

Construction Industry New Technologies



سال اول پیمایش شماره اول شهری ماه ۱۳۹۰  
دوره‌خانه فناوری‌های نوین صنعت ساختمان  
فناوری‌های نوین صنعت

کاربرد فناوری RFID در کارگاه‌های ساختمانی  
بررسی اثر پارامترهای طراحی بر رفتار غیرخطی دال‌های  
مربکب عرشه‌ی فولادی • تکامی بر تکنولوژی مدرن -  
سازه شناسگری • پروژه، مدیریت استراتژی،  
برنامه‌ریزی و کنترل پروژه • تکامی اجمالی به چگونگی  
تأثیر فناوری‌های نوین بر شکل‌کالبدی شهرها •  
جایگاه لامپ‌های ال ای دی در سیستم روشنایی •  
ضرورت کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در توسعه  
و برنامه‌ریزی شهری -

Construction Industry New Technologies

فناوری‌های نوین صنعت ساختمان

## راه‌های نوآورانه سوپرپایپ برای تاسیسات ساختمان



ایمن تر، راحت تر، مطمئن تر

سیستم لوله کشی  
**سوپرپایپ**  
با تنوع: RTS  
و کد رنگ



با وقت متفاوت

سیستم فاضلابی  
**سوپر درین V**



گرم، جایی که به آن نیاز داریم

سیستم گرمایش کف  
**سوپرپایپ**



شرکت مه‌آب توس

نمایندگی رسمی محصولات سوپرپایپ و سوپر درین  
در استان خراسان رضوی

مشهد، میدان خرمی، بین میدان ۵۸ و ۶۰ پلاک ۱۶  
ساختمان ناز، طبقه سوم، واحد ۵ تلفن: ۲۴۶۰۰۰۹



۱۳۹۰-۰۱

# سوپرپایپ



- ۸- رعایت هویت تاریخی و معنوی شهرها در توسعه و بهسازی محیط شهری بویژه شهرهایی از قبیل قم و مشهد.
- ۹- سطح‌بندی شهرهای کشور و جلوگیری از افزایش و گسترش بی‌رویه کلان شهرها.
- ۱۰- رعایت نیاز و آسایش جانبازان و معلولان در طراحی فضای شهری و اماکن عمومی.

### سیاست‌های کلی مسکن

- ۱- مدیریت زمین برای تامین مسکن و توسعه شهر و روستا در چارچوب استعداد اراضی و سیاست‌ها و ضوابط شهرسازی و طرح‌های توسعه و عمران کشور و ایجاد و توسعه شهرهای جدید.
- ۲- احیای بافت‌های فرسوده شهری و روستایی از طریق روش‌های کارآمد.
- ۳- برنامه‌ریزی دولت در جهت تامین مسکن گروه‌های کم‌درآمد و نیازمند و حمایت از ایجاد و تقویت موسسات خیریه و ابتکارهای مردمی برای تامین مسکن اقشار محروم.
- ۴- برنامه‌ریزی جامع برای بهبود وضعیت مسکن روستایی با اولویت مناطق آسیب‌پذیر از سوانح طبیعی و متناسب با ویژگی‌های بومی.
- ۵- ایجاد و اصلاح نظام مالیات‌ها و ایجاد بانک اطلاعاتی زمین و مسکن.
- ۶- حمایت از تولید حرفه‌ای، انبوه و صنعتی مسکن.
- ۷- اجباری کردن استانداردهای ساخت و ساز و مقررات ملی ساختمان و طرح‌های صرفه‌جویی انرژی.
- ۸- رعایت ارزش‌های فرهنگی و حفظ حرمت و منزلت خانواده در معماری مسکن.
- ۹- تقویت پژوهش و ارتقاء سطح دانش علمی در حوزه مسکن

### سیاست‌های کلی شهرسازی

- ۱- مکان‌یابی توسعه شهرها در چارچوب طرح آمایش سرزمینی و بر اساس استعدادهای اقتصادی و با رعایت معیارهای زیست محیطی و مراقبت از منابع آب و خاک کشاورزی و ایمنی در مقابل سوانح طبیعی و امکان استفاده از زیرساخت‌ها و شبکه شهری.
- ۲- تعیین ابعاد کالبدی شهرها در گسترش افقی و عمودی با تاکید بر هویت ایرانی - اسلامی و رعایت ملاحظات فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، امنیتی، حقوق همسایگی و امکانات زیربنایی و الزامات زیست محیطی و اقلیمی.
- ۳- هماهنگ‌سازی مقررات و ایجاد هماهنگی در نظام مدیریت تهیه، تصویب و اجرای طرح‌های توسعه و عمران شهری و روستایی.
- ۴- تامین منابع پایدار برای توسعه و عمران و مدیریت شهری و روستایی با تاکید بر نظام درآمد - هزینه‌ای و در چارچوب طرح‌های مصوب.
- ۵- حفظ هویت تاریخی در توسعه موزون شهر و روستا با احیاء بافت‌های تاریخی و بهسازی یا نوسازی دیگر بافت‌های قدیمی.
- ۶- جلوگیری از گسترش حاشیه‌نشینی در شهرها و ساماندهی بافت‌های حاشیه‌ای و نامناسب موجود.
- ۷- تقویت و کارآمد کردن نظام مهندسی.
- ۸- ایمن‌سازی و مقاوم‌سازی محیط شهری و روستایی.



نشریه فناوری های نوین صنعت ساختمان

دبیرخانه ی فناوری های نوین صنعت ساختمان

پیش شماره اول / تیرماه ۱۳۹۰

فهرست

Construction Industry New Technologies

صاحب امتیاز: دبیرخانه ی فناوری های نوین صنعت ساختمان

مدیر مسئول: محمدرضا قاسمی

سردبیر: محمدحسن اکبرزاده ابراهیمی

تحریریه: واحدنشریه و اطلاع رسانی

گروه همکاران:

دبیر گروه عمران: محمدمنزوی، حسین سبحانی

دبیر گروه شهرسازی: غزاله ربانی ابوالفضلی

دبیر گروه تاسیسات: مهران گوهری راد، محمدرضازندی گوهرریزی

دبیر گروه معماری: سمیه سیگاری

دبیر گروه مدیریت پروژه: مهدی قاسمی

دبیر گروه نقشه برداری: اردلان فاضلی ولی پور

ویراستار: مریم راستی خواه

گرافیک و صفحه آرایی: مریم ابراهیم زاده

مدیر اجرایی: محمد حسن اکبرزاده ابراهیمی

همکاران این شماره:

فاطمه قرانی، مرجان اشراقی، احسان حسینی، بهروز نجاتی، الناز شرعی،

ناصر نجاتی علاف، محسن مسیحا، امیرحسین برادران حسینی،

علی زیرجدیان، مانده بهرامی

مدیریت مالی و امور بازرگانی: دبیرخانه ی فناوری های نوین صنعت

ساختمان

لیتوگرافی: کاررنگ اسکتر

چاپ و صحافی: پیمان نو

خراسان رضوی، مشهد، بلوار شهید دستغیب، چهار راه خیام، اداره کل

مسکن و شهرسازی خراسان رضوی، دبیرخانه ی فناوری های نوین

صنعت ساختمان

کدپستی: ۹۱۷۳۵-۱۹۸، کدپستی: ۹۸۸۵۸۳۲۵۶

تلفن: ۷۶۷۵۲۲۵ - ۷۶۷۵۲۲۲ - ۵۱۱

فکس: ۷۶۷۸۳۹۴ - ۵۱۱

nashriyeh@mhud.ir

www.mhud.ir

۴	سخن سردبیر
۵	کاربرد فن آوری RFID در کارگاه های ساختمانی
۱۲	مقایسه سقف مرکب فولادی - بتنی با سقف های مرکب رایج
۱۹	الزامات دال مرکب
۲۱	بررسی اثر پارامترهای طراحی بر رفتار غیر خطی دال های مرکب عرشه ی فولادی
۲۵	نگاهی بر تکنولوژی مدرن _ سازه تنسگریتی
۳۰	ارتقای کیفیت محیط شهری از طریق به کارگیری روش های نوین نورپرداز نمونه موردی: پیاده راه جنت مشهد
۴۳	پروژه، مدیریت استراتژیک، برنامه ریزی و کنترل پروژه
۴۶	جایگاه لامپ های ال ای دی در سیستم روشنایی
۴۹	کف خواب توالت ایرانی، راه کاری نوین جهت رفع مشکلات اجرایی سستی
۵۳	نگاهی اجمالی به چه گونگی تأثیر فن آوری های نوین بر شکل کالبدی شهرها
۵۹	ضرورت کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در توسعه و برنامه ریزی شهری
۶۳	شهر شناور HARVEST



# مسابقه شهرسازی

## فناوری‌های نوین صنعت

همزمان با برگزاری دومین همایش ملی فناوری های نوین صنعت ساختمان در مشهد مقدس، نشریه فناوری های نوین صنعت ساختمان، مسابقه برترین طرح ها و ایده های پژوهشی - اجرایی با موضوع "کاربرد فن آوری های نوین در طراحی شهری و شهرسازی" برگزار می گردد.

از کلیه پژوهشگران، دانشجویان، دانشگاهیان و مشاورین که تمایل به شرکت در فراخوان یاد شده دارند دعوت می شود تحقیقات خود در زمینه کاربرد فن آوری های نوین در طراحی شهری و بررسی امکان استفاده از آن ها در شهرسازی ایرانی - اسلامی را، حداکثر تا تاریخ ۹۰/۸/۱ به دبیرخانه همایش ارسال نمایند.

### قالب ارسال آثار:

۱- آثار ارسالی باید به صورت حداکثر دو پوستر چاپ شده روی مقوای ۲۵۰ یا ۳۰۰ گرم و رنگی در اندازه (۷۰×۱۰۰) به صورت ایستاده به همراه فایل در فرمت jpg به دبیرخانه فناوری های نوین صنعت ساختمان ارسال گردد.

۲- پوستر بایستی جذاب، گویا، مختصر و مفید بوده و به خوبی سازماندهی شده باشد.

۳- متن پوسترها به زبان فارسی تهیه شوند.

۴- نویسنده بایستی مدارک تکمیلی رادر صورت درخواست دبیرخانه پس از اعلام مبنی بر ارسال پژوهش ظرف مدت یک هفته ارسال نماید.

۵- آدرس دبیرخانه همایش: خراسان رضوی، مشهد، بلوار شهید دستغیب، چهارراه خیام، اداره کل مسکن و شهرسازی خراسان رضوی، دبیرخانه ی فناوری های نوین صنعت ساختمان

صندوق پستی: ۹۱۷۳۵-۱۹۸، کدپستی: ۹۸۸۵۸۳۴۵۶

تلفن: ۷۶۷۵۲۲۵ - ۷۶۷۵۲۲۲ - ۰۵۱۱

فکس: ۷۶۷۸۳۹۴ - ۰۵۱۱

n\_shahrsazi@mhud.ir

۶- جهت دریافت اطلاعات بیشتر سؤالات خود را به آدرس الکترونیکی فوق ارسال تا در اسرع وقت پاسخ داده شود.





## سخن سردبیر

به نام خداوند جان و خرد

کزین برتر اندیشه بر نگذرد

رشد چشم گیر علم و صنعت در دنیای امروز و نیاز گسترده ی جامعه به آشنایی و به کار گیری آخرین تکنیک ها و تکنولوژی های نوین ساخت، مستلزم ایجاد بستری مناسب برای ارتباط میان پژوهشگران و مراکز علمی، پژوهشی و صنعتی داخل و خارج از کشور می باشد.

در این راستا، اداره ی کل مسکن و شهرسازی خراسان رضوی، فصلنامه ی علمی و پژوهشی فناوری های نوین صنعت ساختمان را با رویکرد ارتقای سطح دانش عمومی و تخصصی مهندسان، کارشناسان، مدیران و محققان مرتبط با رشته های هفتگانه ی مهندسی، کمک به روند توسعه ی ساخت و ساز، از طریق انتشار یافته ها و دست آورد های جدید در زمینه های مختلف فناوری، بنیان نهاده است؛ که به یاری و فضل پروردگار، اولین پیش شماره ی آن، در تیر ماه هزار و سیصد و نود، انتشار یافت.

خوشبختانه، ایران اسلامی عزیزمان، با پشتوانه ی محکمی از اندوخته های علمی و ترویجی، هم اکنون در عرصه های مختلف جهانی، می درخشد. بی شک، انتظار است که اساتید و محققین محترم با ارایه ی مقالات، تحقیقات، مطالعات و دست آوردهای علمی و تخصصی خود، ما را در به ثمر رساندن اهداف این نشریه یاری نموده و هم چنان ما را قادر سازند؛ تا مسیری را که با زحمات مقامات وزارت راه و شهرسازی، مدیران اداره کل مسکن و شهرسازی خراسان رضوی و جمعی از کارشناسان آن، پایه ریزی شده است، به صورت مؤثری ادامه داده و این اقدام کوچک زمینه ساز فصل نوینی در گسترش و تقویت نظام توسعه فناوری در کشور باشد.

در پایان بر خود لازم می دانم، از همه ی عزیزانی که یافته های علمی و پژوهشی خود را در اختیار ما قرار داده اند، چه آن هایی که در مراحل داوری، مقالاتشان مورد پذیرش قرار گرفته و چه کسانی که مقالاتشان در اولویت چاپ قرار نگرفته است، تشکر نموده؛ و نیز جای دارد، از همکارانی که ما را در داوری، آماده سازی و چاپ مقالات یاری کرده اند قدردانی نمایم.

از ایزد منان خواستارم، تا به این حرکت، که با نام او و با توکل بر او آغاز شده است، توفیق عنایت فرماید.

محمد حسن اکبرزاده ابراهیمی  
قائم مقام مدیر مسوول و سردبیر فصل نامه علمی و ترویجی  
فناوری های نوین صنعت ساختمان

## کاربرد فن آوری RFID در کارگاه های ساختمانی (مدیریت مصالح، تجهیزات، کیفیت، ایمنی، پرسنل و زنجیره ی تأمین)

پرفسور دکتر مانفرد هلموس، محمد جواد خزاعی و اگنس کلم

### Application of RFID technology in construction industry

Prof. Dr. Manfred Helms, Mohammad Javad Khazaei, Agnes Kelm, Anica Meins-Becker

Today, many industries strive to incorporate new technologies into their businesses. Despite the chance for great improvement of processes and productions, the construction industry is not following this trend. Two main reasons are the lack of awareness of potentials associated with applying new technologies as well as the incurred costs and risks of applying them in the short term. However, there are many options for growth available in the construction field. For example, resource optimization within management processes has the option of being far more economical. New automation technologies help to improve these processes and yield significant savings for companies in time and money. Automatic identification (Auto-ID) technology is one of key enabling technologies available to improve the processes in construction. In this paper, among others the possibilities of using Radio frequency identification (RFID) technology in construction will be discussed. Some of main areas of applying RFID technology in construction are management of construction resources (personnel, tools, and materials), supply chain management, quality management and construction safety management.

