرند.

### چه زمانی باید PRAM استفاده شود و چه کسی باید آن را انجام دهد؟

PRAM یک فرایند ذاتاً انعطاف‌پذیر است و به همین جهت می‌تواند در تمام پروژه‌ها اعمال شود تا جایی که بدون بار اضافی برای پروژه مزایایی نیز به همراه داشته باشد. PRAM یک فرایند پیوسته است که تقریباً در هر مرحله از چرخه عمر پروژه می‌تواند استفاده شود. باین‌حال استفاده از آن در مراحل اولیه یک پروژه بسیار مفیدتر است. پنج نکته در یک پروژه وجود دارد که با استفاده از PRAM می‌توان به مزایای خاصی دست‌یافت:

۱. **مطالعات امکان‌سنجی:** در این مرحله، پروژه بسیار انعطاف‌پذیر است. تغییرات قابل‌انجام که می‌تواند باعث کاهش

• اجرای اقدامات برای جلوگیری از ریسک، کاهش اثر آن یا کاهش احتمال وقوع آن  
• ایجاد طرح‌های اضطراری برای مقابله با ریسک‌ها در صورت وقوع  
• آغاز تحقیقات پیش‌تر برای کاهش عدم‌قطعیت از طریق تکمیل اطلاعات پروژه  
• در نظر گرفتن انتقال ریسک به بیمه‌گران  
• در نظر گرفتن تخصیص ریسک در قراردادها  
• تنظیم موارد احتمالی در برآورد هزینه، شناوری در برنامه‌ها و نوسانات در مشخصات عملکرد.

### چرا PRAM استفاده می‌شود؟

دلایل زیادی برای استفاده از PRAM وجود دارد؛ اما دلیل اصلی آن این است که می‌تواند مزایای قابل‌توجهی به‌مراتب بیش از هزینه انجام آن ارائه دهد. مزایای به‌دست‌آمده از تکنیک‌ها و روش‌های PRAM نه تنها به پروژه، بلکه به سایر طرف‌ها مانند سازمان و ذی‌نفعان نیز می‌رسد. چند نمونه از مزایای اصلی عبارت‌اند از:

• ریسک‌های پروژه را می‌توان به طور فعال مدیریت کرد تا عملکرد پروژه در برابر اهداف کلیدی آن افزایش یابد  
• یک دیدگاه مستقل از ریسک‌های پروژه که می‌تواند به توجیه تصمیم‌ها و امکان مدیریت کارآمدتر و مؤثرتر ریسک‌ها کمک کند  
• درک بیشتر پروژه که به نوبه خود منجر به تدوین برنامه‌های واقعی‌تر از نظر برآورد هزینه و برنامه زمان‌بندی می‌شود  
• درک بیشتر از ریسک‌های پروژه و تأثیر احتمالی آن‌ها که می‌تواند در به‌حداقل‌رساندن ریسک‌ها برای یک طرف و/یا تخصیص ریسک‌ها به طرفی شود که به بهترین وجه می‌تواند آن‌ها را مدیریت کند  
• درک اینکه چگونه ریسک‌ها در یک پروژه می‌تواند به استفاده از یک نوع قرارداد مناسب‌تر شود  
• آگاهی از ریسک‌های پروژه که امکان ارزیابی احتمالی را فراهم می‌کند که در واقع ریسک‌ها را منعکس می‌کنند و همچنین می‌توان از پذیرش پروژه‌های ناسالم مالی جلوگیری کنند  
• کمک به جمع‌آوری اطلاعات آماری ریسک‌های تاریخی که به مدل‌سازی بهتر پروژه‌های آینده کمک می‌کند  
• تسهیل ریسک‌پذیری بیشتر، اما منطقی‌تر، در نتیجه افزایش مزایایی که می‌تواند از ریسک‌پذیری به دست آورد  
• کمک به تمایز بین شانس خوب و مدیریت خوب یا بدشناسی و مدیریت بد

### چه کسی از مزایای PRAM استفاده می‌کند؟

• سازمان و مدیریت ارشد آن که برای آن‌ها آگاهی از ریسک‌های مرتبط با پروژه‌های پیشنهادی هنگام تصمیم‌گیری در خصوص هزینه‌های سرمایه‌ای و بودجه‌های سرمایه‌ای مهم است  
• مشتریان؛ زیرا احتمال بیشتری دارد که آنچه را که می‌خواهند، زمانی که آن را می‌خواهند و با هزینه‌ای که می‌توانند پرداخت کنند، به دست آورند

- پروژه‌های با الزامات سخت‌گیرانه (قانونی / ایمنی)
- پروژه‌های با پارامترهای مهم سیاسی / اقتصادی / مالی.

### چه زمانی باید PRAM انجام شود؟

شرایطی وجود دارد که استفاده از تکنیک‌های PRAM توصیه می‌شود از قبیل:

- زمانی که اهداف خاصی وجود دارند که باید برآورده شوند
- هنگامی که یک پیشرفت غیرمنتظره جدید در پروژه وجود دارد
- در نقاط تغییر در چرخه عمر پروژه.

### چه کسی باید PRAM را انجام دهد؟

بسیاری از افراد استفاده از یک متخصص مستقل یا مشاور خارجی را برای اطمینان از دریافت دیدگاه بی‌طرفانه حمایت می‌کنند؛ درحالی‌که دیگران پیشنهاد می‌کنند که پشتیبان PRAM باید یک متخصص داخلی باشد. نظرها در این زمینه بسیار متفاوت است، اما اساساً هر کسی می‌تواند آن را انجام دهد؛ مشروط بر اینکه به چشم‌اندازی که از آن به پروژه نگاه می‌کند توجه شود. در هر صورت تیم مدیریت پروژه باید از نزدیک در فرایند تحلیلی مشارکت داشته باشد تا از اعتبار تجزیه و تحلیل اطمینان حاصل کند و همچنین به نتایج آن‌ها باور داشته باشند.

### چگونه PRAM را انجام دهیم؟ تکنیک‌ها و روش‌ها

طیف وسیعی از ابزارها برای آنالیز ریسک (کیفی و کمی) و مدیریت ریسک وجود دارد. برخی از تکنیک‌ها و روش‌ها در زیر به تفصیل آمده است.

#### آنالیز کیفی ریسک

نخستین بخش مرحله آنالیز کیفی، شناسایی است. برخی متخصصین شناسایی را به‌عنوان مهم‌ترین بخش در فرایند در نظر می‌گیرند؛ زیرا زمانی که یک ریسک شناسایی شد می‌توان در مورد آن کاری انجام داد. شناسایی می‌تواند با تکنیک‌های زیر انجام شود:

- مصاحبه با اعضای کلیدی تیم پروژه
- سازمان‌دهی جلسات طوفان فکری با همه طرف‌های ذی‌نفع
- استفاده از تجربه شخصی تحلیل‌گر
- بررسی تجربه‌های گذشته شرکت در صورت نگهداری سوابق ارزیابی.

همه روش‌های فوق با استفاده از چک‌لیست‌هایی که می‌توانند ماهیت عمومی داشته باشند؛ یعنی برای هر پروژه یا نوع خاصی از پروژه مورد تجزیه و تحلیل واقع شوند.

پس از شناسایی، ریسک‌ها در معرض ارزیابی اولیه قرار می‌گیرند که بر اساس احتمال وقوع یا تأثیر بر اهداف پروژه به‌عنوان مثال بالا/پایین یا عمده/جزئی طبقه‌بندی می‌شوند. اهمیت نسبی ریسک‌های شناسایی و ارزیابی شده ممکن است بر روی یک ماتریس تأثیر - احتمال نمایش داده شود (مانند شکل ۲). مقیاس‌بندی تأثیر و احتمال باید از رویکرد مدیریت ریسک

ریسک‌ها شود با هزینه نسبتاً کم، امکان‌پذیر است. PRAM همچنین می‌تواند به تصمیم‌گیری بین گزینه‌های مختلف اجرای یک پروژه کمک کند.

**۲. تضمین:** مشتری می‌تواند از آن برای مشاهده ریسک‌های مرتبط با پروژه استفاده کند. همچنین می‌تواند بررسی کند که آیا تمام مراحل ممکن برای کاهش یا مدیریت ریسک‌ها انجام شده است یا خیر. اگر یک آنالیز کمی انجام شده باشد، آنگاه مشتری قادر خواهد بود "شانس" دستیابی به اهداف پروژه (هزینه، زمان و عملکرد) را درک کند.

**۳. مناقصه:** پیمانکار می‌تواند از PRAM استفاده کند تا مطمئن شود که تمام ریسک‌های موجود شناسایی شده‌اند یا خیر. همچنین PRAM به او کمک می‌کند تا ریسک خود را تنظیم کرده یا میزان قرارگیری خود در معرض ریسک را بررسی کند.

**۴. ارسال مناقصه:** کارفرما می‌تواند از PRAM استفاده کرده تا مطمئن شود که پیمانکار تمام ریسک‌ها را شناسایی کرده است یا خیر. همچنین احتمال دستیابی به برنامه‌های مناقصه را ارزیابی نماید.

**۵. در فواصل زمانی اجرا:** در صورتی که تمامی ریسک‌ها شناسایی شده و در زمان وقوع به‌درستی مدیریت شوند، می‌تواند به بهبود احتمال تکمیل پروژه از نظر زمانی و هزینه‌ای کمک کند.

### کدام پروژه‌ها مناسب هستند؟

بسیاری از متخصصان با تجربه PRAM، در پاسخ به این سؤال می‌گویند «هر و همه». تجربه نشان داده است که واقعاً همین‌طور است. همه پروژه‌ها شامل ریسک و آنالیز ریسک هستند و مدیریت بخشی جدایی‌ناپذیر از پروژه یا کسب‌وکار است. در هر کنفرانسی که شرکت کنید یا مقالاتی در مورد ریسک بخوانید گسترده‌ترین کاربردهای ریسک را در پروژه‌های سرمایه‌ای بزرگ مانند دفاع، نفت و گاز، هوافضا و مهندسی عمران خواهید دید. این پروژه‌ها زمینه به‌کارگیری بسیاری از تکنیک‌ها بوده‌اند. زمینه‌های دیگر شامل بیمه، فناوری اطلاعات، توسعه نرم‌افزار و پروژه‌های تغییر سازمانی شامل مدیریت و آنالیز ریسک هستند.

تنها راهنمایی این است که هر چه پروژه پیچیده‌تر و نوآورانه‌تر باشد، PRAM مزایای بیش‌تری خواهد داشت. در پروژه‌های کوچک، بودجه سطح پایین استفاده از PRAM را توجیه می‌کند و ممکن است آنالیز کمی را حذف کند.