پرفسور دکتر مانفرد هلموس، متولد سال ۱۹۵۹ در لورکوزن آلمان می باشد. وی مدرک دکتری رشته مهندسی عمران را در سال ۱۹۸۹ از دانشگاه صنعتی دارمشتات دریافت و از سال ۱۹۹۲ تاکنون با عنوان پرفسور در دانشگاه ووپرتال صاحب کرسی تدریس و تحقیقات در رشته مدیریت و اقتصاد ساخت می باشد. برخی از زمینه های تحقیقاتی ایشان و گروه وی که شامل ۲۰ نفر محقق و دستیار (دانشجویان دکتری و کارشناسی ارشد) می باشد شامل:

**work safety·turnkey construction· value-added partnerships in construction· Construction Logistics·Social facilities on construction sites**

و توسعه سیستمهای کنترلی برای اطمینان از تجهیزات ایمنی کارکنان می باشد. ایشان همچنین از سال ۱۹۹۹ تاکنون رئیس کانون هماهنگی ایمنی و سلامت آلمان (V.S.G.K e.V) و عضو شرکت مدیریت پروژه PHI GmbH می باشد. از دیگر سوابق کاری ایشان می توان به مدیریت گروه در شرکت ساختمانی زوبلین (Ed. Züblin AG) در سالهای ۱۹۸۵ تا ۱۹۸۸ و همچنین مدیریت عامل شرکت ساختمانی HWS Stahlbau GmbH در سالهای ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۲ اشاره کرد. کلمات کلیدی: فن آوری های نوین، سیستم های شناسایی خودکار، تجهیزات حفاظت فردی، RFID

#### مقدمه

به هنگام تولید و مصرف و جلوگیری از هزینه های نهفته و اضافی، از دلایل تمایل به استفاده از فن آوری های نوین هستند. علیرغم این موضوع، در صنعت ساخت و ساز تا کنون استفاده از تکنولوژی های نوین، مانند سایر صنایع متداول نبوده است که این نیز خود می تواند از طرفی به علت عدم آگاهی مدیران و تصمیم گیران این صنعت از توانایی

امروزه استفاده از فن آوری های نوین و بهره گیری از آخرین تکنولوژی های روز در اکثر صنایع، تبدیل به امری عادی گردیده است. حفظ مزیت رقابتی در بازار با تولید محصول نهایی با کیفیت تر و هزینه کمتر، فراهم کردن رضایت مشتری و امکان پاسخ گویی به موقع، به میزان تقاضا، ارتقای ایمنی برای تولید کننده و مصرف کننده، بهینه سازی مصرف انرژی



ماشین آلات، تجهیزات و مصالح ساختمانی است تا به کارگیری برای کنترل کیفیت و مدیریت منابع ساختمانی (پرسنل، تجهیزات و مصالح) و نیز مدیریت زنجیره ی تأمین. بنابراین امروزه بی توجهی به نکات ذکر شده و نیز استفاده از فن آوری های قدیمی و کارگران بدون صلاحیت منجر به ایجاد مخاطرات، کیفیت پایین نهایی کار و در نتیجه، هزینه های اضافی می شوند. لذا برای بهبود این وضعیت، نیاز به اقدام متقابل کارفرمایان در فراهم سازی فن آوری های نوین و آموزش آن ها و نیز کارگران در کارگیری صحیح آموزه ها و رعایت اصول ایمنی است. در این مقاله، روش های به کارگیری و استفاده از سیستم های شناسایی خودکار به طور خاص فن آوری RFID (شناسایی با کمک امواج رادیویی) در پروژه های عمرانی شرح داده خواهد شد و دستاوردها و پروژه های عملی صورت گرفته در کرسی مدیریت و اقتصاد ساخت و ساز، در دانشگاه ووپرتال - آلمان ذکر خواهد شد.

### فن آوری Radio Frequency Identification یا RFID

تکنولوژی RFID، از دسته ی فن آوری های سیستم های شناسایی خودکار است که برای شناسایی خودکار اشیاء، حیوانات و انسان به کار گرفته می شود.

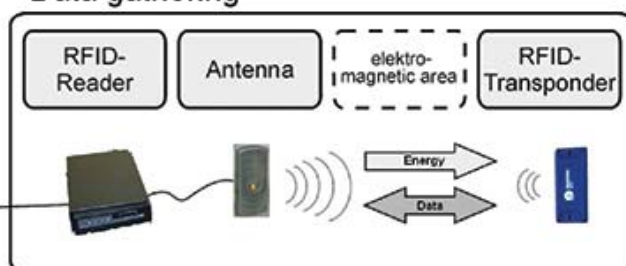
بالمقوله فن آوری های نوین باشد. فن آوری های نو، توانایی بهینه سازی فرایندها و ارتقای کیفیت و کاهش نهایی هزینه ی تولید را دارند که با جلوگیری از تحمیل هزینه های پیش بینی نشده، کسب می گردد و از طرفی دیگر با وجود رقابت شدید در این صنعت و حاشیه، سود پایین آن، تمایل به ریسک پذیری و هزینه های اولیه ی استفاده از فن آوری های نو کم است. به هر حال با توجه به پیش رفت فنون و روش های ساخت و ساز، مطرح شدن نکات جدید از جمله، توجه به عوامل زیست محیطی، مصرف انرژی و هزینه های ناشی از آن در دوره ی زمانی کنونی سبب شده است که توجه روزافزونی به فن آوری های نوین در صنعت ساختمان گردد و ضرورت استفاده از آن ها هر چه بیش تر محسوس گردد.

در این میان، موضوع مدیریت پروژه های ساختمانی، بیش از هر زمانی مطرح گردیده است، زیرا با به کارگیری اصول مدیریت پروژه، در طی چرخه ی یک پروژه می توان هزینه و زمان تولید پروژه را بهینه نمود. در مدیریت پروژه نیز مانند دیگر زمینه های فنی یک پروژه ساخت و ساز استفاده از فن آوری های نوین مطرح است. فن آوری های شناسایی خودکار از جمله ی این فن آوری ها است. از این فن آوری ها می توان در صنعت ساخت برای اهداف گوناگون استفاده نمود که گستره ی آن شامل جلوگیری از حوادث کارگاهی، کارگران غیر مجاز و دست برد به

شکل ۱: اجزای یک سیستم RFID (تگ، کدخوان، آنتن) و شمای سیستم RFID



### Data gathering



### Data Processing



با مقایسه ی این تکنیک با دیگر سیستم ها، می توان متصور بود که در آینده ی بلندمدت، جای گزین سیستم های بارکد شوند، زیرا می تواند اشیاء زیادی را به صورت هم زمان و بدون تماس شناسایی کند، لذا می توان در آن ظرفیت های بالقوه ای در بهبود فرایندهای تولید و چرخه ی محصول مشاهده نمود. یک سیستم، شامل تگ RFID، آنتن RFID، دستگاه کدخوان RFID و نیز نرم افزار رابط برای انتقال و استفاده از داده های جمع آوری شده درس سیستم رایانه ای است (شکل ۱).

#### ۴- شناسایی افراد در فرایندهای ساخت و ساز

طبق تحقیقات به عمل آمده، ظرفیت های بسیار مناسبی برای بهبود و کارایی بیش تر در بخش های مختلف فرایندهای ساختمانی وجود دارد، خصوصاً آن دسته از فرایندها که وابستگی بیش تری به کارگران و اپراتورها دارند، اما در مورد جزئیات روند فعالیت ها در فرایندهای ساختمانی اطلاعات مناسبی از لحاظ علمی وجود ندارد. برای مثال، فرایندهای وابسته به افراد، زمان بندی میزان ساعات کاری و هم چنین وظایف افراد به عنوان حلقه های لجستیکی در سیستم لجستیکی، جریان مصالح در کارگاه ساختمانی کمتر مورد بررسی قرار گرفته اند، لذا علاوه بر لزوم تحقیقات در زمینه ی توسعه ی روش ها و ابزارهایی برای بهبود فرایندهای وابسته به اشخاص، نیاز است که تحقیقات پایه ای بیش تری در این زمینه، صورت پذیرد.

چالش بزرگ در توسعه ی ابزاری برای بهبود فرایندهای وابسته به افراد در این موضوع نهفته است که نیروهای کار در کارگاه ساختمانی از شرکت های گوناگون و گاه ملیت های متفاوت، تشکیل می شوند و در هر پروژه تغییر می کنند. بر خلاف دیگر بخش های اقتصادی در صنعت ساختمان نیاز است که ابزارهای هم آهنگ کننده، کنترل و مستندسازی فرایندها، به صورت جامعی طراحی گردند که با تغییر المان های زنجیره ی ارزش در آن، این ابزار کماکان قابل کاربرد و استفاده باشند. یک راه حل برای بهبود انعطاف پذیری و امنیت این فرایندها می تواند در استانداردسازی ابزارها و رسانه هایی باشد که به عنوان زیرساخت های موقتی فن آوری اطلاعات در طول یک پروژه، به کار گرفته می شوند (برای مثال کارت شناسایی کارگاهی یا علامت گذاری تجهیزات

حفاظت فردی).

#### ۴-۱- سیستم کارت های شناسایی کارگاهی

در صنعت ساختمان در آلمان، علیرغم نبود الزام قانونی، استفاده از سیستم های کارت شناسایی کارگاهی، برای کنترل ورود و خروج و ثبت ساعات کاری کارکنان رو به گسترش بوده است. با این وجود، برخی از خدمات مانند، ممیزی کارگاه و کنترل ورود و خروج، از سال ۲۰۰۷ در کتاب استاندارد ساختمان در قسمت خدمات لجستیک ساختمان سازی گنجانده شده است. علاوه بر این، در آن زمان برنامه ریزی های مربوط به ایمنی در ساخت و ساز در بخش، در دست توسعه ی خدمات لجستیک ساختمان مطرح گردیده است. هم اکنون سرویس «مدیریت سیستم های کارگاهی» به عنوان یک خدمت جدید از طرف شرکت های مربوطه، ارائه می گردد. بدین منظور در کارت های شناسایی کارگاهی صادر شده، داده ها و اطلاعات متفاوتی بر اساس سلیقه ی صادر کننده، گنجانده می شود. هم چنین شرکت های گوناگون در این زمینه، از فن آوری های متفاوتی در شناسایی خودکار استفاده می کنند، لذا اگر به هنگام صدور این کارت ها، اطلاعات متنوعی از جمله اطلاعات کارگاه محل کار، شرکت و یا فرد ثبت شود، از این کارت ها نمی توان به صورت جامع در پروژه های آتی و کارگاه های گوناگون استفاده کرد، لذا در راستای پروژه ی «مرکز کنترل لجستیک ساختمان با استفاده از تکنولوژی شناسایی به وسیله ی امواج رادیویی»، ایده ی توسعه ی یک سیستم کارت شناسایی کارگاهی مطرح گردید. بدین منظور برای توسعه یک سیستم کارت شناسایی از فن آوری های شناسایی خودکار بهره گرفته شد.

برای پاسخ گویی به نیاز مطرح شده، به طور هم زمان از فن آوری RFID، فن آوری بارکد و نیز فن آوری بیومتری (در این جا اثر انگشت) استفاده گردید. بدین صورت، بر روی کارت شناسایی، منحصرأ اطلاعات فردی یادداشت می شود و بر روی تراشه RFID موجود در کارت نیز شماره ی کارت و اثر انگشت فرد (برای جلوگیری از استفاده ی غیر مجاز دیگر اشخاص از کارت) و نیز دیگر اطلاعات مربوط به کارفرما و کارگاه ذخیره می گردد که این اطلاعات نیز با توجه به پروژه ی قابل است، لذا اطلاعات یادداشت شده بر روی کارت، شامل اطلاعات فردی است که وابسته به کارگاه و کارفرما نیست. هم چنین برای درج اطلاعات کارفرما و یا کارگاه به صورت نوشتاری بر روی کارت نیز فضای خالی در نظر گرفته شده که بتوان به صورت موقت این اطلاعات را نصب کرد. در عین حال، برای استفاده ی سراسری از کارت های شناسایی، لازم است که یک نهاد قانونی، پس از انجام تحلیل نیازهای طرف های ذینفع و در نظر گرفتن ملاحظات حقوقی کارگران و کارفرمایان، صدور و توزیع آن ها را بر عهده بگیرد.

#### ۵- پروژه ی کنترل تجهیزات حفاظت فردی با استفاده از فن آوری RFID

طبق تحقیقات صورت گرفته، مشخص گردید که کنترل تجهیزات حفاظت فردی توسط ناظر ساختمان یا نیروهای حرفه ای، تنها به صورت نمونه برداری است و نمی تواند به صورت



شکل ۳: نصب برچسب RFID بر روی تجهیزات ایمنی



کامل، استفاده ی کارگران از این تجهیزات را نشان دهد، لذا یک نظارت جامع و مستمر برای اطمینان از استفاده ی از تجهیزات ایمنی توسط کارگران، در مناطق پرخطر بدین شکل میسر نیست.

#### ۵-۱- علامت گذاری تجهیزات حفاظت فردی و اولین سیستم شناسایی خودکار در عمل

با استفاده از تکنیک RFID و الحاق آن با تجهیزات ایمنی می توان استفاده از تجهیزات ایمنی را به صورت اتوماتیک کنترل کرد. در قدم اول، می بایست تجهیزات متفاوت را مانند کلاه ایمنی، عینک ایمنی، دست کش و کفش های ایمنی را با یک فرستنده (برچسب) RFID به صورت جداگانه علامت گذاری کرد. این برچسب، مانند شماره EPC (کد الکترونیکی محصول) شامل یک شماره ی یکتا در تمام جهان است. این شماره بدون احتیاج به لمس شدن و یا در دید بودن از طریق دستگاه RFID-Reader خوانده و به سیستم کنترل و پردازش مرکزی منتقل می شود.

#### ۵-۲- کنترل مجهز بودن به تجهیزات ایمنی در درگاه RFID

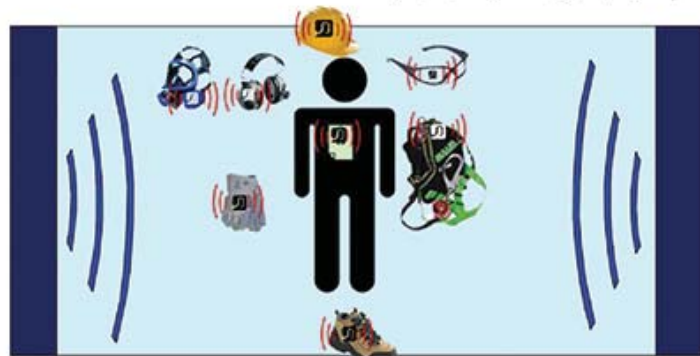
برای کنترل تجهیزات ایمنی، در محل ورودی کارگاه و یا محل های پرخطر، درگاه کنترلی RFID نصب می گردد. کارگر ساختمانی به هنگام ورود به همراه کارت شناسایی کارگاه و فرستنده RFID گنجانده شده در آن شناسایی می گردد. سپس در سیستم کنترل و پردازش مرکزی، پروفایل کارگر مورد نظر فراخوانده می شود و از طریق آن، تجهیزات ایمنی ای که می بایست او با خود داشته باشد و از قبل در سیستم تعریف شده است، با تجهیزاتی که هم اکنون با خود به همراه دارد و توسط

درگاه RFID شناسایی شده اند، مقایسه می گردد و تصمیم مقتضی برای مجوز ورود او به کارگاه گرفته می شود (درب ورود باز می گردد و یا مسدود می ماند)، بنابراین این سیستم، یک ورود تعریف شده به مناطق پرخطر را تضمین می کند.

برای اجرای این سناریو، ابتدا ساخت و اجرای یک درگاه RFID به عنوان هدف، تعیین گردید. در این جا لازم بود که یک نمونه ی اولیه ی درگاه RFID، به صورت آزمایشی توسعه داده شود، لذا در ابتدا تست و بررسی های متعددی بر روی فرستنده - گیرنده های RFID و آنتن های آن ها به منظور بهبود امکان خواندن اطلاعات صورت گرفت و هم چنین امکان نصب فرستنده ها بر روی تجهیزات ایمنی بررسی شد. این بررسی ها نشان داد که در مورد محدودسازی میدان های مغناطیسی در محدوده ی فیزیکی درگاه، باید دقت بیش تری صورت پذیرد تا بتوان اطلاعات افراد، به صورت منفرد دریافت گردد (شکل ۵).



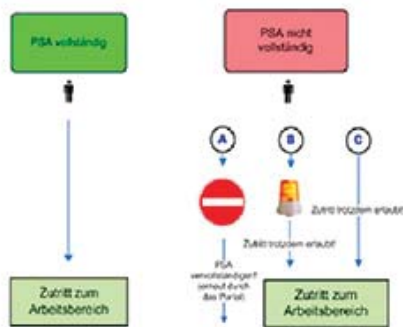
شکل ۵: نمونه ی درگاه RFID



شکل ۴: شماتیک درگاه RFID

در کنار اجرای فنی درگاه، لازم بود روند و شرایط درگاه کنترلی RFID نیز معین گردد. به طور مثال ابتدا می بایست کارگر وارد درگاه شود. لازم است که او هم زمان تجهیزات ایمنی مورد نیاز را همراه داشته و استفاده نموده و نیز کارت شناسایی کارگاهی مجهز به فرستنده RFID را نیز با خود داشته باشد. در طی مرحله تشخیص، داده های ذخیره شده در فرستنده خوانده می شوند. در این مرحله، وابسته به نوع کمبود و یا کامل بودن تجهیزات ایمنی، دو عکس العمل متفاوت از سیستم وجود خواهد داشت (شکل ۶)؛ اولین پیغام در صورت وجود تجهیزات ایمنی لازم داده خواهد شد و اجازه ی ورود به کارگاه صادر خواهد گردید. پیغام دوم در صورت این که حداقل یکی از تجهیزات لازم تشخیص داده نشده، داده خواهد شد. در ادامه ی این پیغام سه عکس العمل قابل تصور است:

- اجازه ی ورود به علت نقص در تجهیزات ایمنی داده نخواهد شد.
- با استفاده از یک سیگنال نشان داده می شود که مرحله ی تشخیص کامل نشده، ولی اجازه ی ورود به کارگاه داده می شود.
- اجازه ی ورود داده می شود و به عنوان آموزش و تکرار از آن استفاده می گردد.



شکل ۶: پیام های ممکن

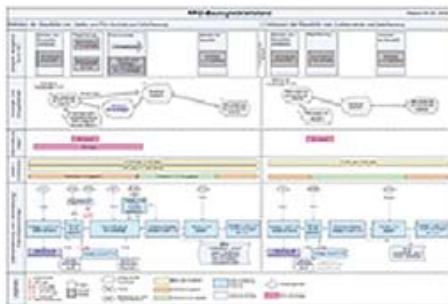
برای کاربرد درگاه کنترل نیاز است که برخی از پیش نیازهای سازمانی زیر نیز رعایت شوند:

- ورود به محل کار فقط از طریق درگاه امکان پذیر باشد.
- درگاه بایستی به نوعی کار کند که کنترل تجهیزات ایمنی کارکنان در ساعات ازدحام،

کارهای روزمره به کار گرفته می شود. برای مثال دوربین های مدار بسته، برای کنترل خودپردازهای بانکی، به منظور جلوگیری از ارتکاب جرایم استفاده می گردند. سنسورها در ترافیک شهری نیز به عنوان پشتیبان سیستم های ایمنی برای جلوگیری از حوادث استفاده می شوند. استفاده از آن ها، امروزه به خصوص رانندگی در اتومبیل های مدرن را با کمک به تشخیص پیاده روها، علائم ترافیکی و شرایط خطرناک بسیار ایمن تر از گذشته نموده اند، لذا در آینده لازم است به کارگیری از این تکنولوژی ها در صنعت ساختمان با توجه به ملزومات خاص آن در امکان جلوگیری از مخاطرات و یا اقدامات فوری پس از بروز حوادث بررسی شوند.

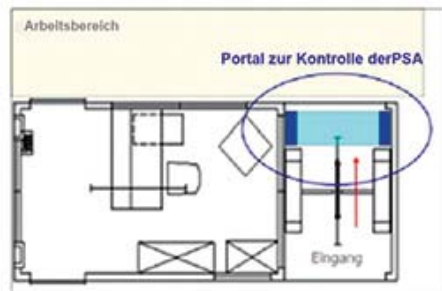
### ۶- مدیریت مصالح و ابزارآلات ساختمانی

از دیگر موارد استفاده از فن آوری RFID، می توان کنترل ابزار و مصالح و قطعات ساختمانی را نام برد. بدین صورت که با تجهیز این گونه ابزار و مصالح (به عنوان مثال قطعات پیش ساخته)، می توان با کنترل ورود و خروج مصالح به کارگاه از هزینه های مالی و زمانی اضافی ناشی از تأخیر در سفارش مصالح و ابزار مورد نیاز جلوگیری نمود و هم چنین به عنوان نمونه، با کنترل و ثبت ابزار



شکل ۱۰: درگاه RFID در کانکس

همراه با کنترل ورود و خروج به کارگاه این سیستم، امکان کنترل تجهیزات ایمنی در ورودی کارگاه را نیز فراهم می آورد. مرحله ی شناسایی کارکنان توسط دستگاه گیرنده RFID با خواندن شماره ی کارت شناسایی آن ها که در فرستنده ی RFID مخصوص در کارت شناسایی ذخیره شده است، شروع می شود. درگاه RFID، در ابتدای ورودی کانکس، بین اهرم زانویی مسدود کننده و ورودی کارگاه، جای گذاری شده (شکل ۸). بقیه ی فضای کانکس محدود و مربوط به تجهیزات فنی مورد نیاز است.



شکل ۸: جای گذاری درگاه RFID در کانکس

کانکس، در حقیقت در جایی نصب شده تا امکان یک ورود ایمن را به منطقه ی خطر، مهیا سازد (شکل ۹ و ۱۰). با توجه به امکان عدم رعایت استفاده ی مستمر از تجهیزات ایمنی در طول کار و در تمام مناطق کارگاه، طبق تحقیقات صورت گرفته، می توان استفاده مستمر از تجهیزات ایمنی توسط کارگران در کارگاه را با استفاده از سنسورهای نوری به صورت خودکار و بدون وقفه انجام داد. روش آنالیز تصاویر هم اکنون در بسیاری از بخش های اقتصادی در



شکل ۹: کانکس ورودی و خروجی به کارگاه

باعث کند شدن و صرف وقت اضافی برای ورود به کارگاه نشود.

- درگاه بایستی به نوعی کار کند که جمع آوری اطلاعات به صورت خودکار صورت پذیرد و نیازی به حضور فعال اپراتور نداشته باشد.
- دستگاه گیرنده می بایست امکان خواندن هم زمان چندین فرستنده را داشته باشد.

### ۵-۳- اجرای عملی سیستم کنترل تجهیزات ایمنی در درگاه RFID

در این قسمت، یک درگاه به منظور کنترل تجهیزات ایمنی قابل استفاده در کارگاه های مختلف ساخته شد و آزمایش های مربوطه برای کنترل سیستم جدید صورت گرفت. بدین منظور ابتدا با هم آهنگی مدیر پروژه برای افراد حاضر در کارگاه، یک پروفایل پایه در نظر گرفته شد که در آن تجهیزات ایمنی حداقلی که هر شخص برای ورود به کارگاه ساختمانی لازم دارد تعیین گردید و برای مشاغل و وظایف خاص نیز تجهیزات اضافی لازم در نظر گرفته شد، لذا درگاه RFID با سیستم کنترل ورود و خروج در قالب یک کانکس کارگاهی در ورودی کارگاه نصب گردید تا در صورت نقص تجهیزات ایمنی کارگر وارد شونده به کارگاه از ورود او به صورت خودکار جلوگیری به عمل آید. هم چنین بر اساس موارد قانونی، باید قبلاً به کارگران توضیح داده شود که اطلاعات ورود و خروج آن ها از طریق درگاه ثبت خواهد شد و این که از این اطلاعات چه استفاده ای خواهد شد، لذا به هنگام عبور از کانکس در ورودی کارگاه، ورود و خروج کارگران با استفاده از کارت شناسایی کارگاهی قابل کنترل گردید (شکل ۷).



شکل ۷: کانکس ورودی و خروجی به کارگاه





## مقایسه سقف "مرکب فولادی - بتنی" با سقف های مرکب رایج

حامد هاتفی

### مقدمه

در حال حاضر در کشور ما سازه های اسکلت فلزی بیشترین سهم در صنعت ساختمان را به خود اختصاص داده است و از طرفی عمده ترین و متداول ترین سقف ها در سازه های فلزی، سقف های کامپوزیت با قالب بندی چوبی است. این سقف ها با قابلیت های فنی و مهندسی، به سرعت در چند سال اخیر، جای گزین سقف های تیرچه بلوک و کرمیت در اغلب ساخت و سازها گردیده است، اما امروز با توجه به مقتضیات سخت افزاری و نرم افزاری صنعت ساختمان بهره گیری از سقف های مرکب با عرشه ی فولادی، در مقایسه با سقف های مرکب مرسوم، بیش از پیش احساس می گردد. خوش بختانه، در چند وقت اخیر، با معرفی و عرضه ی فن آوری سقف مرکب با عرشه ی فولادی (composite steel deck)، تا کنون استقبال چشم گیری از این سیستم در پروژه های کلان انبوه سازی و بلندمرتبه، گردیده است. در همین راستا، در این گزارش سعی شده است، این دو سقف سنتی و جدید به صورت خلاصه و کاربردی مورد مقایسه قرار گیرد. به منظور مقایسه ی کامل بین دو سقف، مطالب در چند بخش زیر ارایه می گردد:

الف - مزایای کلی فن آوری دال عرشه ی فولادی، نسبت به سقف مرکب معمولی  
ب - مقایسه ی بین سقف دال عرشه ی فولادی و سقف مرکب معمولی از جنبه ی طراحی و محاسبه  
ج - مقایسه ی بین سقف دال عرشه ی فولادی و سقف مرکب معمولی از جنبه ی عملیات اجرایی

د - مقایسه ی بین سقف دال عرشه ی فولادی و سقف مرکب معمولی از جنبه ی اقتصادی  
در این گزارش، از عنوان سقف دال عرشه ی فولادی، به جای سقف کامپوزیت با عرشه ی فولادی که اسامی دیگری هم چون دال مرکب فولادی بتنی، سقف مختلط با قالب دوزنقه ای، metal deck ، steel deck دارد، استفاده می شود. هم چنین در این گزارش، منظور از سقف مرکب معمولی، همان سقف مرکب مرسوم و متداول که با قالب بندی چوبی اجرا می شود، می باشد.  
سقف دال عرشه ی فولادی، سقف مرکب معمولی، تیر فولادی، گل میخ، دال بتنی.

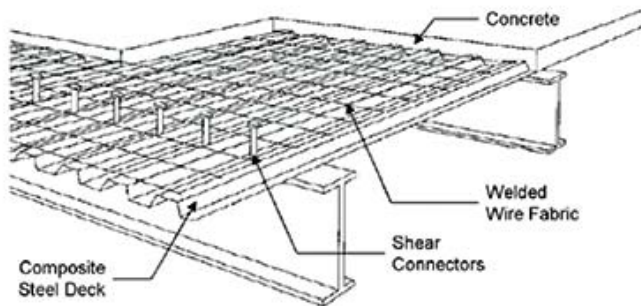
الف - مزایای کلی فن آوری دال عرشه ی فولادی، نسبت به سقف مرکب معمولی  
به صورت خلاصه، فن آوری سقف دال عرشه ی فولادی را طبق کتاب چه فن آوری- های مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن به صورت زیر می توان تعریف نمود:  
سیستم دال مرکب فولادی - بتنی، یکی از

اقتصادی ترین روش های ساخت سقف شناخته شده است. این سقف از مقاطع مختلط دال بتن مسلح، بر روی ورق های دوزنقه ای که به تیرها و شاه تیرهای فولادی متصل می شوند، تشکیل شده است. عناصر و اعضای این سقف عبارتند از: بتن سازه ای، آرماتور کششی، آرماتور حرارتی، برش گیرها، ورق فولادی گالوانیزه، تیر و شاه تیر سقف.

مبنای طراحی و محاسبات این سقف ها، مشابه سقف های مرکب مرسوم است، اما در مقایسه با سقف های کامپوزیت متداول، دارای امتیازات زیر است:

### ۱- کاهش وزن تیرهای فلزی مرکب سقف:

با توجه به ظرفیت باربری قالب ها (عرشه ی فولادی)، فاصله ی بین تیرهای فرعی فلزی سقف تا سه متر، بدون شمع بندی، قابل افزایش است که در نتیجه، وزن تیرهای فلزی به طور قابل توجهی کاهش می یابد.



اجزای تشکیل دهنده ی سقف دال عرشه ی فولادی





کیفیت و دقت بالا در ساخت و اجرا



امکان بتن ریزی هم زمان طبقات

۲- سرعت بسیار بالای تولید و ساخت  
 ۳- کاهش حجم بتن سقف: بسته به محاسبات دال بتنی، ضخامت دال بین یک تا دو سانتیمتر کاهش می یابد و بالطبع بار مرده، سقف کاهش یافته و که می توان تأثیر آن را در کاهش مقاطع ستون ها نیز لحاظ نمود.

۴- امکان بتن ریزی هم زمان طبقات  
 ۵- کیفیت و دقت بالا در ساخت و اجرا  
 ۶- سکوسازی سریع: با نصب و اجرای سریع عرشه ی فولادی در کلیه ی ترازها، بلافاصله پس از اجرای اسکلت، علاوه بر ایجاد سکوهای کاری، از نفوذ تأثیرات نامطلوب آب و هوایی و هم چنین از حوادث ناشی از انجام عملیات اجرایی در ارتفاع جلوگیری به عمل می آید.

۷- افزایش صلبیت و عملکرد دیافراگمی سقف مرکب  
 ۸- مهار بال فشاری تیرهای فلزی، قبل از شروع عمل مرکب تیرهای فلزی  
 ۹- حذف عملیات قالب برداری: عرشه های فولادی به عنوان قالب باربر و ماندگار در بالای شبکه ی تیرریزی سقف، اجرا می گردند.