### چه نوع پروژه‌ای؟

می‌توان از PRAM در هر پروژه‌ای استفاده کرد، اما برای برخی پروژه‌ها مفیدتر است. چند نمونه از این پروژه‌ها عبارت‌اند از:

- پروژه‌های نوآورانه و فناوری جدید
- پروژه‌هایی که نیاز به سرمایه یا سرمایه‌گذاری کلان دارند
- پروژه‌هایی با میزان سرعت بالا یا مسیر سریع
- پروژه‌هایی که جریان‌های درآمدی مهم را قطع می‌کنند
- توافق‌های غیر معمول (حقوقی، بیمه یا قراردادی)
- پروژه‌های با مسائل حساس (محیط‌زیست/ جابه‌جاسازی)

شاخص رتبه‌بندی ارزش‌ها	مقیاس احتمال ارزش‌ها	سنجش‌های احتمال
۸۰	۵	تقریباً قطعی
۶۴	۴	محتمل
۴۸	۳	ممکن
۳۲	۲	غیرممکن
۱۶	۱	به‌ندرت

مقیاس تأثیر ارزش‌ها	۱	۲	۴	۸	۱۶
سنجش‌های تأثیر	ناچیز	کم	متوسط	زیاد	شدید

شکل ۲- ماتریس تأثیر-احتمال

شکل ۲- ماتریس تأثیر-احتمال.

اثر یک تغییر واحد در یک متغیر ریسک می‌تواند تفاوت مشخصی در نتیجه پروژه ایجاد کند.

در عمل، آنالیز حساسیت برای بیش از یک ریسک، شاید همه ریسک‌های شناسایی شده، انجام شود تا ریسک‌هایی را که به طور بالقوه تأثیر بالایی بر هزینه یا برنامه زمانی پروژه دارند، تعیین کند. شکل ۳ نمونه‌ای از نمودار حساسیت را نشان می‌دهد. این نمودار نشان می‌دهد که پروژه در برابر نرخ بازده داخلی، تقاضا برای محصول و درآمد حاصل از فروش بسیار حساس است و در برابر تغییر در هزینه‌های انرژی یا هزینه مواد اولیه کمتر حساس است.

• آنالیز احتمالی، توزیع احتمالی را برای هر ریسک مشخص می‌کند و سپس اثر ریسک‌ها را به‌صورت ترکیبی در نظر می‌گیرد. این روش رایج‌ترین روش برای آنالیز کمی ریسک است و اغلب به‌اشتباه مترادف با کل فرایند PRAM در نظر می‌گیرند. رایج‌ترین شکل تحلیل احتمالی استفاده از تکنیک‌های نمونه‌گیری است بارزترین آن‌ها شبیه‌سازی مونت کارلو است. این روش برای محاسبه تصادفی مقادیری است که در یک توزیع احتمال مشخص قرار می‌گیرند که اغلب با استفاده از سه مورد توصیف می‌شود. برآوردها: حداقل یا خوش‌بینانه، متوسط یا محتمل، حداکثر یا بدبینانه. نتیجه کلی پروژه از ترکیب مقادیر انتخاب شده برای هر یک به دست می‌آید. محاسبه چندین بار، معمولاً ۱۵۰۰ بار، بسته به قابلیت‌های نرم‌افزار نمونه‌گیری و اولویت‌های سازمانی، برای بدست آوردن توزیع احتمالی نتیجه پروژه تکرار می‌شود.

تأثیر هر فعالیت بر تاریخ کلی پروژه را می‌توان با استفاده از نمودار تورنادو بررسی کرد. نمونه‌ای از نمودار تورنادو در شکل ۴ نشان داده شده است. طول میله‌ها معیاری از اهمیت طول مدت یک فعالیت است. هر چه نوار طولانی‌تر باشد، آن کار تأثیر بیشتری بر طول مدت کلی پروژه دارد. نمودار تورنادو همچنین می‌تواند برای ارزیابی مقرون به صرفه بودن پاسخ‌های برنامه‌ریزی شده با مقایسه اثر ارزیابی ریسک‌ها با اثر برنامه‌ریزی شده همراه با هزینه پاسخ‌های برنامه‌ریزی شده استفاده شود.

• نمودارهای تأثیر ابزار قدرتمندی برای ساخت مدل‌هایی از

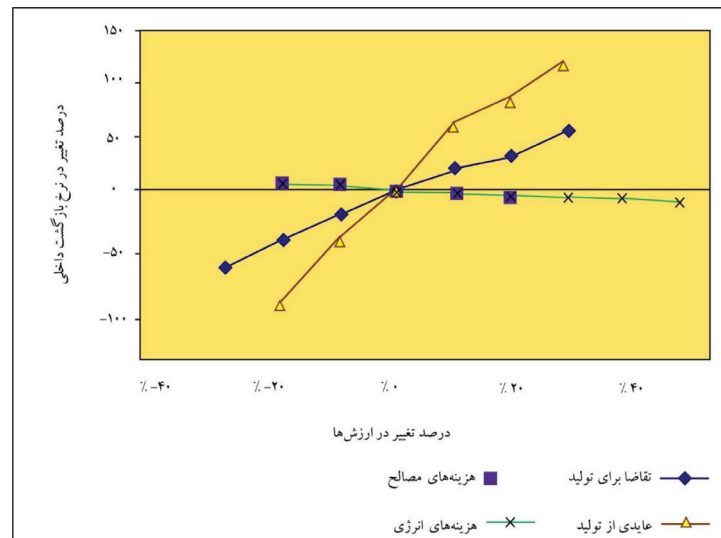
پروژه پیروی کند. نشان دادن ریسک‌ها از این طریق به تمرکز بر ریسک‌هایی که نیاز به توجه فوری دارند کمک می‌کند. از ماتریس تأثیر-احتمال می‌توان برای نمایش اثر پاسخ‌های برنامه‌ریزی شده نیز استفاده نمود.

واکنش‌های اولیه باید برای ریسک‌هایی که به‌عنوان اهمیت نسبی بالا ارزیابی شده‌اند و/یا نیاز به توجه فوری دارند، برنامه‌ریزی شوند. تجزیه و تحلیل ممکن است در این زمان خاتمه یابد به شرطی که ارزیابی فوراً راهی را پیشنهاد کند که از طریق آن بتوان بسیاری از ریسک‌های شناسایی شده را کاهش داد. ممکن است لازم باشد مرحله شناسایی پس از مرحله ارزیابی مجدداً انجام شود تا ریسک‌های ثانویه شناسایی گردد. ریسک ثانویه ممکن است ناشی از یک پاسخ برنامه‌ریزی شده به یک ریسک باشد و بنابراین ممکن است منجر به شکست پاسخ شود. ضرورت انجام شناسایی ریسک‌های ثانویه تا حد زیادی به‌اندازه و/یا پیچیدگی پروژه بستگی دارد. در نهایت باید پاسخ‌های برنامه‌ریزی شده از نظر مقرون به‌صرفه بودن بررسی شوند و پس از تأیید، در برنامه زمان‌بندی پروژه گنجانده شوند.

### آنالیز کمی ریسک

هنگامی که همه ریسک‌ها در طول آنالیز کیفی شناسایی شدند، ممکن است وارد مرحله آنالیز کمی ریسک شویم این امر باعث می‌شود اثرهای ریسک‌ها در برابر سه معیار اساسی موفقیت پروژه یعنی هزینه، زمان و عملکرد اندازه‌گیری شوند. چندین تکنیک برای تجزیه و تحلیل اثر ریسک‌ها بر هزینه نهایی و برنامه زمان‌بندی پروژه‌ها ایجاد شده است. با این حال چنین تکنیک‌هایی به‌راحتی در تجزیه و تحلیل اثر ریسک‌ها بر اهداف عملکرد قابل استفاده نیستند. تکنیک‌های اصلی مورد استفاده عبارت‌اند از:

• آنالیز حساسیت، اغلب به‌عنوان ساده‌ترین شکل آنالیز ریسک در نظر گرفته می‌شود. اساساً به‌سادگی تأثیر تغییر یکی از متغیرهای ریسک مانند تأخیر در طراحی یا هزینه مواد بر کل پروژه را تعیین می‌کند. اهمیت آن این است که اغلب نشان می‌دهد که چگونه



شکل ۳- دیاگرام حساسیت برای یک کارخانه تولیدی.

### • تغییر محدوده پروژه:

تغییر در طرح پروژه به گونه‌ای که از ریسک‌ها جلوگیری شود،

### • پاسخ فعال:

پاسخ‌های برنامه‌ریزی شده و اجرا شده برای کاهش احتمال ریسک و/یا پیامدهای نامطلوب در صورت تحقق ریسک،

### • پاسخ واکنشی:

شرطی در برنامه پروژه برای یک دوره اقدام که فقط در صورت تحقق عواقب نامطلوب ریسک شناسایی شده، اجرا خواهد شد. پاسخ به ریسک می‌تواند یک یا ترکیبی از چهار کار زیر باشد:

#### ۱. اجتناب:

ریسک‌هایی که می‌توانند از پروژه حذف شوند و بنابراین دیگر تهدید را مطرح نمی‌کنند.

#### ۲. کاهش:

تأثیر و/یا احتمال ریسک‌هایی که می‌توان با اجرای اقدامات خاص کاهش داد.

#### ۳. انتقال:

ریسک‌ها می‌توانند به سایر طرف‌ها منتقل شوند که ممکن است در موقعیت بهتری برای مدیریت ریسک‌ها باشند یا آماده باشند تا در برابر اثرات آن بیمه شوند. متأسفانه انتقال ریسک‌ها را از بین نمی‌برد یا مالکیت ریسک‌ها را تغییر نمی‌دهد.

#### ۴. پذیرش:

منافعی که از ریسک‌کردن به دست می‌آید باید با مجازات‌ها متعادل شود.

مرحله مدیریت ریسک بلافاصله پس از تکمیل آنالیز کیفی آغاز می‌شود و سپس فرایند ادامه می‌یابد و در طول چرخه عمر پروژه کامل می‌شود. اطلاعات به‌دست‌آمده در طول آنالیز کمی به مدیر پروژه اجازه می‌دهد تا اقداماتی را که در حال حاضر در مقابل احتمال و تأثیر ریسک رخ می‌دهد، مبادله کند. مدیر پروژه می‌تواند تصمیم‌گیری نماید که فوراً برنامه کلی زمان و هزینه خود را اصلاح کند تا احتمال دستیابی به اهداف زمان و هزینه

مسائل موجود در یک پروژه که در معرض ریسک هستند ارائه می‌کنند. در نتیجه، نمودارهای تأثیر به‌عنوان رابط کاربری برای یک ابزار مدل‌سازی ریسک مبتنی بر رایانه استفاده می‌شوند، بنابراین امکان توسعه مدل‌های ریسک بسیار پیچیده که می‌توانند برای تحلیل هزینه، زمان و پارامترهای اقتصادی پروژه مورد استفاده قرار گیرند وجود دارد.