۱۰- پوشش سریع پله ها  
 ۱۱- امکان تولید صنعتی و نیمه صنعتی سازه  
 ۱۲- اشغال حداقل فضای دپو در کارگاه  
 ۱۳- حمل و نقل اقتصادی  
 ۱۴- قابلیت بازیافت مصالح  
 ۱۵- مقاومت در برابر پوسیدگی و خوردگی  
 ۱۶- عدم اشتعال عرشه ی فولادی  
 ۱۷- قابلیت قالب بندی هرگونه سطوح معماری با زوایای شکسته و منحنی

۱۸- امکان تیرریزی و قالب بندی با دهانه های شطرنجی  
 ۱۹- حذف سقف کاذب در پارکینگ ها



حذف سقف کاذب در پارکینگ ها



پوشش سریع پله ها

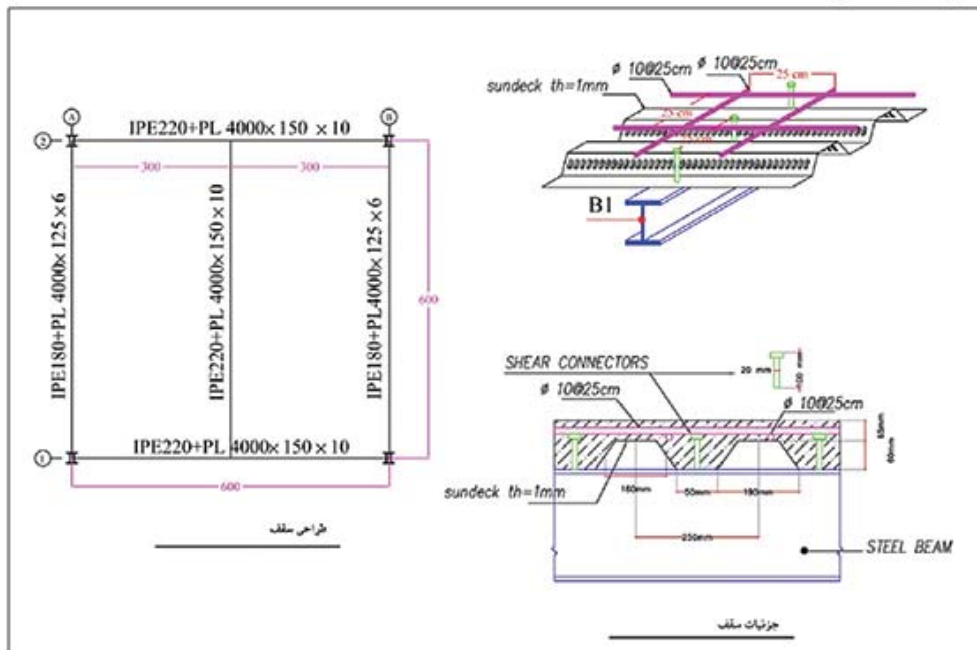
ب - مقایسه ی بین طراحی و محاسبه سقف دال عرشه ی فولادی بامرکب معمولی

در زیر، یک نمونه ی کاربردی از پانل شبکه ی تیرریزی ۶m در ۶m در هر دو حالت محاسبه و مقایسه شده است. حالت مرکب معمولی بین ۱ تا ۱/۵ متر می تواند باشد که در این نمونه، فاصله ی متداول ۱/۲۵ متر انتخاب گردیده است، لذا تعداد تیرهای فرعی در این حالت سه عدد است. فواصل بین تیرهای فرعی، در حالت دال عرشه ی فولادی با انتخاب نوع عرشه ۸۵-۸۵ (شکل ۱) تا ۲/۲۰ متر می تواند افزایش پیدا کند، لذا در این حالت تعداد تیرهای فرعی لازم یک عدد، یعنی یک سوم حالت قبل است. در هر دو حالت، مشخصات پروژه به شرح زیر است:

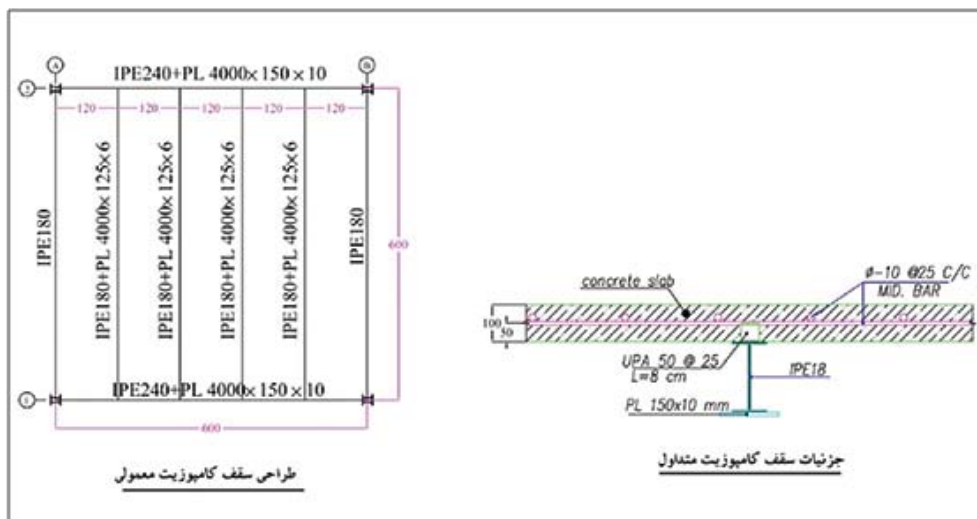
- اسکلت: فولادی - جوشی
- سیستم باربر جانبی: قاب خمشی

• کاربری: تجاری - اداری (بار زنده:  $250 \text{ kg/m}^2$  - بار مرده  $255 \text{ kg/m}^2$ )

فواصل بین تیرهای فرعی، در سایر پروفیل تیرهای اصلی و فرعی توسط نرم افزار محاسباتی Etabs به دست آمده است. تعیین مشخصات دال، شامل ضخامت عرشه و ضخامت بتن و مقدار آرماتور حرارتی و محاسباتی، به صورت دستی و یا از جداول کاربردی معتبر، به دست می آید. همه ی تیرها در حالت بدون شمع بندی طراحی شده اند. فاصله ی دهانه ی تیرها، فاصله ی مرکز به مرکز تیرها است. تمامی کنترل های مربوط به نسبت های تنش مقاومتی و بهره برداری شامل ظرفیت خمشی، برشی، خیز در مرحله ی غیر مرکب و مرکب، فرکانس مقطع مرکب، فرکانس دال عرشه، صلبیت دیافراگم در طراحی لحاظ گردیده است.



جزئیات سقف دال عرشه ی فولادی

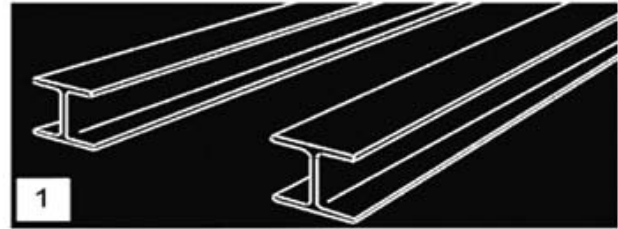
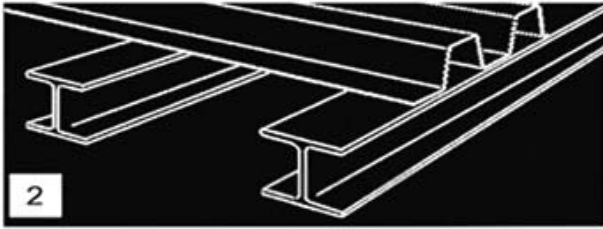


جزئیات سقف کامپوزیت معمولی



### ج - مقایسه ی وضعیت اجرایی بین سقف دال عرشه ی فولادی و مرکب معمولی

در جدول زیر، مقایسه ی روش اجرایی بین دو سقف آرایه شده است. در حالت کلی، مهم ترین تفاوت اجرایی در فن آوری دال عرشه ی فولادی نسبت به سقف مرکب معمولی نصب برش گیرها پس از قالب بندی است.



فولادی عبور کرده و به داخل بال تیر فلزی نفوذ نماید تا اتصال بین گل میخ و تیر جهت تأمین رفتار مرکب برقرار گردد. دستگاه به همین منظور stud welding، با عبور شدت جریان بالا، لایه ی گالوانیزه را ذوب و پس از تشکیل حوض چه ی کامل توسط گان مکانیکی گل میخ، به درون حوض چه ی مذاب، کوبیده می شود. هم چنین به علت این که وجود لایه ی گالوانیزه در ایجاد جوش، ضعف ایجاد می نماید، این لایه، در دمای ایجاد شده هنگام جوش-کاری، از ناحیه ی مزبور به صورت گاز، متصاعد می گردد. به همین منظور، لبه ی پایین حلقه ی سرامیکی، دندانه دار است تا خروج گازهای درون حوض چه را به راحتی امکان پذیر سازد. دستگاه های stud welding، در دو نوع مبدل و ترانس، ساخته می شوند که بسته به شرایط اجرای پروژه مورد استفاده قرار می گیرند. علاوه بر گل میخ های فولادی، نوع برش گیرهای دیگری با عنوان Direct fastening، در این فن آوری استفاده می گردد. برش گیرها، قطعه ی سرد نوردشده، از جنس ورق گالوانیزه است و اتصال آن به تیر فولادی توسط میخ های با مقاومت بالا، به وسیله تپانچه های میخ کوب انجام می پذیرد. اگرچه اجرای این برش گیرها با محدودیت های کمتری نسبت به روش جوش کاری انجام می پذیرد (به خاطر سهولت اتصال مکانیکی سرد)، اما مقاومت برشی مجاز این گل میخ ها، در حدود یک سوم گل میخ ها است، هم چنین اغلب قیمت تمام شده ی این روش، گران تر از روش جوشی (اتصال گرم) است. پیش نهاد می گردد، در پروژه های انبوه سازی و بلندمرتبه از گل میخ های جوشی استفاده گردد.



عرشه های فولادی بسته به نقشه های shop drawing، در طول های تا ۱۲ متر، قابل تولید و اجرا هستند.

- مراحل اجرا به شرح زیر می باشد: بعد از نصب ستون های سازه ای و تیرها  
۱- تیرریزی سقف شامل تیرهای اصلی و فرعی



- ۲- تولید ورق های فرم داده شده (عرشه ی فولادی)
  - ۳- نصب عرشه ی فولادی بر روی تیرهای اصلی و فرعی
  - ۴- نصب برش گیرها (گل میخ یا برش گیرهای پرسی)
  - ۵- اجرای شبکه ی آرمانتوربندی
  - ۶- بتن ریزی و عمل آوری
- برش گیرها که عمدتاً از نوع گل میخ های فولادی هستند، در کسری از ثانیه، توسط دستگاه های جوش خودکار (stud welding)، از روی عرشه ی فولادی به تیرهای فولادی متصل می گردند.



فرایند جوش کاری در این سیستم، مانند جوش کاری های معمولی (قوس الکتریکی با پوشش محافظ) است. با این تفاوت که با استفاده از قطعه ی گان نگهدارنده که یکی از تجهیزات جانبی دستگاه است، گل میخ ها در وضعیت عمود بر سطح کار، درون محفظه مخصوص در مرکز حلقه یا پاشنه ی سرامیکی قرار گرفته و با اتصال مربوطه، قوس الکتریکی برقرار می کنند و عمل جوش صورت می پذیرد، در صورتی که جهت جوش گل میخ ها، از روش متداول جوش کاری با الکتروود انجام شود، بایستی حتماً از الکتروود های کم هیدروژن استفاده گردد. نکته قابل توجه اینکه جهت ایجاد فاصله بین دو قطعه قابل جوشکاری (گل میخ و عرشه) در مرکز پاشنه گل میخها از توپ آلومینیومی با برجستگی ۱ تا ۳ میلیمتر استفاده می شود همچنین حلقه سرامیکی نسوز زرد رنگ جهت محافظت از حوضچه مذاب در حین جوشکاری دور گل میخ استفاده می شود. در این فناوری حوضچه مذاب بایستی از عرشه



مقایسه ی سقف مرکب دال عرشه ی فولادی با سقف مرکب معمولی

موضوع	سقف مرکب معمولی سقف	دال عرشه فولادی
مصالح و لوازم قالب بندی	تخته و چهارتراش چوبی به همراه نایلون	ورق گالوانیزه در ابعاد معین با مقطع ذوزنقه ای شکل آج دار
وضعیت قالب بندی دقت در قالب بندی	در محل های تقاطع ستون و تیر و یا اطراف داکت های تأسیسات، علاوه بر پرت قالب و صرف زمان زیاد، امکان استفاده ی مجدد از مصالح وجود ندارد.	به راحتی در تمام موقعیت پلان و در زمان کوتاهی مورد نصب قرار می گیرند.
آب-بندی، پیوستگی ترازبندی	بسیار وابسته به کیفیت مصالح و مهارت گروه قالب بندی و هم چنین شرایط اجرایی پروژه است.	به علت جنس قالب و ساخت کارخانه ای ورق و هم چنین چیدمان یک پارچه ی قالب، در سطح تراز تیرها و با پیوستگی و هم پوشانی ایده آل، قالب بندی انجام می گیرد.
کیفیت بتن	وابسته به دقت و صحت اجرای قالب بندی است. در صورت عدم درزبندی و آب بندی قالب علاوه بر هدر رفتن بتن، از کیفیت آن کاسته می گردد.	با پهن نمودن قالب و بتن ریزی سقف، بتن از بهترین شرایط عمل آوری و هم چنین آب بندی مطلوب و یک سانی ضخامت برخوردار است.
قابلیت قالب بندی هم زمان طبقات	به علت محدودیت هایی نظیر ارتفاع انجام کار، مهارت اکیب قالب بند، ظرفیت محدود قالب چوبی و هم چنین ایمنی مورد انتظار، عموماً بیش از دو طبقه به صورت هم زمان قالب بندی نمی گردد.	ایمنی و سرعت و راحتی اجرای این سیستم، اجرای قالب بندی هم زمان کلیه ی طبقات را امکان پذیر ساخته است.
قالب برداری	در این روش، قالب چوبی به صورت موقتی اجرا می گردد و بعد از گیرش مورد انتظار بتن (حدوداً سه روز)، بایستی عملیات قالب برداری صورت گیرد.	قالب ها ماندگار هستند، لذا در این سیستم عملیات قالب برداری حذف می شود.
فاصله ی بین تیرهای فرعی	فاصله ی متوسط تیرهای فرعی بین ۱m تا ۱/۸۵m است.	بسته به محاسبات و ضخامت و شکل مقطع، ورق از ۴/۵m بدون شمع-بندی.
وزن تیرهای فرعی سقف	وزن تیرهای فرعی سقف ۱۷-۱۵ kg/m <sup>۲</sup> است. به طور متوسط مقدار ۹ کیلوگرم در متر مربع، از وزن تیرهای فرعی کاهش می یابد.	وزن تیرهای فرعی سقف ۱۷-۱۵ kg/m <sup>۲</sup> است. به طور متوسط مقدار ۹ کیلوگرم در متر مربع، از وزن تیرهای فرعی کاهش می یابد.
برش گیر	به طور متوسط تعداد برش گیر ۵ عدد UPA6 به طول ۶cm در متر مربع سقف می باشد.	به طور متوسط تعداد برش گیر ۵ عدد UPA6 به طول ۶cm در متر مربع سقف می باشد.
جوش کاری	به علت تعدد اتصالات تیرهای فرعی و برش گیرها، قسمت عمده ای از عملیات اجرایی جوش کاری است که علاوه بر زمان بر بودن، از ضریب اطمینان کیفیت کار و هم چنین کنترل های مربوطه کاسته می گردد.	به علت تعدد اتصالات تیرهای فرعی و برش گیرها، قسمت عمده ای از عملیات اجرایی جوش کاری است که علاوه بر زمان بر بودن، از ضریب اطمینان کیفیت کار و هم چنین کنترل های مربوطه کاسته می گردد.
ضخامت بتن دال	ضخامت دال، معمولاً ۹cm-۱۰ است.	ضخامت دال، معمولاً ۹cm-۱۰ است.
زمان اجرای کل سقف	اجرای کامل هر پانصد متر مربع سقف در دو هفته به اتمام می رسد.	اجرای کامل هر پانصد متر مربع سقف در دو هفته به اتمام می رسد.

د- مقایسه ی وضعیت اقتصادی بین سقف دال عرشه ی فولادی و مرکب معمولی

جهت برآورد هزینه های تمام شده و انتخاب گزینه ی اقتصادی بین دو سقف، بایستی مقدار مصالح مصرفی و دستمزدها در شرایط یکسان در یک متر مربع هر دو سقف تعیین گردد. در زیر، این مقایسه بر روی مثال محاسباتی بخش قبل صورت گرفته که نتایج آن مطابق جدول ذیل است:

در این جداول، جهت اختصار سقف مرکب معمولی با A و سقف دال عرشه ی فولادی با B، نمایش داده شده اند.

د- مقایسه ی وضعیت اقتصادی بین سقف دال عرشه ی فولادی و مرکب معمولی

جهت برآورد هزینه های تمام شده و انتخاب گزینه ی اقتصادی بین دو سقف، بایستی مقدار مصالح مصرفی و دستمزدها در شرایط یکسان در یک متر مربع هر دو سقف تعیین گردد. در ادامه مقایسه بین دو نوع سقف فوق با استفاده از مثال بخش ب ارایه می گردد. در این جداول، جهت اختصار سقف مرکب معمولی با A و سقف دال عرشه ی فولادی با B، نمایش داده شده اند.

مقایسه ی وزن تیرهای فولادی در متر مربع

آیتم	مقدار	واحد	قیمت واحد (ریال)	قیمت (ریال)	توضیحات
وزن فولاد تیرریزی A	۳۴/۵	kg	۱۵۰۰۰	۵۱۷۵۰۰	وزن، شامل تیرهای اصلی و فرعی با اتصالات است.
وزن فولاد تیرریزی B	۲۴/۹	kg	۱۵۰۰۰	۳۷۳۵۰۰	وزن، شامل تیرهای اصلی و فرعی با اتصالات است.
مقدار کاهش-یافته در حالت B	۹/۶	kg	۱۵۰۰۰	۱۴۴۰۰۰	

مقایسه ی قالب بندی و گل میخ در متر مربع

آیتم	مقدار	واحد	قیمت واحد (ریال)	قیمت (ریال)	توضیحات
قالب بندی و برش گیر سقف A	۱	متر مربع	۷۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	با احتساب ۳ کیلوگرم برش گیر در متر مربع
قالب بندی و گل میخ سقف B	۱	متر مربع	۲۱۰۰۰۰	۲۱۰۰۰۰	با احتساب ۲/۵ عدد گل میخ در متر مربع
مقدار افزایش-یافته در حالت B	۱	متر مربع	۱۳۵۰۰۰	۱۳۵۰۰۰	



مقایسه ی حجم بتن مصرفی دال، در متر مربع

آیتم	مقدار	واحد	قیمت واحد(ریال)	قیمت (ریال)	توضیحات
حجم بتن دال A	۰/۱	متر مکعب	۵۰۰۰۰۰	۵۰۰۰	ضخامت دال بتنی ۱۰cm است.
حجم بتن دال B	۰/۰۸	متر مکعب	۵۰۰۰۰۰	۴۰۰۰	ضخامت دال بتنی ۸cm است.
مقدار کاهش یافته در حالت B	۰/۰۲	متر مکعب	۵۰۰۰۰۰	۱۰۰۰	

مقایسه ی کلی مصالح بدون آرماتور در متر مربع

نوع سقف	هزینه ی تمام شده (ریال)
سقف A	۵۹۷۵۰۰
سقف B	۵۸۷۵۰۰
کاهش هزینه سقف B	۱۰۰۰۰

نتیجه گیری

فن آوری سقف دال عرشه ی فولادی با قابلیت های ویژه و مزایایی که نسبت به سقف کامپوزیت معمولی دارد، شاید تنها فن آوری سازه ای سقف مورد تأیید مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن باشد که تا کنون به طور چشم گیری مورد استقبال صنعت ساختمان کشور قرار گرفته است، چرا که امروز با تغییرات شیوه ی ساخت و ساز در قالب پروژه های بلندمرتبه و انبوه سازی، بیش از گذشته نیازمند صنعتی سازی در ساخت هستیم.

شاخص های صنعتی سازی، سبک سازی، سری سازی، سریع سازی، ایمن سازی و ارزان سازی است و فن آوری دال عرشه ی فولادی، تمامی این خصوصیات را دارا است، لذا به جاست با اطلاع رسانی و معرفی کامل این فن آوری از یک سو و استاندارد سازی و تدوین ضوابط اجرایی و آیین نامه ای، از سوی دیگر، زمینه ی بهره گیری هرچه بیش تر از این فن آوری را در صنعت ساختمان کشور مهیا نماییم.

همان طور که واضح است، بیش ترین مقدار صرفه جویی در هزینه ی سقف دال عرشه ی فولادی در بخش کاهش تعداد و وزن تیرهای سقف اتفاق افتاده است. مبنای هزینه های واحد مصالح میانگین، قیمت های موجود در بازار در سال ۸۰ است. هم چنین هزینه ی واحد فولاد، شامل خرید، ساخت کارخانه ای و دست مزد نصب و مونتاژ است.

اگر چه در این مثال قیمت تمام شده ی سقف دال عرشه ی فولادی ۱۰۰۰۰ ریال در متر مربع، ارزان تر از سقف مرکب معمولی است، اما همان طور که بیان شد، این کاهش هزینه، تا حد زیادی، بستگی به مقدار کاهش یافته فولاد و نرخ دست مزد ساخت و مونتاژ دارد. به عنوان نمونه، اگر در مثال مذکور، وزن کاهش یافته ۸ کیلوگرم و نرخ واحد فولاد ۱۳۰۰۰ ریال می بود، آن گاه هزینه ی سقف دال عرشه ی فولادی ۳۰۰۰۰ ریال گران تر از سقف مرکب معمولی تمام می شد، اما باید اذعان کرد، مقایسه ی بالا فقط از بُعد مصالح، صورت گرفته است، در صورتی که جنبه های دیگر کاربرد این سقف ها از جمله مقایسه ی سرعت زمان ساخت، هزینه های بالاسری کارگاه، در توجیه اقتصادی دال عرشه ی فولادی بسیار حایز اهمیت است. در صورتی که علاوه بر کاهش مصالح، اثرات کاهش مدت زمان ساخت و برگشت سرمایه در فن آوری سقف دال عرشه ی فولادی لحاظ گردد به مراتب صرفه جویی اقتصادی بیش تری عاید پروژه می گردد.

## الزامات سیستم دال مرکب فولادی-بتنی

مونا هدشی، فاطمه قرایی

باتوجه به ورود مداوم تکنولوژی های نوین صنعت ساختمان به کشور و توسعه روزافزون استفاده از این فناوری ها و لزوم آشنایی مهندسين و متخصصين با این فناوری ها و الزاماتی که بایستی در استفاده از آنها رعایت گردد، بر آن شدیم تا در هر شماره یکی از فناوری های نوین صنعت ساخت را به نقل از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، مرجع تایید صلاحیت و استانداردسازی فناوری های نوین معرفی نموده و الزامات اجرایی آن را به نقل از همان مرکز ارائه نماییم. در این شماره مروری داریم بر الزامات دال مرکب فولادی-بتنی به نقل از سایت مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن : [www.bhrc.ac.ir](http://www.bhrc.ac.ir)

### دال مرکب فولادی-بتنی

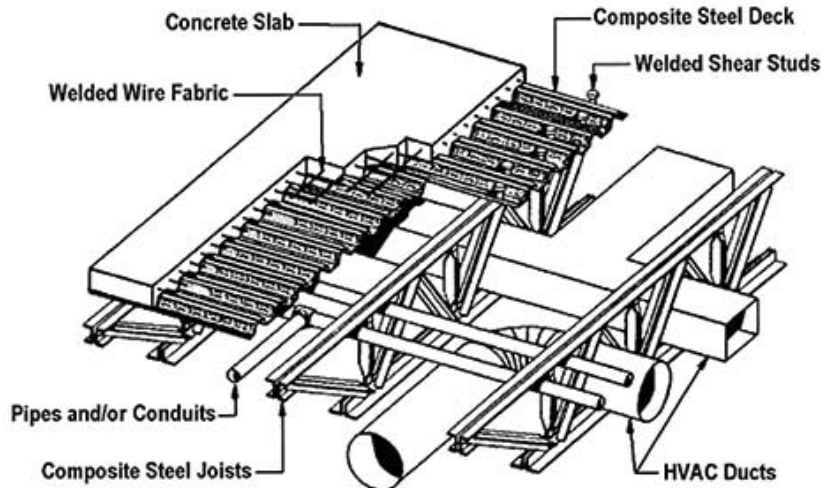
سیستم دال مرکب فولادی-بتنی، یکی از اقتصادی ترین روش های ساخت سقف شناخته شده است. این سقف از مقاطع مختلط دال بتن مسلح بر روی ورق های دوزنقه ای که به تیرها و شایبیر های فولادی متصل می شوند، تشکیل شده است. عملکرد مختلط دال بتن مسلح فوقانی و ورق فولادی دوزنقه ای تحتانی، نقش به سزایی در تامین صلبیت سقف و رفتار برشی مطلوب آن خواهد داشت.

چنانچه در این نوع سقف از تیرچه با جان مشبک استفاده شود، می توان تاسیسات مکانیکی و برقی را به آسانی در زیر سقف تعبیه کرد. لذا امکان دسترسی به تاسیسات، در مواقع بروز مشکل و خرابی احتمالی، ممکن خواهد شد.



این سقف در مقایسه با سقف های موسوم در اسکلت های معمولی، از وزن کمتری برخوردار بوده و بویژه با ساختمان های ساخته شده از فولاد سرد نورد شده LSF همخوانی دارد. لذا عمده ترین کاربرد این سقف ها در سازه های فولادی اعم از سرد یا گرم نورد شده می باشد.





این سقف ها در مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و کاربرد آن در حیطه الزامات ارائه شده ، مجاز است.

### الزامات سیستم دال مرکب فولادی - بتنی

۱- ارتفاع ورق های فولادی دوزنقه ای در این مقاطع به ۷۵mm محدود می شود.  
 ۲- تامین ضوابط دیافراگم صلب با توجه به ضوابط موجود در فصل ۱۲ آیین نامه ASCE7-05 و ضوابط موجود در استاندارد ۲۸۰۰ ایران الزامی است.

۳- حداکثر تغییر مکان مجاز ناشی از بار مرده حین اجرا به  $L/180$  یا ۲۰mm برای هر دهانه محدود می شود.

۴- حداکثر تغییر مکان ناشی از بار زنده بهره برداری به  $L/360$  برای هر دهانه محدود می شود.

۵- رعایت الزامات مربوط به بازشو در سقف ها ، براساس مبحث نهم مقررات ملی ساختمان الزامی است.

۶- رعایت ضوابط طراحی برشگیرها براساس بند ۱۰-۱-۲-۷ مبحث دهم مقررات ملی ساختمان یا براساس ضوابط موجود در بخش 13 آیین نامه ASCE7-05 الزامی است.

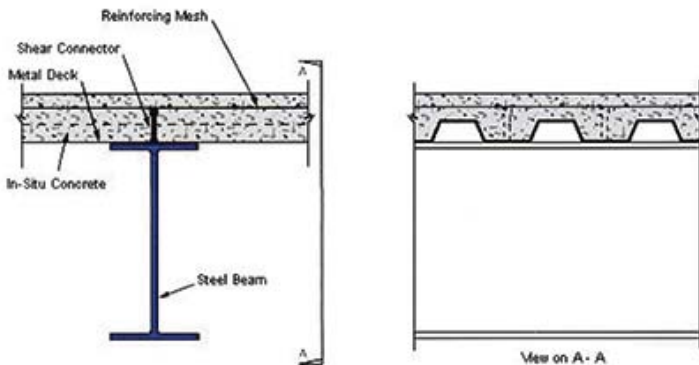
۷- قطر گلمیخ های برشگیر باید ۲۰mm یا کمتر بوده و حداقل ارتفاع آن ها بعد از نصب، که از بالای ورق دوزنقه ای اندازه گیری می شود، نباید کمتر از ۴۰mm باشد.

۸- ضخامت دال بتن آرمه در بالای کنگره ورقه دوزنقه ای نباید از ۵۰mm کمتر باشد.

۹- رعایت مشخصات فولادهای بکار برده شده براساس استاندارد ASTM با حداقل  $F_y$  برابر ۲۳۰MPa الزامی است.

۱۰- رعایت مشخصات بتن سازه ای برای بتن مورد استفاده در دال بتن آرمه، مطابق با ضوابط موجود

در AISC و با حداقل  $F_c$  برابر ۲۱MPa و حداکثر آن برابر ۷۰MPa و همچنین رعایت ضوابط مربوط به آرماتور گذاری دال بتن آرمه براساس ضوابط موجود در آیین نامه ACI318-05 الزامی است.



۱۱- مقاومت تسلیم آرماتورهای مورد استفاده در دال بتن آرمه رویه ، مطابق ضوابط AISC ، نباید از ۵۲۵MPa تجاوز کند .

۱۲- رعایت ضوابط و مقررات مربوط به جوشکاری اعضای سردنورد شده مطابق استاندارد AISI و آیین نامه های AWS و AISC الزامی است .

۱۳- رعایت ضوابط راهنمای طراحی Floor vibration due to human activity ، منتشر شده توسط انجمن AISC ، برای کنترل ارتعاش کف ها الزامی است .

۱۴- رعایت مبحث سوم مقررات ملی ساختمان درخصوص حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق و همچنین الزامات نشریه شماره ۴۴۴ مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن مربوط به مقاومت جداره ها در مقابل حریم با در نظر گرفتن تعداد طبقات ، ابعاد ساختمان ، کاربری و وظیفه عملکردی عنصر ساختمانی ضروری است.

۱۵- صدابندی هوابرد و کوبه ای سقف بین طبقات می بایست مطابق مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان تامین شود .

۱۶- رعایت الزامات مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان ، جهت صرفه جویی در مصرف انرژی الزامی است .

۱۷- در نظر گرفتن جزئیات دقیق مسیر و محل نصب کلیه اجزای تاسیسات مکانیکی و برقی در مرحله طراحی و اجرای سقف ، ضروری است .

۱۸- اخذ گواهینامه فنی برای محصول تولیدی ، پس از راه اندازی خط تولید کارخانه ، از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن الزامی است .

## بررسی اثر پارامترهای طراحی بر رفتار غیرخطی دال‌های مرکب عرشه‌ی فولادی

حمید خوش نیت

سقف‌های دال مرکب با عرشه‌ی فولادی به عنوان جایگزینی مناسب برای سقف‌های کامپوزیت، که به طور معمول طراحی و اجرا می‌گردند، در نظر گرفته شده است. الزامات طراحی و ساخت سقف‌های دال مرکب با عرشه‌ی فولادی در آیین‌نامه‌های کشورهای مختلف، مورد بررسی قرار گرفته و ضوابط و محدودیت‌های خاصی برای آن‌ها ارائه شده است که مبحث دهم مقررات ملی ساختمان نیز تا حدودی به آن‌ها پرداخته است. در این مقاله پس از بررسی مزایای دال‌های مرکب و بررسی رفتار و عملکرد آن‌ها در سایر تحقیقات، یک مدل که تحت اثر بارهای مرده و زنده در نرم افزار Etabs به روش تنش مجاز طراحی شده است را در نرم افزار ANSYS مدل و تحت اثر بارگذاری فزاینده، قرار داده و رفتار غیرخطی آن، بررسی می‌شود. واژه‌های کلیدی: سقف دال مرکب، عرشه‌ی فولادی، رفتار غیرخطی، مدل اجزا محدود

### مقدمه

امروزه استفاده از سیستم‌های صنعتی و نیمه صنعتی، در صنعت ساختمان به علت کاهش زمان ساخت و نصب، اطمینان از صحت اجرا با حذف عوامل خطای انسانی و نیز کاهش وزن نهایی سازه‌ها، به عنوان ضرورتی مهم، مورد توجه طراحان و دست‌اندرکاران صنعت ساختمان قرار گرفته است. از این رو با توجه به رویکرد صنعتی سازی و استفاده هم‌زمان ورود برخی از فناوری‌های مورد استفاده در

از فناوری‌های نوین در امر ساخت، شاهدکشورهای توسعه یافته به عنوان فناوری نوین به کشور و استفاده‌ی گسترده از آن‌ها در صنعت ساختمان سازی می‌باشیم که گاهی استفاده از این سیستم‌ها علیرغم تمهیدات لازم در آیین‌نامه‌های مربوطه و تأییدیه‌های صادره از سوی مراجع ذیصلاح، جهت رعایت ضوابط خاص در طراحی و اجرای چنین سیستم‌هایی، شاهد عدم رعایت ضوابط مربوطه می‌باشیم. دال مرکب (Composite Slab) از جمله سیستم‌هایی است که به سرعت در حال گسترش بوده و به علت مزایای خاص به عنوان فناوری نوین معرفی شده است. در این مقاله سعی شده است ضمن بررسی مزایای این سیستم که ضوابط طراحی آن در آیین‌نامه‌ی فولاد ایران (مبحث دهم مقررات ملی ساختمان) ارائه شده است [۱]، تحقیقات انجام شده توسط محققین مختلف ارائه و یک مدل اجزا محدود از یک دال مرکب طراحی شده، در نرم افزار ETABS را توسط نرم افزار ANSYS، مورد بررسی قرار داده و عملکرد آن تحت اثر بارهای قائم فزاینده مورد بررسی قرار گیرد.