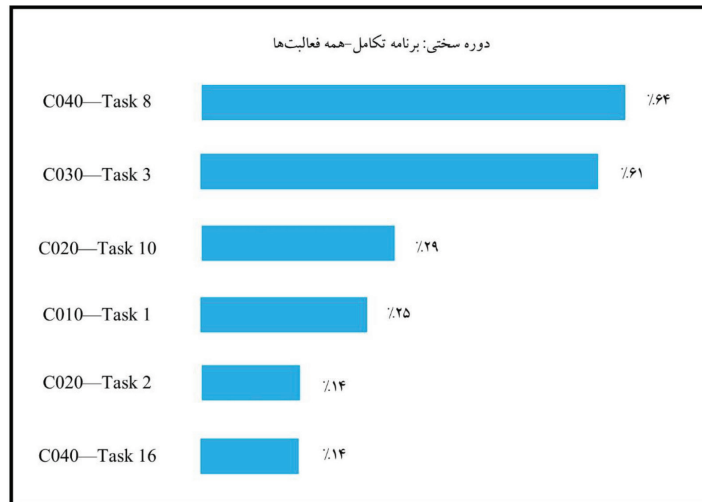
• درخت‌های تصمیم یکی دیگر از روش‌های گرافیکی ساختاربندی مدل‌ها هستند. آن‌ها اطلاعات موردنیاز برای تصمیم‌گیری پروژه را گرد هم می‌آورند و مسیرهای فعلی ممکن و همه نتایج ممکن آینده را نشان می‌دهند. به هر نتیجه یک مقدار احتمال اختصاص داده می‌شود که نشان‌دهنده احتمال وقوع آن است. این شکل از تحلیل اغلب در تحلیل ریسک هزینه پروژه‌ها استفاده می‌شود.

### مدیریت ریسک

مدیریت ریسک از اطلاعات جمع‌آوری شده در مرحله آنالیز ریسک برای تصمیم‌گیری در مورد چگونگی بهبود احتمال دستیابی به اهداف پروژه (زمان، هزینه و عملکرد) استفاده می‌کند. این کار با کاهش ریسک در جایی که انجام آن سودمند است و نظارت و مدیریت ریسک‌های باقی‌مانده انجام می‌شود.

مدیر پروژه از اطلاعاتی که در اختیار دارد استفاده می‌کند تا بین پاسخ‌های ممکن به ریسک‌های ارزیابی شده در مرحله کیفی یکی را انتخاب کند. این ممکن است اصلاح طرح‌های پروژه برای کاهش ریسک باشد، به‌عنوان مثال انتقال فعالیت‌های هر ریسک از مسیر بحرانی، توسعه طرح‌های اضطراری برای امکان واکنش سریع در صورت بروز ریسک‌های خاص، یا تنظیم رویه‌های نظارتی برای مناطق بحرانی به‌منظور دریافت هشدار زودهنگام در مورد ریسک‌های اتفاق افتاده باشد.

سه نوع پاسخ به ریسک وجود دارد: تغییر محدوده پروژه، پاسخ فعال و پاسخ واکنشی که می‌توان آن را به‌صورت زیر توصیف کرد:



ورود مشاوران تخصصی که می‌توانند برای مشتریان خود، آموزش، مشاوره و اجرای PRAM را انجام دهند، منجر شده است. PRAM همچنین یک عنصر تثبیت شده و مهم در برنامه‌های درسی بسیاری از دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی است.

#### منبع

این یادداشت، بر اساس خلاصه‌ای از آنالیز و مدیریت ریسک پروژه ویرایش دوم از انتشارات انجمن مدیریت پروژه، ترجمه و ارائه گردیده است. اطلاعات بیشتر در مورد مدیریت ریسک پروژه یا سایت زیر یافت.

["apm.org.uk/community/risk-management-sig"](http://apm.org.uk/community/risk-management-sig)

خود را افزایش دهد.

#### چه تجربه‌ای از اجرای PRAM بدست می‌آید؟

اکثر روش‌ها و تکنیک‌ها و فرایندهای شرح داده شده در این یادداشت از اوایل دهه ۱۹۷۰ در تعدادی از صنایع استفاده شده است. PRAM در طول تاریخ با پروژه‌های بسیار بزرگ و با سرمایه بالا در صنایع خاص مانند دفاع، نفت و گاز، هوا فضا و مهندسی عمران مرتبط بوده است. تجربه بدست آمده در این صنایع از دهه ۱۹۷۰ از طریق سایر صنایع مانند تولید فناوری اطلاعات و پروژه‌های تغییر کسب و کار گسترش یافته است.

تعداد شرکت‌هایی که PRAM را استفاده می‌کنند به دلیل درک این موضوع که روش‌ها، تکنیک‌ها و فرایندهای درگیر، بخشی جدایی‌ناپذیر از مدیریت پروژه و کسب‌وکار را تشکیل می‌دهند، در حال افزایش است. افزایش استفاده از آن نه تنها منجر به کسب تخصص توسط افراد در شرکت‌ها شده است، بلکه به

# هوش مصنوعی همکار یا رقیب انسان



● **داریوش مداح**

کارشناسی عمران

**پیشرفت در هوش مصنوعی قابل اعتمادتر:** تلاش‌ها برای ایجاد مدل‌های هوش مصنوعی قابل اعتماد و شفاف بسیار قابل تأمل بوده و همچنان نیز با سرعت زیادی ادامه دارد. با وجود این پیشرفت‌ها، هوش مصنوعی هنوز در مراحل اولیه راه است و انتظار نمی‌رود به این زودی‌ها با تمام توانایی‌های مغز انسان برابری کند. با این حال هوش مصنوعی قابل اعتمادتر می‌توان گفت که این موضوع می‌تواند به تسهیل در تصمیم‌گیری‌های مهم در حوزه‌هایی مانند بهداشت، خودروسازی و مالی به افراد کمک کند.

آینده هوش مصنوعی شامل همکاری و تعامل بیشتر بین انسان‌ها و ماشین‌ها خواهد بود. ماشین‌ها می‌توانند به‌عنوان همکاران قابل اعتماد در مسائلی مانند تشخیص بیماری‌ها، پیش‌بینی آب‌وهوا و مدیریت تولید، توسط افراد استفاده شوند. در آینده‌ای نه‌چندان دور، از بهبودهای هوش مصنوعی در

هوش مصنوعی هر روز در حال پیشرفت و توسعه است. در دو شماره پیش، مروری بر هوش مصنوعی و کاربردهای آن در زمینه‌های مهندسی انجام شد. در این شماره جدیدترین پیشرفت‌های هوش مصنوعی به صورت اجمالی معرفی می‌گردد:

**پیشرفت در یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی:** این تکنیک‌ها باعث بهبود چشمگیری در تشخیص الگوها و پیش‌بینی‌ها شده است.

**پردازش زبان طبیعی:** توانایی‌های پردازش زبان طبیعی بهبود یافته‌اند و اکنون هوش مصنوعی می‌تواند متن‌ها را بهتر تفسیر کند.

**بینایی ماشین:** تشخیص و تحلیل تصاویر و ویدیوها توسط ماشین‌ها به نسبت چند ماه قبل بهبود قابل ملاحظه‌ای یافته است.

**شناسایی الگوهای جدید:** هوش مصنوعی به شناسایی الگوهای پیچیده‌تر و ناشناخته نیز پرداخته است به طوری که در بعضی موارد خود پدیدآورندگان این هوش مصنوعی نیز از این بابت متعجب شده‌اند.

**استفاده از هوش مصنوعی در صنایع مختلف:** هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف اقتصادی، بهداشتی، خودروسازی و غیره پیشرفت‌های بسیار زیادی کرده است.



### استفاده از هوش مصنوعی در شغل‌ها: انتخاب

شغل‌هایی که با هوش مصنوعی هماهنگی دارند، می‌توانند به بهره‌برداری بهتر از این تکنولوژی کمک کنند.

باتوجه‌به این اقدامات، هوش مصنوعی می‌تواند به طور مثبت در زندگی انسان‌ها تأثیر بگذارد و به ما کمک کند تا بهره‌برداری بهینه‌تری داشته باشیم.

هوش مصنوعی در مهندسی عمران دارای کاربردهای متنوعی است که می‌تواند به بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها کمک کند. برای بهره‌برداری بهتر از هوش مصنوعی، مهندسين عمران پیشنهاد می‌شود اقدامات زیر را انجام دهند:

**خودکارسازی فرایندها:** هوش مصنوعی می‌تواند در زمینه‌هایی مانند زمان‌بندی پروژه، برآورد هزینه و انتخاب مصالح ساختمانی به کمک مهندسان عمران بیاید.

**بهینه‌سازی طرح‌ها و مصالح ساختمانی:** هوش مصنوعی می‌تواند به مهندسين عمران کمک کند تا در بهینه‌سازی طرح‌ها، کاهش هزینه‌ها و بهبود کارایی سازه‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

**پیش‌بینی هزینه و زمان پروژه:** هوش مصنوعی می‌تواند به راحتی در مراحل اولیه پروژه‌ها برای تخمین هزینه و زمان‌بندی درست استفاده شود.

**تشخیص خرابی و نقص در سازه‌ها:** با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق و تصاویر ماهواره‌ای، مشکلات سازه‌ها را تشخیص داده و به مهندسان اطلاعات لازم را ارائه می‌دهد.

**نظارت و نگهداری زیرساخت‌ها:** هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌های حسگرها و دوربین‌ها، مشکلات احتمالی را شناسایی کرده و خطر خرابی را کاهش دهد. با این اقدامات، هوش مصنوعی می‌تواند به طراحی و ساخت زیرساخت‌های ایمن‌تر، پایدارتر و مقرون‌به‌صرفه کمک کند.

حوزه‌های اقتصادی، بهداشتی، خودروسازی و غیره بهره‌برداری بیشتری خواهد شد. این توسعه‌ها می‌توانند به بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها منجر شوند.

خیلی نمی‌تواند دور از ذهن باشد که به‌زودی ماشین‌ها به طور گسترده‌تری در زندگی روزمره ما حضور پررنگ‌تری داشته باشند. از خودروهای خودران تا دستیارهای هوش مصنوعی در خانه، این تکنولوژی‌ها روی زندگی ما تأثیر بسزایی خواهند گذاشت.

با این پیش‌بینی‌ها به نظر می‌رسد که با پیشرفت‌های کوتاه‌مدت، آینده‌ای جذاب و پر از امکانات در انتظار ماست.

در حال حاضر هم هوش مصنوعی (AI) به طور گسترده‌ای در زندگی ما نفوذ کرده است و با بهره‌برداری درست، می‌تواند تجربه جدیدی را برای ما به ارمغان آورد.

برخی اقدامات که انسان‌ها می‌توانند برای بهره‌برداری بهتر از هوش مصنوعی انجام دهند عبارتند از:

**آموزش و آشنایی با تکنولوژی:** آشنایی با مفاهیم پایه‌ای هوش مصنوعی و یادگیری ماشین می‌تواند به افراد کمک کند تا از ابزارهای موجود بهتر بهره‌برداری کنند.