### مزایای دال مرکب

دال مرکب توسط انجمن مهندسين عمران آمریکا (ASCE 1992) به شکل زیر تعریف شده است: یک سیستم دال، شامل بتن سبک یا معمولی که بر روی یک عرشه‌ی فلزی فرم داده شده است که در آن عرشه‌ی فلزی، در دو نقش عمل می‌کند؛ اول به عنوان قالب برای بتن و

دوم به عنوان آرماتور مثبت در طول بارگذاری.

مزایای سیستم‌های دال مرکب توسط ایوانز و رایت (۱۹۹۸) [۲] به صورت زیر ارائه شده اند:

— عرشه‌ی فولادی، یک سطح ایمن، برای تحمل بارهای ساختمانی و فعالیت کارگران را فراهم می‌سازد.

— عرشه‌ی فولادی، با ایجاد یک قالب ماندگار برای بتن، باعث حذف زمان قالب برداری در پروسه‌ی ساختمان سازی می‌شود.

— عملکرد عرشه‌ی فولادی به شکل آرماتور کششی، باعث کاهش زمان مورد نیاز جهت اجرای آرماتور مورد نیاز در دال شده است.

— شکل عرشه‌ی فولادی، نقش بسیار مهمی در کاهش ۳۰ درصدی در بتن مورد نیاز سقف و در نتیجه کاهش معنادار بار مرده‌ی سقف و در نهایت سبک سازی اسکلت و فونداسیون ایفا می‌کند.

— شکل فرم داده شده‌ی عرشه‌ی فولادی، باعث کاهش وزن آن و سهولت حمل و نقل و جابه‌جایی آن شده است.

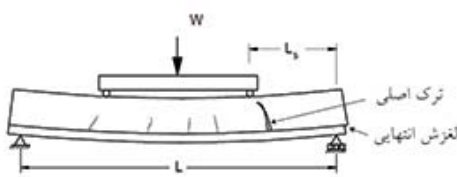
### رفتار دال مرکب

دال‌های مرکب، تحت اثر خمش، سه مدل شکست متفاوت از خود نشان می‌دهند؛ شکست خمشی در مقطع ۱-۱، شکست ناشی از برش قائم در مقطع ۲-۲ و شکست ناشی از برش افقی در مقطع ۳-۳ شکل (۱) (جانسون ۱۹۹۴) [۳].

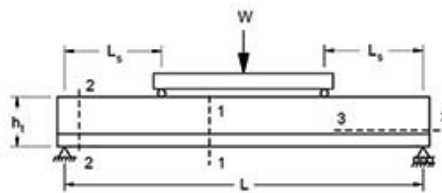


شکست خمشی (حالت اول)، زمانی اتفاق می افتد که اندرکنش کامل، بین بتن و فولاد حاصل شود. این نوع شکست معمولاً در دال هایی با ضخامت کم اتفاق می افتد. گرچه این نوع شکست (معیار حاکم بر طراحی نیست، به خاطر این که معمولاً اندرکنش بین فولاد و بتن کامل نیست) اما همیشه معیاری برای محدود کردن طول دهانه به وسیله ی محدودیت خیز است. مشخصه ی حالت دوم شکست، که شکست ناشی از برش قائم است، توسط پاتریک و بریج (۱۹۹۲) [۴] مورد مطالعه قرار گرفته است. شرایط لازم جهت وقوع حالت دوم شکست وجود دهانه کوچک و ضخامت زیاد دال تحت اثر بار متمرکز نزدیک تکیه گاه ها است. چنین شرایطی در ساختمان های معمولی به ندرت به وجود می آید؛ بنابراین این حالت موضوع تحقیقات زیادی قرار نگرفته است و معمولاً این اثر در طراحی، مد نظر قرار نمی گیرد. حالت سوم شکست، عبارت است از شکست ناشی از برش افقی یا شکست اتصال برشی که این حالت شایع ترین حالت شکست دال های کامپوزیت تحت اثر بارهای قائم است (پورتر و اکبرگ ۱۹۷۸ [۵] و شاستر ۱۹۷۰ [۶]). مشخصه ی چنین شکستی گسترش ترک های قطری زیر یا نزدیک یکی از بارهای متمرکز، کمی پیش از شکست است که پس از آن شاهد وقوع لغزش انتهایی بین عرشه ی فولادی و بتن، در دهانه ی برشی بتن  $LS$ ، می باشیم (شکل های ۲ الی ۵) [۷].

مقاومت و رفتار دال های کامپوزیت، وابسته به چند فاکتور اصلی از جمله وسایل انتقال برش، ضخامت فولاد و لاغری دال است. وسایل انتقال برش معمولاً ترکیبی از شکل ورق فولادی، کنگره ها یا نقاط برجسته بر روی سطح ورق فولاد و مهار های انتهایی است. سایر فاکتورهایی که عملکرد دال مرکبی را تحت تأثیر قرار می دهند، شامل بافت سطح ورق، مقاومت فولاد، چگالی، مقاومت و سن مراقبت بتن است. با این حال بر اساس پژوهش سلیم و شاستر (۱۹۸۵) [۸] ضریب آرماتور و مقاومت فشاری بتن تأثیر معناداری بر مقاومت اتصال برشی ندارند؛ بلکه ضخامت ورق فولادی پارامتر حاکم است.



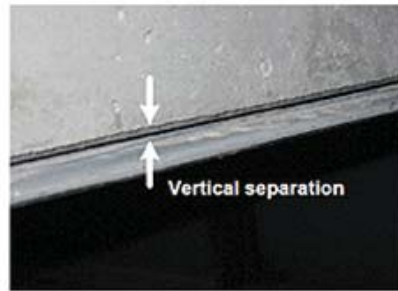
شکل ۲: شکست ناشی از برش افقی [۷]



شکل ۱: مدل های شکست دال کامپوزیت (جاسون) [۳] (۱۹۹۴)

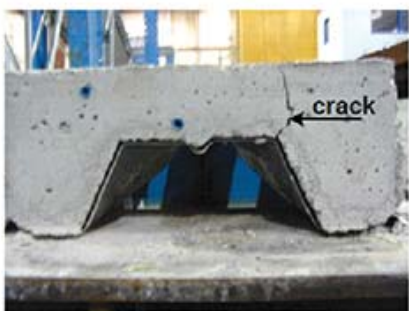


(a)

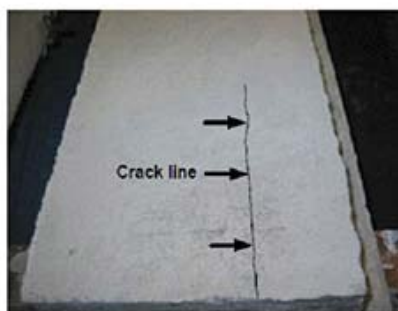


(b)

شکل ۳: لغزش و جدشدگی ورق فولادی از بتن: a: انتهای دال، b: لبه دال [۷]



(a)



(b)

شکل ۴: ترک های طولی در دهانه ی برشی: a: انتهای دال، b: سطح فوقانی دال [۷]

اتفاق افتاده و مقاومت اتصال شیمیایی به صفر کاهش می یابد. اتصال اصطکاکی نتیجه ی مستقیم اعمال بارهای عمود بر سطح است. این اتصال مستقیماً متناسب با نیروی قائم است، بنابراین زمانی که این نیروی قائم وجود نداشته باشد، اتصال اصطکاکی نیز وجود نخواهد داشت. اتصال مکانیکی بر اثر درگیر شدن ورق فولادی با بتن ایجاد می شود. این درگیری بر اثر زبری سطح ورق فولادی، ناشی از کنگره ها و یا نقاط برجسته بر روی ورق فولادی، هنگام خمش حاصل می شود.

با وجود کلیه تحقیقات انجام شده و یافته های به دست آمده، به علت پیچیدگی اندرکنش بین بتن و ورق به علت پیچیدگی اندرکنش بین بتن

محققین دیگری نیز این امر را تأیید نموده اند که مقاومت بتن تأثیر چندانی بر عملکرد دال ندارد (بود و ساوربرن ۱۹۹۲ [۹]، دانلیز ۱۹۸۸ [۱۰]، لوترل ۱۹۸۷ [۱۱] و ولیکوویچ ۱۹۹۸ [۱۲]).

مقاومت اتصال برشی را می توان به سه جزء اتصال شیمیایی، اتصال اصطکاکی و اتصال مکانیکی تقسیم نمود. همان طور که در تحقیق بورنت (۱۹۹۸) [۱۳] شرح داده شده است، اتصال شیمیایی اتصال ناشی از چسبندگی شیمیایی بین سیمان و ورقه فولادی است. چنین اتصالی از مقاومت برشی بدون لغزش در محل تماس بتن و فولاد ناشی می شود. هنگامی که این اتصال شکسته شود، لغزش

، بر اساس آیین نامه ی بتن ایران (بر حسب نیوتن بر میلیمتر مربع) برابر  
 $37.0 \times 10^6 \text{ N/m}^2$  در نظر گرفته شده اند.

$$f_c = E_c \cdot \varepsilon / (1 + (\varepsilon / \varepsilon_0)^2) \quad (1)$$

$$\varepsilon_0 = 2f_c / E_c \quad (2)$$

در روابط فوق  $E_c$  ضریب الاستیسیته بتن،  $f_c$  مقاومت بتن است. جهت مدل سازی بتن از المان Solid65، فولاد عرشه و تیرها از المان Shell 43 و برش گیرها از المان Beam4 استفاده شده است. به علت نیاز به کاهش حجم عملیات فقط قسمت خط چین مدل شکل ۶، با رعایت ضوابط تقارن در مرزها، در نرم افزار مدل سازی و تحلیل شده است.

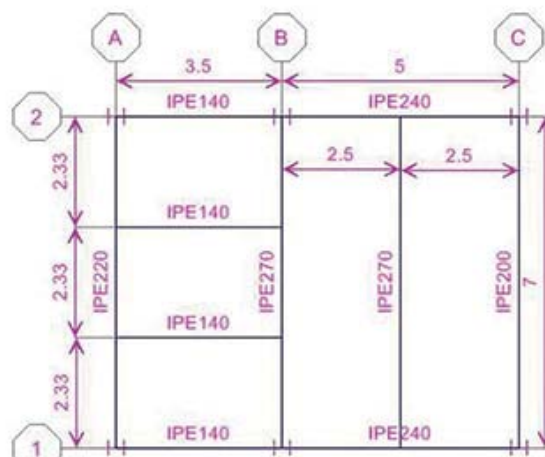
پس از اعمال بارگستر برابر ۱۵۳۰۰ نیوتن بر مترمربع، بر روی دال مرکب به صورت افزایشی شکل، تغییر شکل یافته و نحوه ی توزیع تنش فون مایسز در بتن، محل ایجاد ترک ها در بتن دال و نیز تنش فون مایسز در محل اتصال برش گیرها به تیرها در شکل های ۷، ۸ و ۹ نشان داده شده اند.

همان طور که در شکل ۷ مشاهده می گردد، با افزایش بارواره به دال مرکب، میزان تنش ها در وسط دال که محل لنگر ماکزیموم است، افزایش یافته، اما نکته ی قابل توجه، تمرکز تنش های ماکزیموم در اطراف برش گیرها، مخصوصاً برش گیرهای نزدیک تکیه گاه است. این تمرکز تنش ها، به دو دلیل اصلی اتفاق افتاده است؛ اول به علت افزایش جریان برش در نزدیکی تکیه گاه و دوم استفاده از تیر IPE۱۴۰ به عنوان تیر فرعی. قابل ذکر است که در مبحث دهم مقررات ملی ایران، طراحی سازه های فولادی رعایت ضابطه نسبت قطر برش گیر (گل میخ) به ضخامت بال تیر است که این نسبت به ۲/۵ محدود شده است. استفاده از گل میخ با قطر ۱/۹ سانتی متر بر روی تیر IPE ۱۴۰ مغایر ضابطه فوق الذکر است. عدم رعایت این ضابطه، باعث تغییر شکل بیش از حد بال تیر، تحت اثر نیروی وارده از جانب برش گیر و در نتیجه تغییر شکل برش گیر و ایجاد تنش های اضافی در بتن اطراف برش گیر گردیده است (شکل ۹). نکته ی قابل توجه دیگر، افزایش ترک های اطراف گل میخ های تیر فرعی IPE ۱۴۰ است که نشان گر وجود تنش های بالا در بتن اطراف آن است که باعث ترک خوردگی و خرد شدگی بتن می شود. هم چنین همان گونه که در شکل ۹ مشاهده می گردد، جهت بررسی عدم اجرای صحیح جوش و یا پرچ برش گیر

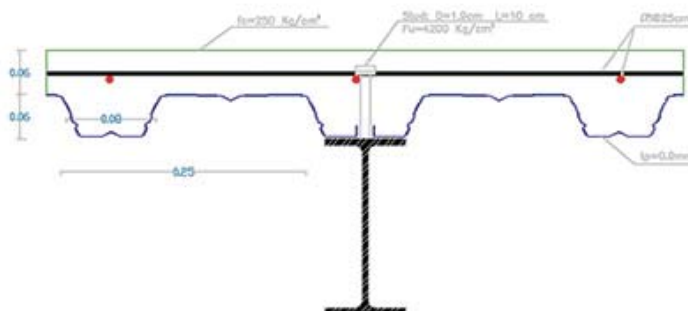
ورق فولادی، ارایه ی مدل ریاضی جهت نمایش این اندرکنش ممکن نیست، بدین منظور در این مقاله از مدل اجزا محدود جهت شبیه سازی رفتار دال های مرکب استفاده شده است.

### مدل اجزا محدود

در این مقاله، جهت بررسی عملکرد دال مرکب، ابتدا در نرم افزار ETABS، یک قاب با سقف دال مرکب مدل سازی و تحت اثر بارهای مرده و زنده تحلیل و طراحی شده است. مشخصات مدل از جمله دهانه ها، تیرهای طراحی شده و مشخصات دال مرکب در شکل های ۵ و ۶ نشان داده شده است.

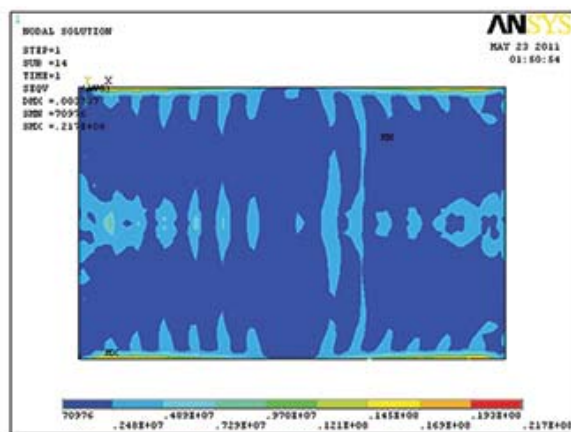


شکل ۵: مشخصات مدل در نرم افزار ETABS



شکل ۶: مشخصات عرشه ی فولادی مورد استفاده

در ادامه، جهت بررسی رفتار غیر خطی دال مرکب تحت اثر بارهای قائم، بخشی از مدل طراحی شده، در نرم افزار ANSYS مدل سازی و تحت اثر بارگذاری فزاینده، قرار می گیرد. فولاد مصرفی جهت مصالح عرشه ی فولادی و نیز تیرها با ضریب الاستیسیته  $2.06 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ ، ضریب پواسون ۰.۳، تنش تسلیم  $2.35 \times 10^8 \text{ N/m}^2$  و ضریب الاستیسیته با در نظر گرفتن سخت شدگی کرنشی، ۲ درصد برابر  $4.12 \times 10^9 \text{ N/m}^2$  در نظر گرفته شده است. فولاد مصرفی جهت برش گیرها، دارای ضریب الاستیسیته  $2.06 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ ، ضریب پواسون ۰.۳، تنش تسلیم  $2.94 \times 10^8 \text{ N/m}^2$  و ضریب الاستیسیته با در نظر گرفتن سخت شدگی کرنشی ۲ درصد برابر  $4.12 \times 10^9 \text{ N/m}^2$  بوده و در نهایت بتن مصرفی دارای ضریب الاستیسیته  $2.31 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ ، ضریب پواسون ۰.۲ و رفتار غیر خطی بر اساس روابط ۱ و ۲ در نرم افزار وارد شده اند. هم چنین جهت در نظر گرفتن اثرات ترک خوردگی بتن ضریب انتقال برش برای ترک باز برابر ۳/۰ و برای ترک بسته برابر ۱، تنش ترک خوردگی تک-محوری



شکل ۷: تغییر شکل دال مرکب و نحوه توزیع تنش فون مایسز در بتن



بدون تیر لبه اجرا می گردند، ضروری است. — پوشش کافی جهت گل میخ ها مخصوصاً در لبه های دال مرکب، جهت جلوگیری از تمرکز تنش و نیز ایجاد ترک باید رعایت شود.

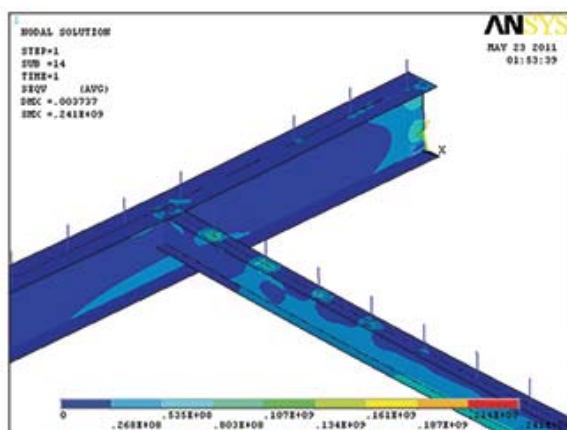
### مراجع

- [1] طرح و اجرای ساختمان های فولادی (مبحث دهم)، (1387)، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، سازمان مسکن و شهرسازی.
- [2] Evans, H. R. and Wright, H. D. (1988). Steel-Concrete Composite Flooring Deck Structures, Steel-Concrete Composite Structures, Stability and Strength, Narayana, R., ed., Elsevier, London, pp. 21-52
- [3] Johnson, R. P. (1994). Composite Structure of Steel and Concrete, Vol. 1: Beams, Slabs, Columns, and Frames for Buildings, Blackwell Scientific Publication, Oxford
- [4] Patrick, M., Bridge, R. Q. (1994). Partial Shear Connection Design of Composite Slabs, Engineering Structures, Vol 16(5), pp. 348-362
- [5] Porter, M. L., Ekberg, C. E., (1976). Design Recommendation for Steel Deck Floor Slab, J. of Structural Division, Vol. 102(ST11), pp. 2121-2136
- [6] Schuster, R. M., (1970). Strength and behavior of Cold-Rolled Steel-Deck-Reinforced Concrete Floor Slabs, PhD Dissertation, Iowa State University, Canada
- [7] Abdullah, R., (2004) Experimental Evaluation and Analytical Model Shear Bond in Composite Slabs, PHD Thesis, University of Virginia, USA
- [8] Selem, S. S., Schuster, R. M., (1985). Shear-Bond Resistance of Composite Deck-Slabs, Canadian Journal of Civil Engineering, Vol. 11, pp. 316-323
- Bode, H., Sauerborn, I., (1992). Modern Design Concept for Composite Slabs with Ductile Behavior, Proceeding of an Engineering Foundation Conference on Composite Construction in Steel and Concrete II, American Society of Civil Engineers, pp. 125-141
- [10] Daniels, B. J., (1988). Shear Bond Pull-out Test for Cold-Formed-Steel Composite Slabs, Construction Metallique de Genie Civil, Ecole Polytechnique Fedarale de
- [11] Luttrell, L. D., (1987). Flexural Strength of Composite Slab, Composite Steel Structures - Advances, Design and Construction, Narayanan, R., Ed., Elsevier, London, pp106-115
- [12] Veljkovic, M., (1998). Influence of Load Arrangement on Composite Slab Behavior and Recommendation for Design, J. Construct. Steel Res., Vol. 45(2), pp 149-178
- [13] Burnet, M., (1998). Analysis of Composite Steel and Concrete Flexural Members that Exhibit Partial Shear Connection, PHD Thesis, University of Adelaide, Australia

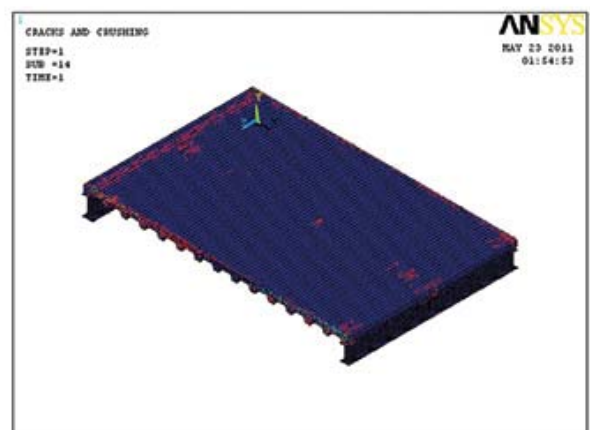
بر روی تیر، یک گل میخ از روی تیر آهن IPE ۲۷۰ حذف شده و آنالیز بر روی دال مرکب انجام گردیده است که با وجود آن که در نرم افزار ETABS از نظر محاسباتی تیر، کاملاً پاسخ گو بوده است، اما افزایش تنش ها در بتن بر روی تیر آهن IPE ۲۷۰ (شکل ۷) و نیز تجمع ترک های اطراف گل میخ های نصب شده بر روی این تیر (شکل ۸) بیان گر این مطلب است که به علت منظور نمودن مقاومت بالای این گل میخ ها در محاسبات هرگونه خطا در اجرای گل میخ ها، از جمله عدم اتصال مناسب گل میخ به تیر موجب عملکرد ناقص و عدم باربری آن گل میخ شده که در نتیجه باعث تقسیم سهم آن بر روی سایر گل میخ ها در تحمل برش شده که به نوبه خود منجر به توزیع نامناسب تنش ها و ایجاد ترک های احتمالی در اطراف سایر گل میخ ها خواهد شد. در حالی که در تیر IPE ۲۲۰ به علت عملکرد کلیه ی گل میخ های نصب شده بر روی تیر، ترک های کمتری در بتن آن قسمت مشاهده می گردد (شکل ۸). با دقت در شکل های ۷ و ۸ می توان افزایش تنش ها و وجود ترک ها را در لبه های دال مشاهده نمود که نشان گر حساسیت لبه های بدون تیر دال نسبت به بارهای وارده می باشد؛ لذا باید در استفاده از دال مرکب، به صورت طره و کنسول بدون تیر لبه، توجه کافی نمود و استفاده از آرماتورهای منفی در لبه ها، جهت مقاومت در برابر لنگر منفی ضروری است و نمی توان به میلگردهای افت و حرارت دال اکتفا نمود. همان طور که در شکل ۸ ملاحظه می گردد در بتن دو انتهای تیر IPE ۲۲۰ ترک هایی مشاهده می-گردد که علت این امر علاوه بر افزایش برش در نزدیکی تکیه گاه، ناشی از عدم رعایت پوشش کافی بتن اطراف گل میخ در لبه ها است.

### نتیجه گیری

با توجه به موارد ذکر شده در بالا، باید به موارد زیر توجه کافی شود: — ضابطه ی نسبت قطر گل میخ به ضخامت بال تیر می باید مورد توجه و تأکید قرار گیرد در غیر این صورت شاهد عملکرد ناقص دال مرکب خواهیم بود که باعث کاهش ظرفیت باربری دال مرکب، در طول دوران بارگذاری خواهد شد. — کنترل اتصال صحیح گل میخ ها به تیر، جهت اطمینان از باربری کامل برش گیر الزامی است، در غیر این صورت خراج شدن هر گل میخ از سیستم باربری، باعث توزیع نامناسب تنش ها در بتن دال و در نتیجه عملکرد نامناسب خواهد شد. — استفاده از آرماتورهای منفی در دال های مرکبی که به کنسول و یا طره



شکل ۹: نحوه توزیع تنش فون مایسز در محل اتصال برش گیرها به تیرها



شکل ۸: محل ایجاد ترک ها در بتن دال



## نگاهی بر تکنولوژی مدرن \_ سازه تنسگریتی

فرشاد زیوری، وحید قربان زاده

پس از انقلاب صنعتی، بسیاری از معادلات در حوزه های مختلف تغییر کرد. بشر به دست آوردهای ارزشمندی در حوزه ی سازه و معماری دست یافت و ساختارهای بسیاری کشف شد. در این میان، سال ها از ظهور سازه های تنسگریتی به عنوان یک سازه ی فضاکار می گذرد. سازه ی تنسگریتی به خاطر دارا بودن مزایای فراوان از جمله کارایی، تطبیق پذیری، قابلیت گسترش آسان، بقای سیستم و مدل سازی آسان، بی شک یکی از کاراترین سیستم های سازه ای است که می تواند با کم ترین میزان مصرف مصالح در ساختار، مقدار فضاهای بیش تری را پوشش دهد. این سازه به علت ساختار منحصر به فرد و هندسه ی بی نظیر آن، توجه بسیاری از معماران، مهندسين، رياضيدانان و متخصصين بسیاری از علوم ديگر را در سال های اخير به خود جلب نموده است و استفاده ی بسیاری در ساير کشورها از آن شده است. این سازه در کشورمان آن طور که شایسته است مورد استفاده قرار نگرفته و تنها در حد چند المان ساده خلاصه می شود. ساختار تنسگریتی باید بیش از این مورد توجه معماران و مهندسين در کشورمان قرار گرفته و با مطالعه ی بیش تر در این زمینه، نسبت به نحوه ی تعمیم و توسعه ی چنین ساختار خارق العاده ای در هنر مهندسی، اقدام شود، چرا که این ساختار می تواند پاسخ گوی بسیاری از نیازهای اولیه و منطبق با معماری و سازه ی پایدار باشد.

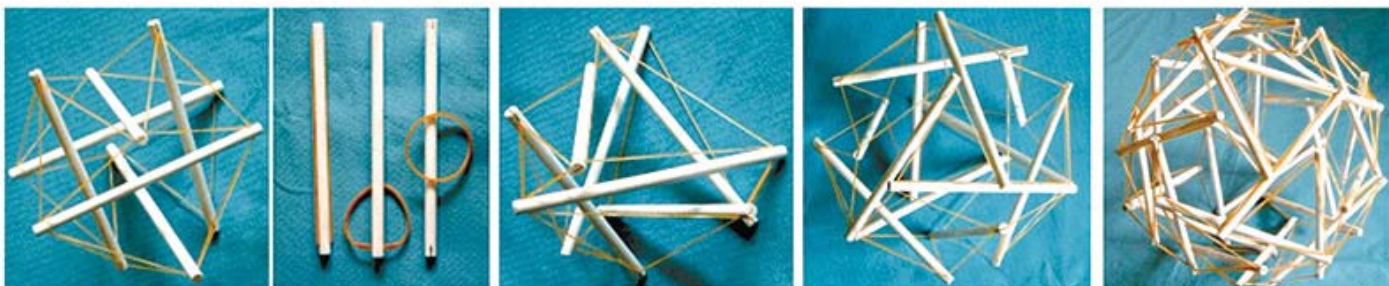
واژه های کلیدی: کارایی، ساختار، هندسه، تنسگریتی..

### مقدمه:

به طبیعت نگاه کن. عنکبوت را بنگر که چه گونه با تمام ظرفتش در مقابل باد و باران مقاومت می کند، اما از هم گسیخته نمی شود، یا خوشه ی گندم را که چه گونه با وزش نسیمی می رقصد، اما نمی شکند و باز به حالت نخستین باز می گردد. اگر به ساقه ی آن دقیق بنگری خواهی دید شگفتی طبیعت را. به لانه ی زنبور عسل نگاه کن؛ ساختاری بی نظیر با هندسه ای محکم و یا ساختار لانه ی موربانه را. گوشه گوشه ی این طبیعت نشانه ای است، از قدرت لایزال الهی و منبعی است عظیم برای الهام گرفتن و نوآوری. ارسطو از نخستین فیلسوفانی بود که در مورد طبیعت به عنوان منبع عظیم الهام بخش نوشت: زیبایی عملکردی، حتا در مخلوقات بسیار کوچک و ریز هم وجود دارد. آن چه که امروز در طبیعت، ما شاهد آن هستیم، ساختاری است که طی میلیون ها سال، تکامل تدریجی خود را طی کرده و به کاراترین شکل در هم آهنگی با طبیعت تبدیل

شده است، زیرا در طبیعت هر ساختاری که به اندازه ی کافی قوی نباشد محکوم به نابودی است. انسان امروز که هزاران سال از وجودش می گذرد، در گذر زمان به یک موجود فنی و تکنیکی تبدیل گشته که می تواند برای مسایل خود راه حل بیابد، بسازد و گاه طبیعت را به خدمت بگیرد. دست آوردهای جدیدی که از سوی انسان امروزی ارایه می شود، به دریچه ای می ماند به جهان دیگری از شگفتی. در این میان آنان که به ندای طبیعت گوش فرا می دهند و به دقت به آن می نگرند، می توانند به درستی از آن استفاده کنند. بررسی نظام های موجود در طبیعت که با دیدگاه های مختلف به آن پرداخته می شود، راه کارهای نوینی را پیش روی انسان می گذارد. هنگام در نظر گرفتن یک فرم طبیعی، معمار سعی در درک تناسبات، هندسه، فرم، شکل و... آن دارد، حال آن که مهندس سازه، قوانین مقاومت مصالح، ایستایی و... را تحلیل

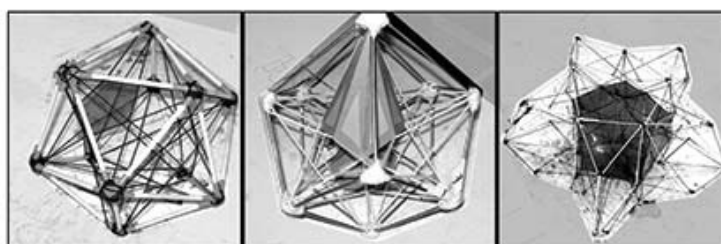
می کند. چه شکوه مند است آن هنگام که در می یابیم اوج تناسبات و زیبایی و نهایت ایستایی در فرم های طبیعت در یک نقطه به هم می رسند. این جا نقطه ای است که دیگر تعاریفی هم چون معماری، سازه و... در یک کلمه معنا می شوند، یعنی خالق. به عبارت دیگر طبیعت، ارتباطی است بین استدلال سازه ای، کارایی، بهترین بهره از مصالح با توجه به خصوصیات آن ها، تناسبات عملکردی زیباشناسانه و غیره در سطحی که دست ساخته های بشری تا کنون بدان حد نرسیده است. درک هندسه ای که در اشکال و فرم های طبیعت نهفته است، گاه در ساده ترین حالات آن، انسان را به سوی کاراترین ساختار رهنمون می کند. گویی جادویی در دل این اشکال نهفته که انسان را مسحور خود می کند. این جا فرم، عین سازه و ساختار، خود نهایت تناسبات و زیبایی است.