**توسعه مهارت‌های تحلیل داده:** توانایی تجزیه و تحلیل داده‌ها و استخراج اطلاعات از آن‌ها، از جمله توانایی‌های مهم برای بهره‌برداری از هوش مصنوعی است.

**همکاری با ماشین‌ها:** به جای جایگزینی انسان‌ها توسط ماشین‌ها، همکاری با آن‌ها می‌تواند به بهره‌برداری بهتر از هوش مصنوعی کمک کند.

**استفاده از سیستم‌های هوشمند:** استفاده از سیستم‌های هوشمند و پلتفرم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند دستیارهای صوتی، می‌تواند تجربه کاربری را بهبود بخشد.

**توسعه مهارت‌های فردی:** توانایی‌های فردی مانند تفکر انتقادی، خلاقیت و حل مسئله می‌توانند به بهره‌برداری از هوش مصنوعی کمک کنند.





# آموزش

عکس و درس

اینجا قانون حاکم است

# عکس و درس

● مهندس نیما تشرقی



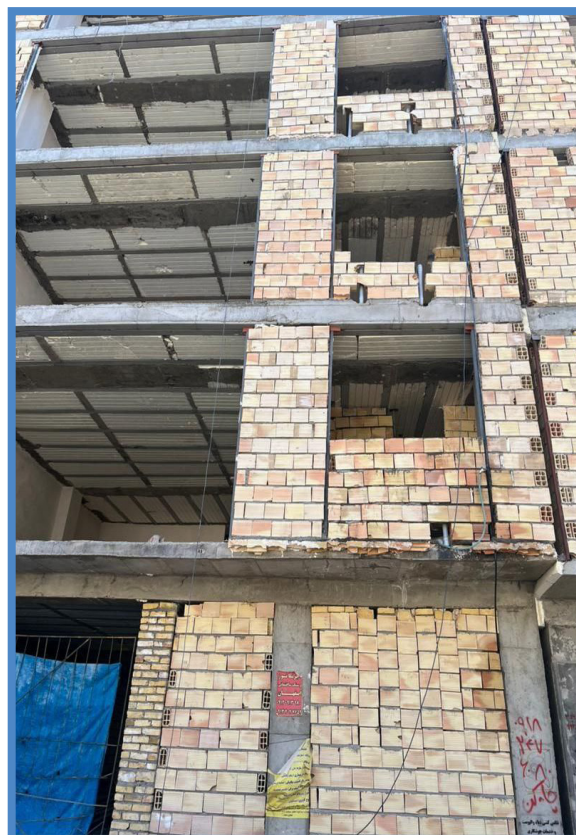
عدم اجرای سازه و پشت بند های جانپناه بام و مهاربندی نامناسب المان های نما



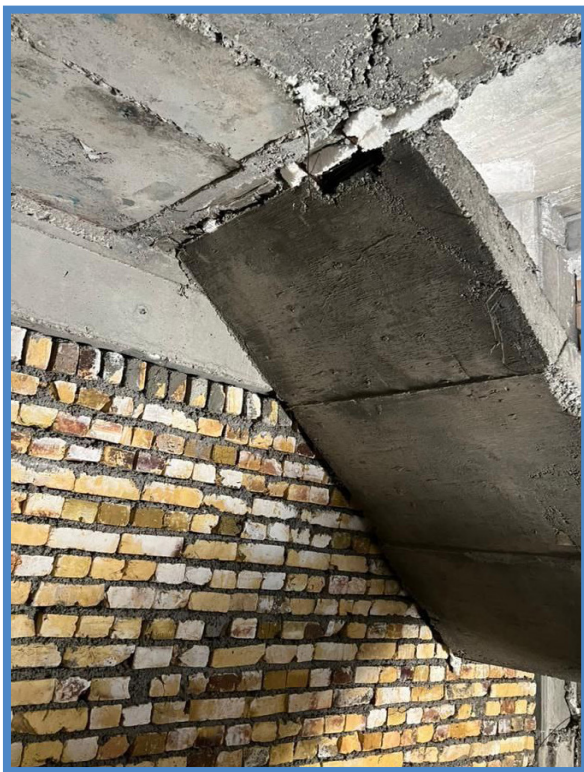
عدم اجرای وال پست های عمودی و افقی - عدم رعایت اصول ایمنی (هم جوارری کابل برق و شلنگ آب)



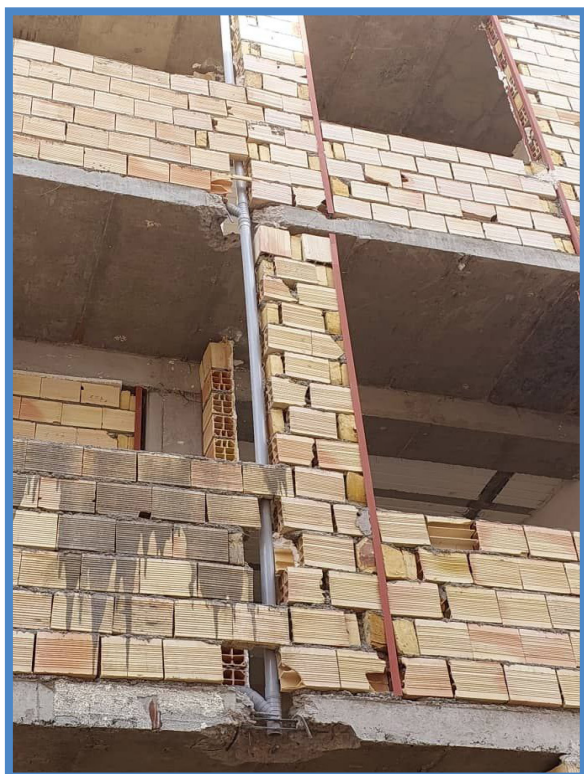
تجاوز بیش از حد مجاز المان های حجمی نما به پیاده رو



خارج شدن دیوار از قاب سازه ای



اجرای نادرست و غیر اصولی دال پله



تخریب تیر بتنی جهت عبور لوله های تاسیسات

# اینجا قانون حاکم است



● مهندس علیرضا صالحیان

## ■ شرح اهمیت تنظیم صورتجلسه فصل مشترک در تعویض ناظر با بازخوانی یک پرونده واقعی!

وضعیت موجود گود و نیلینگ و اعلام عمر مفید گود توسط مهندس محاسب، در آن ذکر میگردد. بعد از تهیه این صورتجلسه و پیگیری سازندگان، تعویض ناظر انجام گردیده و اصلاح پروانه در مرداد ماه ۹۲ صادر می گردد؛ اما تا این موقع گود ریزش نکرده بود. بعد از طی مراحل قانونی تعویض ناظر در مردادماه ۱۳۹۲، مهندس ناظر جدید به خاطر اینکه شهرداری موضوع گود را پیگیری نکند، با مسئولیت خود، اقدام به ارائه گزارشی غیرواقع به شهرداری نموده و اعلام می نماید که سازندگان در حال شروع عملیات اجرایی ساخت دیوار حائل و فونداسیون می باشند. سازندگان تا آذر ماه ۹۲ هیچ اقدامی در خصوص شروع بکار نکرده و متأسفانه در بهمن ماه ۱۳۹۲ به دلیل بارش های پاییزی و پایان تاریخ انقضای نیلینگ، ساختمان ۲ طبقه قدیمی واقع در ضلع شمالی گود، و همچنین پیاده رو شهرداری، به داخل گود ریزش می کند. خوشبختانه در این ریزش، حادثه جانی اتفاق نمی افتد و خسارات صرفاً مالی بود و پرونده به دادگاه حقوقی ارجاع می گردد. در اینجا صورتجلسه فصل مشترک تنظیم شده اهمیت پیدا میکند. در جلسه کارشناسی یک نفره، با توجه به ارائه مستندات و گزارش های با ارزش مهندس ناظر قدیم در زمان و موعد موثر و همچنین تنظیم صورتجلسه فصل مشترک، مهندس ناظر قدیم قاطعانه تبرئه شد. مهندس ناظر جدید ۱۵٪ به دلیل عدم فشار به مالکین و عدم ارائه گزارش های به موقع و سازنده ۶۰٪ و مجری ذیصلاح ۲۵٪ تقصیر گرفتند. با اعتراض سازندگان، پرونده به کارشناسی سه نفره ارجاع شد و در آنجا سازنده ۵۵٪ و مجری ذیصلاح ۳۰٪ تقصیر گرفتند و قصور ۱۵ درصدی ناظر جدید تأیید شد و حکم قطعی گردید. تأکید می گردد که در بحث تعویض ناظر، صورتجلسه فصل مشترک از اهمیت خاصی برخوردار می باشد و مهندسان می بایست به تمامی آثار و تبعات این مهم آگاه باشند و مهندسان ناظر جایگزین با بررسی تمامی شرایط و مستندات اقدام به قبول کار نظارت پروژه های نیمه کاره نمایند.

شخصی در سال ۱۳۹۰ ساختمانی در خیابان ولیعصر تهران با متراژ جواز حدود ۱۳۰۰۰ متر مربع و پروانه ساختمانی صادره شروع به اجرای عملیات ساختمانی می نماید. عمق گودبرداری این ساختمان حدود ۲۰ متر بوده و در حین گودبرداری، سازنده ساختمان همزمان عملیات نیلینگ را هم انجام میدهد و در خرداد ۱۳۹۱ عملیات نیلینگ به اتمام میرسد. شرکای سازنده که ۴ نفر بودند بعد از اتمام عملیات نیلینگ به دلیل اختلافات مالی فی مابین، از خرداد ۹۱ ساختمان را در مرحله گودبرداری به حال خود رها میکنند. مهندس ناظر قدیم که از مهندسان باتجربه بوده، وضعیت موجود را به طور مرتب به شهرداری منطقه گزارش می دهد و از مهندس محاسب هم نامه ای مبنی بر عمر مفید ۹ ماهه نیلینگ های اجرا شده اخذ می نماید و در گزارش های خود همواره این موضوع که بعد از ۹ ماه از اجرای نیلینگ، امکان ریزش گود وجود دارد را اعلام می نماید. گزارش های پی در پی ناظر، که حتی اجرای بند ۱۴ از ماده ۵۵ قانون شهرداریها را هم شامل میشد باعث می شود که شهرداری تصمیم به ساخت دیوار حائل گرفته و هزینه دیوار به علاوه ۳۰٪ بالاسری را از مالکین به عنوان جریمه دریافت نماید که این تصمیم به سازندگان اخطار و ابلاغ می گردد. گزارش های به موقع و موثر ناظر قدیم، سازندگان را به ستوه آورده و از وی درخواست برگزاری جلسه ای را جهت بررسی و اخذ تصمیم می نمایند. بعد از حضور ناظر قدیم و سازندگان در جلسه، به دلیل عدم تمکین سازندگان در مقابل دستور کار و گزارش های ناظر، مقرر گردید که به صورت توافقی تعویض ناظر صورت گیرد و بعد از مدتی سازندگان، مهندس ناظر جدیدی را معرفی می نمایند. ذکر این مهم ضروری است که ساختمان مجری ذیصلاح داشت و این مجری ذیصلاح متأسفانه به دلیل توهم، خود را مجری صوری می دانست و از وضعیت گود رها شده اطلاعی نداشت. در نهایت صورتجلسه فصل مشترکی بین ناظرین قدیم و جدید و سازندگان و مجری ذیصلاح، در ۱۸ تیرماه ۱۳۹۲ تهیه و تنظیم گردیده و



# ایمینی و بیمه

ایمینی کار با ماشین آلات عمرانی

بیمه مسؤلیت

# ایمنی کار با ماشین آلات عمرانی



● مهندس وحید اسکندریان

نشانه‌های ایمنی و هشداردهنده (شکل ۲) در مسیرهای خطرناک و نالیمن در کارگاه و مسیرهای دسترسی به کارگاه‌ها اقدام نماید. -کارفرما مکلف است باتوجه به نوع عملیات، ماشین آلات عمرانی متناسب با نوع فعالیت اجرایی را انتخاب نماید. استفاده از هرگونه ماشین آلات عمرانی به صورت غیرمتعارف (شکل ۳) ممنوع است.

-کارفرما مکلف است از ورود افراد غیرمجاز به حریم عملیات ماشین آلات عمرانی در حین انجام عملیات اجرایی اکیداً جلوگیری نماید.

-ماشین آلات عمرانی که بخش‌هایی از آن فاقد دید کافی هستند باید به وسایل آشکارساز مناسب (شکل ۴) تجهیز گردند. -نگهداری مواد قابل اشتعال یا انفجار (پیک‌نیک) در داخل کابین راننده اکیداً ممنوع است (خطر حریق و گازگرفتگی). - کارفرما مکلف است در موارد زیر نسبت به استفاده از فرد علامت دهنده اقدام نماید:

برخورد با جسم سخت، دومین عامل مرگومیر در محیط‌های کاری است که حوادث ماشین آلات عمرانی در کارگاه ساختمانی، از مصادیق آن به شمار می‌آید؛ لذا باتوجه به اهمیت موضوع، گزیده ضوابط ایمنی کار با ماشین آلات عمرانی (برگرفته از آیین‌نامه ایمنی کار با ماشین آلات عمرانی) بیان می‌شود.

## ■ ضوابط عمومی

-کارفرما مکلف است برای بهره‌برداری از ماشین آلات عمرانی فقط از عامل انجام کاری استفاده نماید که حسب مورد، مطابق با قوانین جاری، دارای گواهینامه ویژه به همراه مدارک مهارتی از سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور است. (شکل ۱)  
-کارفرما مکلف است قبل از شروع عملیات عمرانی، نسبت به طراحی و احداث ایمن راه‌های دسترسی و اصلی کارگاه بر اساس اصول فنی و مهندسی اقدام نماید.  
-کارفرما مکلف است نسبت به نصب تابلوها، علائم و



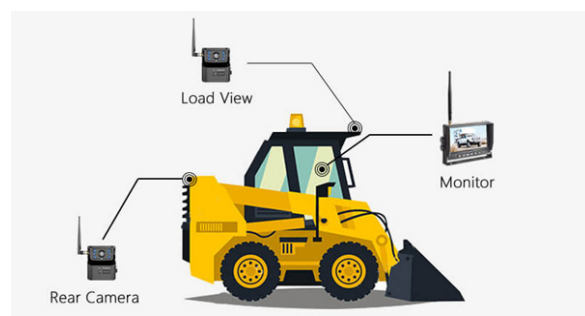
▲ شکل ۱: استفاده از شبیه ساز برای آموزش رانندگان ماشین آلات عمرانی

شکل ۳: استفاده غیر اصولی و غیر ایمن از ماشین آلات عمرانی



شکل ۳: نصب علائم هشداردهنده در کارگاه ساختمانی

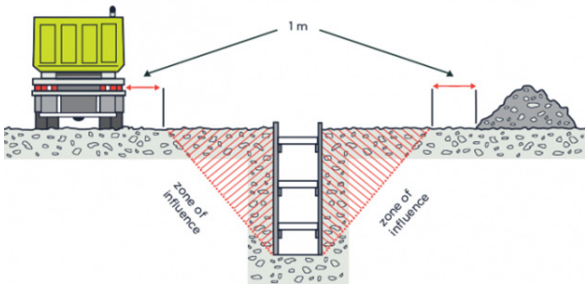
- هنگام ورود ماشین به حریم دکل های برق و خطوط انتقال نیرو با رعایت مقررات حریم خطوط انتقال نیرو و توزیع برق
- در محیط هایی که اطراف ماشین به نحو مناسبی قابل رویت نباشد.
- در محیط های خطرناک که ریسک حادثه بالا است.
- فرد علامت دهنده به راننده یا عامل انجام کار با ماشین آلات عمرانی باید با دستورالعمل ها و نشانه های علامت دهی (شکل ۵) به طور کامل آشنا بوده و نسبت به هدایت ماشین مذکور به طور صحیح در مواقع ضروری اقدام نماید.
- در صورت برخورد ماشین به خطوط هوایی انتقال برق تا زمان جداسدن جریان برق از ماشین، عامل انجام کار باید در ماشین بماند.



شکل ۴: استفاده از وسایل آشکار ساز در ماشین آلات عمرانی

- اگر ماشین به سبب برخورد با خطوط انتقال برق در معرض آتش سوزی باشد عامل انجام کار باید برای خروج از ماشین موارد زیر را رعایت نماید:
- باید از روی ماشین بپرد تا بدون اتصال به ماشین به زمین برسد.
- از تماس با ماشین پس از خروج خودداری نماید.
- برای فاصله گرفتن از ماشین و عدم ایجاد ولتاژ گام باید با پاهای به هم چسبیده حرکت نماید.
- ورود افراد متفرقه به کابین راننده به غیر از تعمیرکار، فرد ذی صلاح و مسئول فنی کارگاه در حین عملیات اجرایی ممنوع است. (شکل ۶)

شکل ۸: رعایت فاصله ایمنی ماشین آلات عمرانی از لبه کانال یا گود



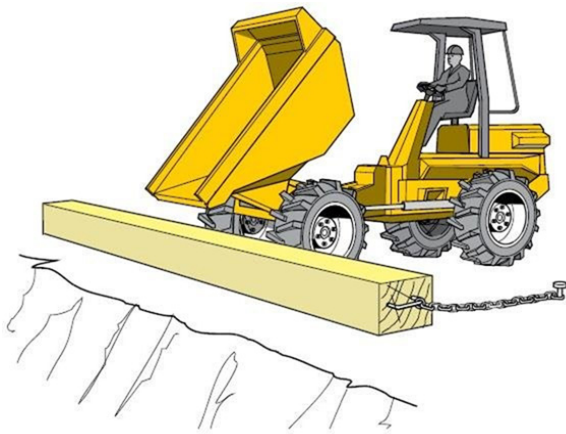
حادثه میسر نباشد.

- ماشین آلات عمرانی با موتور الکتریکی باید به سیستم اتصال به زمین مناسب مجهز باشند.
- سوار و پیاده شدن راننده و کارگران به ماشین آلات عمرانی یا از آن در حین حرکت و عملیات اجرایی اکیداً ممنوع است.
- ماشین آلات عمرانی نباید در محل‌هایی که خطر انفجار یا فروریزش و رانش وجود دارد نگهداری یا به کار گرفته شوند.
- ماشین آلات عمرانی حمل مواد و مصالح باید در سطوح صاف و مسطح برای تخلیه قرار گیرند. تخلیه در شرایطی که این ماشین آلات زاویه‌دار باشند، ممنوع است
- ایجاد موانع مستحکم (شکل ۱۰) در اطراف پرتگاه‌ها برای جلوگیری از ورود چرخ‌های ماشین آلات به منطقه خطر الزامی است.

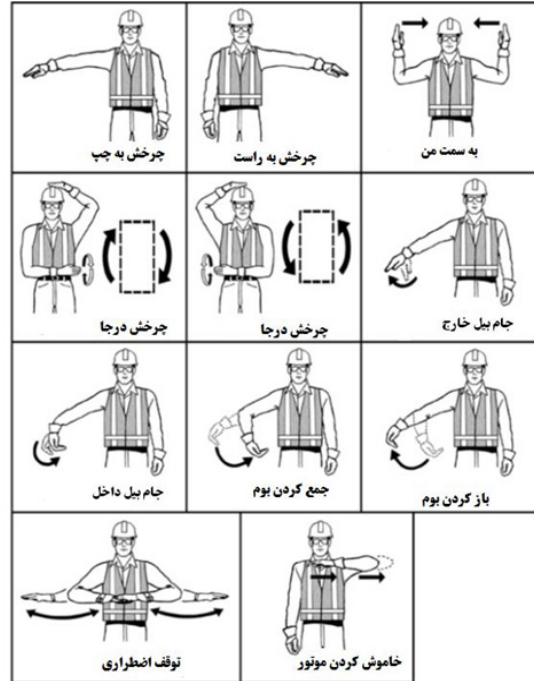
شکل ۹: نصب حفاظ در دهانه مخزن تراک میکسر



شکل ۱۰: ایجاد مانع در لبه پرتگاه



شکل ۱۱: علامت استاندارد برای فرد علامت دهنده



- سوار شدن کارگران بر روی ماشین آلات عمرانی و سایر اجزای آن نظیر تیغه‌ها، جام (شکل ۷) و مانند آنها ممنوع است.
- ماشین‌ها نباید در کنار گودبرداری و کانال‌ها توقف یا حرکت کنند؛ مگر اینکه مهارهای گودبرداری یا کانال نصب شده و سربار ماشین آلات در طراحی آن‌ها لحاظ شده باشد. (شکل ۸)
- دهانه‌های ورودی یا خروجی ماشین‌آلاتی مانند پمپ بتن، قیف‌های تراکم‌میکسر، سیلوه‌های انبار سیمان و نظایر آن که احتمال سقوط یا ورود افراد یا اعضای بدن کارگران به آنها وجود دارد باید به نحوی حفاظ‌گذاری (شکل ۹) گردد که امکان وقوع

شکل ۱۲: حضور غیرایمن افراد متفرقه در کابین ماشین آلات عمرانی



شکل ۱۳: سوار شدن غیرایمن افراد در داخل جام لودر





مهندس مجید مردانی

## بیمه مسئولیت

### معرفی بیمه نامه:

بر اساس بیمه نامه مسئولیت حرفه‌ای مهندسين، مسئولیت حرفه‌ای اشخاص یاد شده در رابطه با طراحی، محاسبه و نظارت ساختمانی مطابق قوانین بیمه و مسئولیت، قانون نظام مهندسی ساختمان و قانون شهرداری و آئین نامه‌های اجرایی مربوطه در برابر مالکین ساختمان‌ها، اشخاص ثالث (شامل همسایگان، عابریین و...) و کارکنان اجرایی پروژه ساختمانی تحت پوشش بیمه‌ای قرار می‌گیرد. تعهدات بیمه‌ای برای خسارت بدنی تا مبلغ دیه قانونی برای هر نفر و برای خسارت مالی مطابق تقاضای مهندس طراح، محاسب و ناظر خواهد بود.

براین اساس بیمه مسئولیت حرفه‌ای مهندسين در قبال مالک، اشخاص ثالث و کارکنان اجرایی پروژه بدین معنی که چنانچه در نتیجه سهل انگاری یا قصور، خطا، غفلت یا اشتباه حرفه‌ای بیمه‌گزار در محل ملک مورد محاسبه، طراحی و نظارت خسارت بدنی و مالی به مالک، اشخاص ثالث، کارگران پروژه و کارفرما وارد آید و بیمه‌گزار مسئول جبران آن شناخته شود. بیمه‌گر پس از احراز مسئولیت بیمه‌گزار نسبت به جبران خسارت اقدام نماید. کلیه مهندسين در قالب شخصیت حقیقی یا حقوقی در بخش‌های ساختمانی و غیر ساختمانی و در تخصص‌های مختلف شامل عمران، شهرسازی، معماری، برق، مکانیک، تأسیسات، نقشه‌برداری، آتش‌نشان، ژئوتکنیک، مشاور امکان خرید این بیمه نامه را دارند.

### اهداف بیمه نامه:

این بیمه نامه در جهت برقراری تأمین حرفه‌ای مهندسين طراح، محاسب و ناظر ساختمان که در عضویت سازمان‌های نظام مهندسی استان‌ها، دارای پروانه اشتغال از وزارت مسکن و شهرسازی و شماره امضای شهرسازی از شهرداری می‌باشند، عرضه شده است. بر اساس این بیمه نامه، مسئولیت حرفه‌ای اشخاص یاد شده در رابطه با طراحی، محاسبه و نظارت ساختمانی مطابق قوانین بیمه و مسئولیت، قانون نظام مهندسی ساختمان و قانون شهرداری و آئین نامه‌های اجرایی مربوطه در برابر مالکین ساختمان‌ها، اشخاص ثالث (شامل همسایگان، عابریین و...) و کارکنان اجرایی پروژه ساختمانی تحت پوشش بیمه‌ای قرار می‌گیرد. تعهدات بیمه‌ای برای خسارت بدنی تا مبلغ دیه قانونی برای هر نفر و برای خسارت مالی مطابق تقاضای مهندس طراح، محاسب و ناظر خواهد بود.

# بیمه مسئولیت

### مخاطبین بیمه نامه:

کلیه مهندسين طراح، محاسب و ناظر ساختمان که در عضویت سازمان‌های نظام مهندسی استان‌ها، دارای پروانه اشتغال از وزارت مسکن و شهرسازی و شماره امضای شهرسازی از شهرداری می‌باشند به این بیمه نامه نیاز دارند.

### خسارات تحت پوشش:

باتوجه به شرایط مندرج در بیمه نامه ممکن است خطرات در یکی از سطوح ذیل مورد پوشش قرار گیرد:

- فوت
- نقص عضو
- هزینه‌های پزشکی
- خسارات وارده به ساختمان (مالی)

### مدارک مورد نیاز مسئولیت حرفه‌ای مهندسان ناظر،

#### مشاور و طراح:

- فرم پیشنهاد تکمیل شده با مهر و امضای بیمه‌گزار
- مدارک مربوط به سازمان نظام مهندسی در رابطه با رتبه و درجه‌بندی شرکت مهندسی

**فسخ بیمه‌نامه:**

این بیمه‌نامه ممکن است قبل از انقضای مدت با اخطار قبلی و کتبی ۲۰ روزه از طرف بیمه‌گر یا بیمه‌گزار در موارد زیر فسخ گردد:

- در صورت عدم پرداخت حق بیمه و حق بیمه اضافی در سررسیدهای معین
- در صورت تشدید خطر و عدم موافقت بیمه‌گزار به پرداخت حق بیمه اضافی مربوطه
- در صورت کتمان یا اظهار خلاف واقع به بیمه‌گزار به طور غیرعمد درباره وضعیت خطر و احراز این امر قبل از وقوع حادثه بعد از هر خسارت که بیمه‌گر ملزم به جبران آن باشد.

**از طرف بیمه‌گزار:**

- در صورتی که کیفیت تشدید خطر کاهش یافته و یا از بین رفته و بیمه‌گر به تخفیف حق بیمه راضی نشود.
- تبصره: در صورت فسخ از طرف بیمه‌گر، باید حق بیمه مدنی که باقی مانده است به صورت روزشمار محاسبه و به بیمه‌گزار برگشت شود، (به استثنای موارد مندرج در قانون بیمه) در صورت فسخ بیمه‌نامه از طرف بیمه‌گزار، حق بیمه برگشتی بر اساس تعرفه بیمه کوتاه‌مدت محاسبه خواهد شد.

**توصیه‌های ایمنی:**

- مهندسین ناظر، طراح و محاسب در ساختمان‌های احداثی ملزم و متعهد به رعایت ایمنی در موارد زیر هستند:
- ایمنی ساختمان در مقابل خطر زلزله طبق آیین‌نامه ۲۸۰۰

**مجزاسازی خروجی اصلی**

- اجرای محل پله فرار و دسترسی مناسب به آن
- نصب آسانسور مطابق با استانداردها و مقررات ملی ساختمان
- نقشه‌های پروانه و ضوابط ایمنی آتش‌نشانی

اگر در صورت غفلت و یا سهل‌انگاری آنها خسارتی به ساختمان و اشخاص ثالث وارد آید که مهندسین فوق مسئول آن شناخته شوند. تعهدات بیمه‌ای برای خسارت بدنی تا مبلغ دیه قانونی برای هر نفر و برای خسارت مالی مطابق تقاضای مهندس طرح، محاسب و ناظر خواهد بود. مدت بیمه برای هر پروانه ساخت از تاریخ صدور پروانه (شامل دوره اجرای عملیات ساختمانی و پس از آن) شروع می‌گردد و تا حداکثر ۱۰ سال پس ادامه می‌یابد.

**الزام قانونی:**

برای این بیمه‌نامه هیچ‌گونه الزامات قانونی تعیین نشده و بیمه‌نامه بنا بر اختیار شخص تهیه می‌گردد.

**شرایط و تسهیلات:**

- بیمه‌گزار می‌تواند حق بیمه را به سه صورت زیر پرداخت کند:
- چک: چک در وجه شرکت بیمه صادر می‌شود.
- واریز به بانک (فیش بانکی)
- اقساط: در این حالت، ۳۰-۴۰٪ حق بیمه به صورت نقد و مابقی در ۲-۳ قسط پرداخت می‌شود، که به ازای هر قسط چک در وجه شرکت بیمه صادر می‌شود.
- در صورتی که پرداخت حق بیمه از طریق چک صورت گیرد، به‌ازای دریافت چک، «قبض رسید» به بیمه‌گزار تحویل می‌شود.





---

# کتیبه

---

شیرقلعه شه میرزاد: نشان ایستادگی  
در دامان البرز

---

اصول و مبانی طراحی معماری  
در بافت‌های تاریخی

---

از من و تو  
جدا می نویسم  
گریه و خنده را  
بی صدا می نویسم

---

معماری ، خاطره ، فرهنگ

---

# شیرقلعه شهمیرزاد: نشان ایستادگی در دامان البرز

● حامد ملک علایی

مهندسی برق - قدرت



## ■ مقدمه

ویژگی جغرافیایی باعث شده تا شیرقلعه در دوران‌های مختلف تاریخی به عنوان یکی از مراکز مهم نظامی و دفاعی مورد استفاده قرار گیرد.

این قلعه کوهستانی بر اساس مطالعات باستان‌شناسی دارای زیر ساخت دوره اشکانی و ساسانی است، با این وجود شیر قلعه در دوران اسلامی نیز به‌عنوان یکی از پناهگاه‌های مستحکم اسپهبدان و مربوط به حکومت طبرستان می‌باشد که در دوره اشکانی در مناطقی از ایران حکومت داشتند و این قلعه را جهت حفاظت راه انشعابی از بزرگراه ابریشم، احداث کرده بودند و در قرن پنجم و ششم، اسماعیلی مذهبیان که مرکز آنان قلعه الموت قزوین بود، از این قلعه استفاده نموده‌اند و به روایتی تونلی زیرزمینی از قلعه به چشمه قلعه ساخته بودند تا از آب چشمه استفاده نمایند و از گزند دشمنان در امان بمانند.

شیر قلعه از آثار تاریخی استان سمنان مربوط به پیش از اسلام - دوران‌های تاریخی پس از اسلام است. شیرقلعه در فاصله ۱ کیلومتری شمال غرب شهمیرزاد واقع شده است. ساختمان شیر قلعه شهمیرزاد در ردیف قلعه‌های سارو است و این قلعه نیز از پناهگاه‌های مستحکم اسپهبدان طبرستان بوده است. امروزه شیرقلعه، یکی از جاذبه‌های تاریخی و گردشگری مهم استان سمنان و شهمیرزاد، یکی از نمونه‌های بارز معماری ایرانی در دوره‌های مختلف تاریخی به شمار می‌رود. این قلعه با داشتن ویژگی‌های معماری منحصر به فرد و استراتژیک، به عنوان نمادی از هنر و تاریخ غنی منطقه شناخته می‌شود.

## ■ موقعیت جغرافیایی و تاریخی

شیرقلعه بر روی تپه‌ای مرتفع در شمال شهر شهمیرزاد واقع شده است. موقعیت استراتژیک این قلعه به گونه‌ای است که از آن می‌توان به راحتی بر تمامی نواحی اطراف مشرف بود. این

## معماری و ساختار قلعه

شیرقلعه از معماری‌ای بهره می‌برد که تلفیقی از هنر و مهندسی دوره‌های مختلف تاریخی است. این قلعه دارای دیوارهای ضخیم و برج‌های مرتفع است که با استفاده از سنگ و ملاط محلی ساخته شده‌اند. دیوارهای قلعه به گونه‌ای طراحی شده‌اند که علاوه بر مقاومت در برابر حملات نظامی، از منظر زیبایی‌شناسی نیز بسیار جذاب و چشم‌نواز باشند.

شیر قلعه که مصالح اصلی آن را سنگ و ساروج تشکیل می‌دهد دارای هفت برج دفاعی و تقویتی است و این برج‌ها دارای ابعاد منظمی نیستند و همچنین ارتفاع آنها به دلیل ناهمواری سطح کوه یکسان نیست. این قلعه نظامی دارای یک دروازه بوده

که در ضلع جنوبی آن قرار داشته است. دوگانگی ملاط به‌کاررفته در معماری شیر قلعه و نیز ساخت‌وسازهای جدید بیانگر بازسازی و مرمت آن در دوران اسلامی می‌باشد. سنگ‌های مورد استفاده در بنای شیر قلعه از نوع سنگ‌های کوچک و بزرگ است که علاوه بر سنگ کاربرد ملاط، ساروج، آهک، خاکستر، ماسه‌بادی، گل نی و دانه‌های ریز سنگ (گرد و سفید) در بنای این قلعه سبب استحکام بی‌نظیر آن شده است. فضاهای داخلی شیر قلعه شه‌میرزاد اکنون پس از گذشت قرن‌ها در زیر خاک مدفون است لیکن دیوارها و برج و باروهای آن نسبتاً سالم مانده است.

### برج‌ها و دیوارها

برج‌های قلعه که در چهارگوشه آن قرار دارند، به‌عنوان نقاط دیدبانی و دفاعی اصلی مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. این برج‌ها با پلکانی‌های سنگی به قسمت‌های مختلف قلعه متصل می‌شوند. دیوارهای قلعه با ارتفاعی مناسب و ضخامت زیاد،

صورت محاصره طولانی‌مدت نیز، دسترسی به آب برای ساکنان قلعه امکان‌پذیر بوده است.

### راه دسترسی

دسترسی به قلعه از درون شه‌میرزاد با حدود ۳۰ دقیقه کوه‌پیمایی از پای کوه میسر است و دسترسی ساده و راحت تنها از یک طرف قلعه امکان‌پذیر است و آن هم جهتی که درب ورودی آن قرار دارد که دسترسی به قسمت‌های دیگر بسیار مشکل می‌باشد و باید از صخره‌های زیبا و دیدنی عبور کرد.

گفتنی است ارتفاع کوهی که شیر قلعه در بالای آن قرار گرفته حدود ۲۵۰ متر بلندتر از زمین‌های اطراف است. در این ناحیه چشمه‌های متعددی از جمله سرچشمه (شیخ چشمه) و هفت چشمه قرار دارد. در افسانه‌های محلی و بین مردم این قلعه تاریخی و زیبا را طلسم شده می‌پندارند و کمتر کسی وارد قلعه می‌شود

شیرقلعه شه‌میرزاد با معماری بی‌نظیر و ویژگی‌های منحصر به فرد خود، نه تنها به‌عنوان یک اثر تاریخی ارزشمند، بلکه به‌عنوان نمادی از توانمندی‌های مهندسی و هنری ایرانیان در دوران‌های مختلف تاریخی شناخته می‌شود. بازدید از این قلعه، تجربه‌ای بی‌بدیل از سفر به عمق تاریخ و هنر ایرانی را برای هر گردشگری به ارمغان می‌آورد. شیرقلعه نه تنها میراثی گران‌بها از گذشته، بلکه گواهی بر ذکاوت و هنر نیاکان ما است که در دل سنگ‌ها و صخره‌ها جاودانه شده است. این اثر در تاریخ ۵ آذر ۱۳۸۰ با شماره ثبت ۴۴۲۷ به‌عنوان یکی از آثار ملی ایران به ثبت رسیده است.

علاوه بر ایجاد امنیت، به‌عنوان سپری در برابر بادهای شدید منطقه عمل می‌کرده‌اند.

### دروازه و ورودی

دروازه اصلی شیرقلعه با استفاده از چوب‌های محکم و درهای آهنی ساخته شده است. این دروازه به‌گونه‌ای طراحی شده که در برابر حملات دشمنان مقاوم باشد و از ورود غیرمجاز جلوگیری کند. همچنین، دروازه دارای تزییناتی است که نشان از ذوق هنری سازندگان آن دارد.

### فضاهای داخلی

فضاهای داخلی قلعه شامل اتاق‌های مختلفی است که هر یک برای کاربردهای خاصی ساخته شده‌اند. اتاق‌های مسکونی، انبارهای غذا، آب‌انبارها و حتی حمام‌هایی که با سیستم‌های ابتدایی گرمایش و سرمایش تجهیز شده‌اند، از جمله بخش‌های مهم داخلی قلعه هستند. هر یک از این فضاها با استفاده از مواد محلی و به شیوه‌ای کارآمد طراحی شده‌اند تا نیازهای ساکنان قلعه را به بهترین شکل ممکن برآورده کنند.

### ویژگی‌های منحصر به فرد

شیرقلعه دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است که آن را از سایر قلعه‌های هم‌دوره متمایز می‌کند. یکی از این ویژگی‌ها، سیستم آبرسانی قلعه است که با استفاده از قنات‌های زیرزمینی و مخازن آب، نیاز ساکنان قلعه به آب را در طول سال تأمین می‌کرده است. این سیستم به‌گونه‌ای طراحی شده که حتی در



# اصول و مبانی طراحی معماری در بافت‌های تاریخی

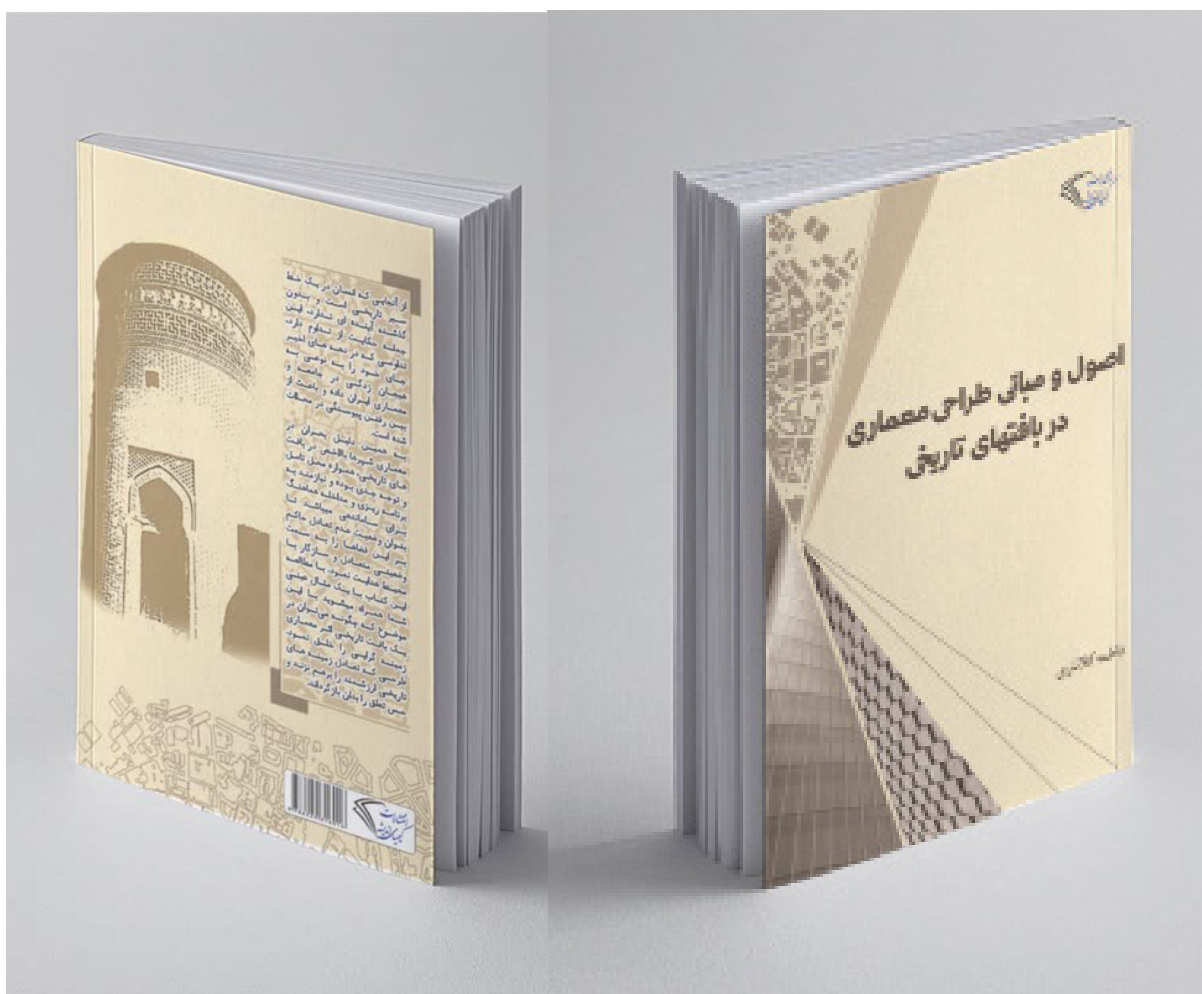
ناشر: دانشگاه فنی و حرفه‌ای



● فاطمه کلانتری

ساماندهی می‌باشد تا بتوان وضعیت عدم تعادل حاکم بر این فضاها را به سمت وضعیتی متعادل و سازگار با محیط هدایت نمود. با مطالعه این کتاب شما با یک مثال عینی همراه می‌شوید با این موضوع که: چگونه می‌توان در یک بافت تاریخی، اثر معماری زمینه‌گرایی را خلق نمود؟ طرحی که تعادل زمینه‌های تاریخی ارزشمند را برهم نزند و حس تعلق را بدان بازگرداند.

انسان در یک خط سیر تاریخی است و بدون گذشته، آینده‌ای ندارد. این جمله حکایت از تداوم دارد؛ تداومی که در دهه‌های اخیر به‌نوعی جای خود را به هیجان‌زدگی در جامعه و معماری ایران داده و باعث از بین رفتن پیوستگی در محلات شده است. به همین دلیل بحران در معماری شهرها، بالاخص در بافت‌های تاریخی، همواره محل تأمل و توجه جدی بوده و نیازمند به برنامه‌ریزی و مداخله هماهنگ برای



# از من و تو حدامی نویسم گروه و خنده را بی صدای نویسم

هنر والای خوشنویسی که زینت بخش آیات الهی و اشعار بزرگان ادب پارسی بوده و همشینی با این آموزه های انسان ساز همواره بر جان و دل خطاط اثرگذار و الهام بخش بوده است، بر صنایع و هنرهای دیگر نیز تاثیرگذار بوده و از گچ کاری تا کاشی کاری، در تزیینات معماری حضور یافته است. هنرمند ایرانی در معماری نیز پیام قدس را به بیننده ابلاغ نموده و آنان را که اصالت فضا و زیبایی مکان را در پیام هنرمند به وضوح در نیافته اند را به کلامی که به غایت زیبا تحریر یافته آگاه نموده اند. مهندسانی که به این هنر واقفند ضمن وقوف به کلام بزرگان و تذهیب نفس به تناسبات و توازن و موازین هنری آگاهند و شایسته آنند که تجربیاتشان را به اشتراک بگذارند. مهندس احمد شریعتمدار تهرانی از جنس مهندسانی است که باید از او آموخت.



سبک و سیاق و شیوه خط استاد امیرخانی را بیش از همه می‌پسندم و روش ایشان را دنبال می‌کنم.

### ■ آیا به آموزش هم می‌پردازید؟ تلاشی برای آموزش همکاران علاقه‌مند سازمان داشته‌اید؟

از سال ۱۳۵۹ به آموزش خط اشتغال داشته‌ام. در مدارس مختلف شاهرود و امور تربیتی و نیز در مدارس دامغان کلاس‌هایی در سال ۵۹ برگزار کرده‌ام. از سال ۱۳۶۵ پس از فراغت از دانشگاه به مدت ۱۱ سال تا سال ۱۳۷۶ در انجمن شاهرود، به تعلیم خطوط نستعلیق و نسخ اشتغال داشته‌ام. متأسفانه علی‌رغم میل باطنی هنوز به علت فراهم نشدن شرایط، برای آموزش همکاران موردی پیش نیامده است.

### ■ جایگاه خوشنویسی در هنر ایرانی را توضیح دهید

در خصوص جایگاه هنر، شایسته است که عرض کنم جایگاه والا و ممتازی دارد. زیر واضح خطوط به معنای امروزی، ایرانیان بوده‌اند. خط نستعلیق کاملاً ایرانی و واضح آن میرعلی تبریزی است و سایر خطوط متداول نیز به دست توانایی این مقله ابداع یا تکمیل شده است.

### ■ از اساتید و هنرمندان استان کدام یک را می‌شناسید و با آنها ارتباط دارید

تقریباً با همه هنرمندان خوشنویس استان آشنایی و دوستی دارم

### ■ با سلام، لطفاً ضمن معرفی خود بفرمایید کار هنری را از چه زمانی شروع کرده‌اید و در محضر کدام اساتید آموزش دیده‌اید

کار خوشنویسی را از سال ۱۳۴۷ نزد پدرم مرحوم آیت الله شریعتمدار طهرانی آغاز کردم. در سال ۱۳۵۸ کار تعلیم و آموزش را به طور مکاتبه‌ای با جناب استاد کیخسرو خروش پی گرفتم. در سال ۱۳۶۲ موفق به اخذ درجه ممتاز از انجمن خوشنویسان ایران شدم. سپس در محضر حضرت استاد امیرخانی دو سال به صورت مکاتبه‌ای و حضوری، جهت دوره فوق ممتاز دوره دیدم. نهایتاً پس از دوره‌ای نسبتاً طولانی به واسطه کثرت کار و اشتغالات و تحصیل در سال ۱۳۹۰ مدرک فوق ممتاز دریافت نمودم و گواهینامه استادی خود را در سال ۱۴۰۰ از انجمن خوشنویسان ایران دریافت نمودم. شایان ذکر است که طولانی شدن طی مدارج به دلیل کثرت اشتغالات به امور اداری و مهندسی و شورای شهر رخ داد که فرصت پیگیری را تا حد زیادی محدود نمود.

### ■ با چه خطوطی آشنایی دارید و بیشتر به کدام یک می‌پردازید؟

به غیر از خط نستعلیق که خط اصلی است با خطوط نسخ و ثلث هم آشنایی داریم.

### ■ سبک و سیاق کدام یک از اساتید را بیشتر می‌پسندید و دنبال می‌کنید



## ■ آیا در نمایشگاه گروهی در استان و یا خارج از استان شرکت کرده‌اید

در نمایشگاه‌های گروهی و انفرادی متعددی شرکت داشته‌ام. آخرین نمایشگاه انفرادی سال ۱۳۹۸ و گروهی سال ۱۴۰۱ در قزوین و مشهد مقدس.

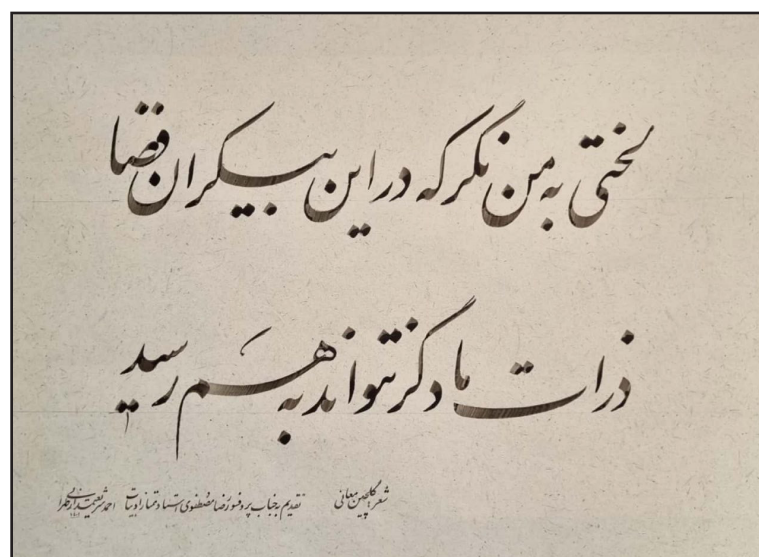
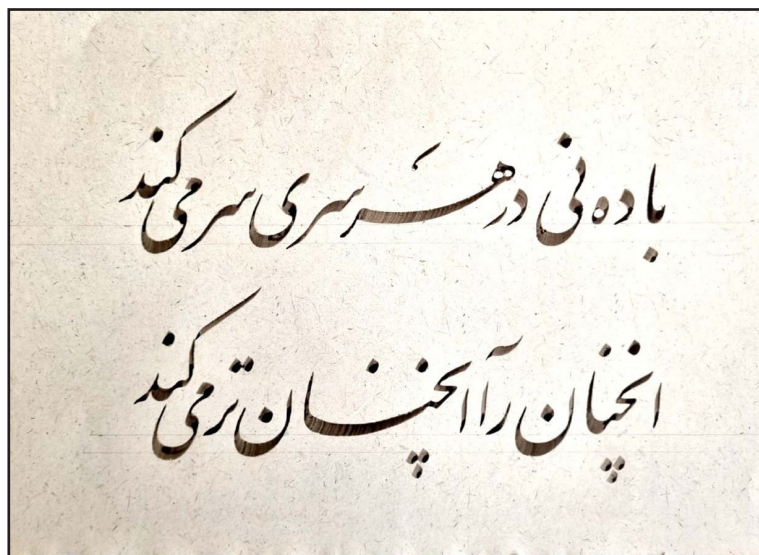
## ■ سررا را چگونه می‌بینید و چه پیامی برای همکاران خود دارید

سررا را دوست دارم. نشریه‌ای است که در بعد تخصصی و آشنایی با فناوری‌ها و پیشرفت‌های روز برای جامعه مهندسی مفید است. پیام من به همکاران عزیز و گرامی، بهره‌برداری برنامه‌ریزی شده و مدیریت ایام عمر و روزها و ساعات جوانی برای کسب علم و مهارت بیشتر در رشته تخصصی و همچنین آموختن هنر است که می‌تواند در تلطیف و آرامش روحی و افزایش نشاط و امید به زندگی بسیار مؤثر باشد.

و بنا به سابقه با پیش‌کسوتان عزیز مانند جناب استاد طاهریان، استاد سینا، استاد صفائیا، استاد صباغ و استاد فرزانه مسبوق به ارادت و رفاقت بیشتر هستم.

## ■ میان کار حرفه‌ای و فعالیت هنری چگونه ارتباط برقرار کرده‌اید و تأثیر هنر بر کار حرفه‌ای چه میزان بوده است

دستیابی به هنر مزیت و افتخاری مستلزم صرف وقت و زحمت و مرارت است. بدیهی است پرداختن به هنر نیز در کنار حرفه و شغل مهندسی نیازمند تلاش مضاعف است. به‌ویژه اینکه هنر خط پایان و انتهای نی ندارد. اما ثمرات این هنر در کنار کار حرفه‌ای آن قدر روح‌نواز و فرح‌بخش است که ارزش این پایمردی و تلاش را دارد. هم‌انگیزه است، هم اعتبار و ارزش اجتماعی است و هم داروی آرامش و رفع خستگی و هم پرورش‌دهنده خلاقیت و ابتکار و نوآوری.



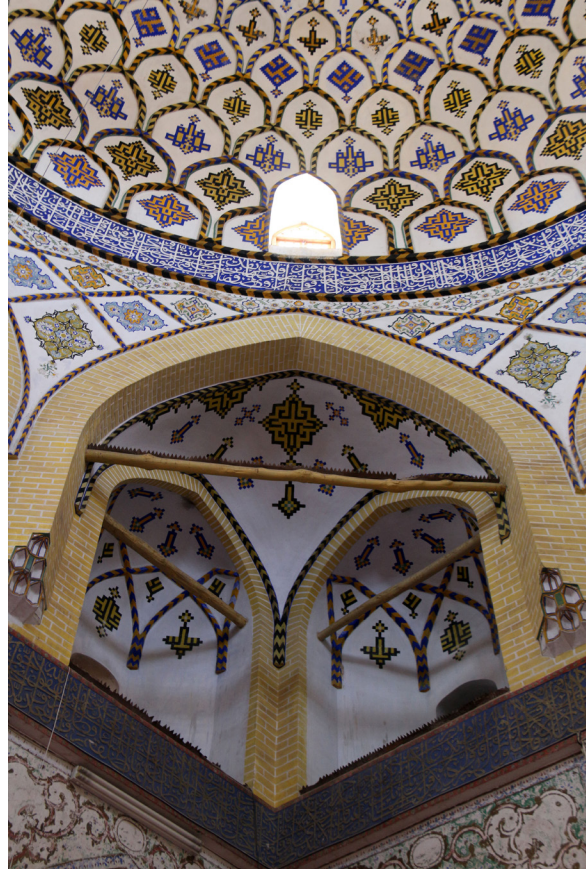
# معماری، خاطره، فرهنگ

## مسجد امام

● محمد تقی اعرابی

کارشناس مدیریت امور فرهنگی





# حضور مجری ذیصلاح:

- افزایش کیفیت ساختمان
- افزایش عمر مفید ساختمان
- ایمنی بیشتر؛ حوادث کمتر
- رعایت حقوق بهره برداران  
نهایی ساختمان



# ۱۴ فناوری بهینه‌ساز انرژی



کاهش ۳۲ درصدی مصرف گاز و بهینه سازی مصرف انرژی به میزان ۹۸۰ هزارمترمربع، از دستاوردهای اجرای طرح های بهینه سازی مصرف انرژی در کشور می باشد.



اجلاسیه شهدای مهندسی رزم استان سمنان  
مرداد ۱۴۰۳

# شوک

اولین جشنواره آثار فرهنگی، هنری اعضای سازمان نظام مهندسی ساختمان استان سمنان

THE FIRST CULTURAL FESTIVAL, MEMBERS OF THE CONSTRUCTION  
ENGINEERING SYSTEM ORGANIZATION OF SEMNAN PROVINCE

عکس، نقاشی، خطاطی، آثار صنایع دستی، کتاب و کلیه آثار فرهنگی و هنری

مهدت ارسال آثار ۲۰ تیرماه ۱۴۰۳ \*\* برپایی ناینگاه مرداد ۱۴۰۳



سازمان نظام مهندسی ساختمان  
استان سمنان