چند نمونه از ساختارهای ساده ی تنسگریتی

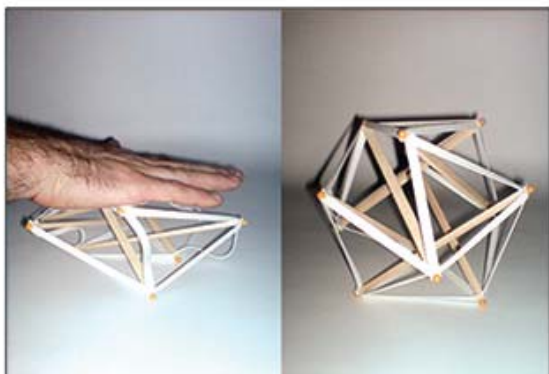


(۳) غرفه ی نمایش گاه اکسپو ۱۹۶۷، طرح باکمینستر فولر



نمونه ای از کارهای دانشجویان در گروه طراحی صنعتی (بررسی هندسه ی مولکولی)

او این دست آورد خود را با استاد خود ریچارد باکمینستر فولر در میان گذاشت. فولر که در زمینه ی سازه های فضایی نیز تبحر بسیار داشت، طرح اسنلسون را تکمیل و آن را "سازه ی فتری مهارشده" یا "تنسگریتی" نام نهاد. در حقیقت این سازه، نوعی ساختار خرابایی سه بعدی پایدار است. عناصر آن متشکل از عناصر کششی (کابل ها) و



انعطاف پذیری در ساختار تنسگریتی

### سازه های نوین:

معماران و مهندسان، همواره در پی یافتن راه حل های جدید برای حل مسئله ی فضاها ی محصور بودند. با صنعتی شدن و توسعه ی دنیای مدرن، به تدریج تقاضا برای استفاده از سازه هایی با دهانه های بزرگ افزایش یافت. تا اواسط قرن ۱۸، مصالح اصلی در دست رس، سنگ و چوب و آجر بود. سنگ و آجر در مقابل فشار مقاوم و در برابر کشش ضعیف بودند. چوب نیز که مقاومت کششی مناسبی داشت، با طول و مقاطع عرضی محدود در دست رس بود. در این دوران طاق و گنبد جهت پوشش دهانه های وسیع به کار می رفت. کلیسای سنت پیترز در رم (۱۵۹۳-۱۵۸۸) و سانتا ماریا دلفیوره در فلورانس (۱۴۳۴-۱۴۲۰) که در ساخت آن از گنبد الجایتو در ایران الهام گرفته شده است، توانسته بودند دایره ای با قطر ۴۲ متر را پوشش دهند.

با وقوع انقلاب صنعتی، تولید آهن و سپس فولاد و تولید مصالح با مقاومت زیاد، ساخت ساختمان با دهانه های بیش تر را ممکن ساخت. ساخت و نصب قاب های فلزی کریستال پالاس در هاید پارک لندن، نقطه ی عطفی در شروعی تازه برای سازه های نوین بود.

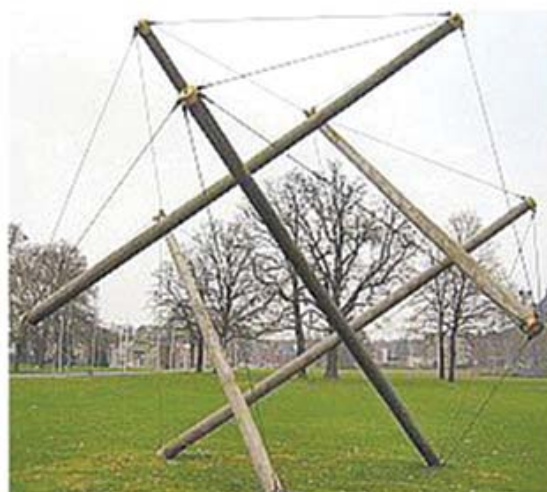
در دهه ی ۱۹۵۰-۱۹۶۰ سیستم های مشبک فضایی به تدریج جای خود را در دنیا باز کرد. در امریکا ریچارد باکمینستر فولر (۱۸۹۵-۱۹۸۱) در پی مطالعاتی که در مورد نحوه ی اتصال تعدادی از کره ها به یک دیگر انجام داد، به سیستم خرابایی هشت وجهی دست یافت. ارایه ی طرح های جدید باکمینستر فولر در نمایش گاه جهانی سال ۱۹۶۷ در شهر منترال کانادا به اوج خود رسید. جایی که ستاره ی نمایش گاه اکسپو (۱۹۶۷) رقم خورد. ساخت کره ای با قطر ۷۶ متر به صورت گنبد ژئودزیک (۳) که توسط فولر با هم کاری شرکت های سادانو، ژئومتریکس و سیمپسون و گامبرتزو هگر، نقطه ی عطفی در تاریخ سازه، محسوب می شود.

گنبد های ژئودزیک، از ساختار هندسی محکمی برخوردارند و جالب این جاست که می توانیم ساختار آن را در باکی بال (مولکولی متشکل از ۶۰ اتم کربن که به شکل یک توپ فوتبال است و به صورت پنج ضلعی و شش ضلعی های به هم پیوسته ای آرایش یافتند) مشاهده نمود که خود گواه دیگری است بر کارایی نظام طبیعت، حتا در کوچک ترین مقیاس آن.

### سازه تنسگریتی (۴):

در اواسط قرن بیستم، مجسمه سازی معروف به نام کنت اسنلسون (۵) توانست با بهره گیری از ویژگی چند وجهی ها به فرم هایی مجسمه گونه با ساختار هندسی بسیار قوی و متفاوت با طرح های پیشین دست یابد.





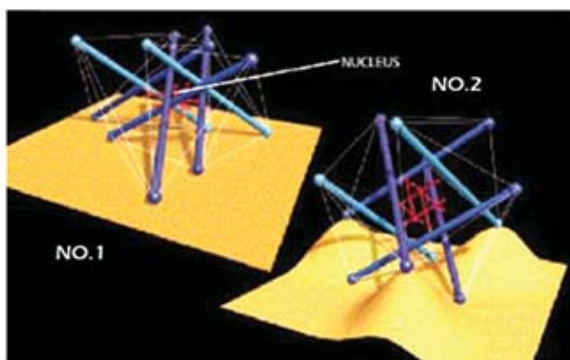
ساختاری ساده از سازه ی تنسگریتی

استخوان ها و مهره ها که در برابر نیروی گرانش زمین کشیده می شوند با کشش عضلات، تاندون ها و ... در یک ساختار منسجم به پایداری می رسند. هم چنین ساختار گردن زرافه، شباهت زیادی به مجسمه های سازه ی تنسگریتی در تنوری و مقیاس های کوچک تر، به خاطر نقاط قوت فراوان از جمله ی کارایی، تطبیق پذیری، قابلیت گسترش آسان، بقای سیستم و مدل سازی آسان، بی شک یکی از کاراترین سیستم های سازه ای است که می تواند با کم ترین میزان مصرف مصالح در ساختار، فضاهای بیش تری را پوشش دهد.

در ادامه به یکی از ویژگی های این سازه، یعنی تطبیق پذیری با محیط می پردازیم تا با قابلیت های این سازه بیش تر آشنا شویم.

عناصر فشاری است که در آن کابل ها به صورت ممتد، ولی عناصر فشاری منقطع و معلق هستند. افزایش سراسری فشار با افزایش تراکم به برخی اعضا درون سازه به تعادل می رسند. به این طریق، سازه خود را درون مکانیزمی که فولر آن را به عنوان کشش پیوسته و تراکم محلی تشریح نمود، پایدار می سازد. شایان ذکر است با توجه به این که کشش، جریان دایمی و به صورتی پیوسته و فشار، ناپیوسته و منفصل در این سازه ها عمل می کنند، فولر بر این باور است که در این ساختار، کشش و فشار به صورت دو نیرو در خلاف جهت هم نیستند، بلکه مکمل هم بوده و با هم به تعادل می رسند. کایت، ساده ترین ساختار تنسگریتی است. دو المان عمود بر هم در کایت، عناصر فشاری و کابل پیرامونی که این المان ها را در برمی گیرد، عنصر کششی است. البته شاید قدمت این سازه بسیار بیش تر از آن چیزی باشد که به آن اشاره شد. قایق های مصریان باستان که در حدود ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح می زیستند، نخستین نمونه های تنسگریتی ساخت دست بشر هستند. طناب های ضخیم و کشیده ای که از رو و زیر این قایق ها به صورت ممتد عبور می کرده، ابتدا و انتهای این قایق ها را به هم می دوخته است. این طناب ها در روی قایق، ستونک های چوبی را فشرده ساخته و از این طریق کف و جداره های آن را در مقابل فشار آب مقاوم می ساخته است (صفحه ۲۷، ص ۱۴۲)

هم چنین ساختار ماهیچه و استخوان بندی انسان ها و جانوران را می توان با رفتار سازه ی تنسگریتی توجیه کرد. اجزای فشاری شامل ساخت کنت اسنلسون دارد.



شبیه سازی سلولی توسط سازه تنسگریتی

#### تطبیق پذیری سازه های تنسگریتی:

اگر یک سازه ی تنسگریتی را روی یک سطح صاف، همانند شیشه قرار دهید، ایستایی خود را حفظ خواهد کرد (شکل ۱). حال این آزمایش را به گونه ای دیگر انجام می دهیم. بر روی سطح شیشه ای پارچه ای قرار داده و آن را از اطراف می کشیم تا پارچه در حالت کشش قرارگیرد، سپس سازه ی تنسگریتی را بر روی پارچه ی کشیده شده قرار داده و عناصر فشاری آن را به پارچه متصل می کنیم. هنگامی که پارچه را از حالت کشش خارج می کنیم، پارچه تغییر شکل می دهد و سازه ی تنسگریتی متصل به آن نیز هم سو با آن تغییر می کند، بدون آن که ساختار کلی آن در هم بریزد (شکل ۲). این آزمایش را که پروفیسور



شبیه سازی ستون فقرات با سازه ی تنسگریتی





دونالد اینگیب(۵)، جهت شبیه سازی سلولی انجام داد به خوبی نشان می دهد، این سازه در مقابل نیروهای جانبی، مقاومت بسیار خوبی از خود نشان می دهد، بی آن که ساختار کلی آن از بین برود.

#### نمونه های اجرایی

- پل کورلیبا(۶):

این پل، بر روی رودخانه بریسن در شهر بریسن استرالیا بر اساس اصول تنسگریتی ساخته شده است. این پل که مخصوص عبور عابران پیاده است، ۴۷۰ متر طول و ۶/۵ متر عرض و همین طور که در تصویر نیز مشخص است، سطح مقطع پل، دارای حداقل میزان مصالح است. در این پل که در ۴ اکتبر ۲۰۰۹ به بهره برداری رسید ۸/۶ کیلومتر کابل مورد استفاده قرار گرفته و طولانی ترین پل با ساختار تنسگریتی در جهان است.



جورجیا قرار دارد. طول این ساختار ۳/۲۲۷ و عرض آن ۱۸۵ متر است. هنگام افتتاح این ورزش گاه در سال ۱۹۹۲، گنبد جورجیا بزرگ ترین گنبد جهان بود و این عنوان تا افتتاح گنبد هزاره در لندن در سال ۱۹۹۹ ادامه داشت. گنبد جورجیا که دارای ساختار تنسگریتی است، نقطه ی عطفی در استفاده در مقیاس وسیع از این سازه بود.

- گنبد جورجیا(۷):

- گروه معماری: هیری ایترنشال، روزر فابریپ ایترنشال، تامپسون ونچولت، استین بک و هم کاران(۸)  
- مهندسین سازه ی سقف: ویدلینگرو و هم کاران(۹)  
این گنبد بر روی ورزش گاه چند منظوره در شهر آتلانتا در ایالت

- نمونه های دکوراتیو:

این سازه هم چنین مورد توجه طراحان صنعتی نیز قرار گرفته و نمونه های بسیار متنوعی از میز و صندلی و دیگر وسایل با این سازه در سال های اخیر ساخته شده است.



پی نوشت:

- Buckminster Fuller - 1
- EXPO 1967 - 2
- Geodezik - 3
- Kenneth Snelson - 4
- Donald Ingber - 5
- kurlipa - 6
- Georgia Dome - 7
- (Heery International . Rosser FABRAP International . Thompson . Ventulett . Stainback & Associates(TVS - 8
- Weidlinger Associates - 9

منابع:

- (Atlantans Plan Big Dome "Engineering News-Record.219(22 October 1987 - 1
- Tensegrity : The architectural Basis of Cellular Mechanotransduction. Donald E.INGber in Annual Review of Physiology . - 2
- Vol.59.1997
- Bendsoe M. Kikuchi N . (1988) Generating Optimal topologies in structural design using a homogenization method . jour- - 3
- nal of Computer Mechanics and Engineering
- (Georgia dome [http://en. Structurae.de/structures/data/index](http://en.Structurae.de/structures/data/index))at Structurae\_ 4
- Raise High The Record Roof\_ 5
- <http://columbia.edu/cu/gsap/BT?DOMES?GEORGIA?g-raise.html>
- Beattie, Peter; Robert Schwarten (March 5, 2007). "Tank Street Bridge design unveiled". Ministerial media statements ^ •7-
- (Queensland government). <http://www.cabinet.qld.gov.au/MMS/StatementDisplaySingle.aspx?id=50618>. Retrieved 2008-01-
- .21
- a b c d "Cox Rayner + Arup complete worlds largest tensegrity bridge in Brisbane". World Architecture News. 13 Oct ^ •
- 2009. [http://www.worldarchitecturenews.com/index.php?fuseaction=wanappln.projectview&upload\\_id=12507](http://www.worldarchitecturenews.com/index.php?fuseaction=wanappln.projectview&upload_id=12507). Retrieved
- .2009-12-15
- ۸- درک رفتار سازه ها، ترجمه دکتر محمود گلابچی ، چاپ دوم ، انتشارات دانشگاه تهران
- ۹- نشریه علمی پژوهشی معماری و شهرسازی صغه(۱۳۷۷) سازه های فتری مهار شده "تسگریتی" شماره بیست و هفتم ، انتشارات دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی، تهران
- ۱۰- ماهنامه بین المللی راه و ساختمان ، جستاری در باب سازه های تسگریتی با نگاه ویژه بر کاربرد این سیستم در معماری ، شماره پنجاه و شش



## ارتقای کیفیت محیط شهری از طریق به کارگیری روش های نوین نورپردازی نمونه موردی: پیاده راه جنت مشهد

مونا هدشی، فاطمه محمدنایای قرایی

ویژگی ها و شاخصه های فضا در شب پنهان می شود و درصد جذب فضا، کاهش می یابد و دلایل بسیار دیگر که ضرورت توجه و پرداختن به مسئله نور و نورپردازی را آشکار می سازد. هدف از این نوشتار، بررسی تأثیر نورپردازی بر کیفیت فضاهای شهری و معرفی فن آوری های نوین در این زمینه است. بر این اساس، پس از ارائه مفاهیم و تعاریف مرتبط با موضوع، روش تحقیق ارائه و سپس یافته های تحقیق، بیان می گردد و در مرحله بعد نتایج حاصل از یافته ها و به دنبال آن راه کارها، جهت ارتقای هر چه بیش تر کیفیت محیط شهری با استفاده از عنصر نور ارائه خواهد شد.

### ۱-۲) مبانی نظری تحقیق

مبانی نظری تحقیق، در چهار بخش تعریف کمیت های روشنایی، منابع روشنایی، مبلمان روشنایی و نورپردازی فضاهای شهری ارائه شده است که به اختصار ذکر می شود:

### ۱-۲) تعاریف کمیت های اصلی روشنایی

الف) شدت نور: شدت نور، عبارت است از چگالی شار نوری در جهت و یا زاویه معینی در فضا که به صورت خارج قسمت شار نوری ( $\Phi$ ) به زاویه فضایی ( $\omega$ ) بیان می گردد که واحد آن شمع (Candella) است (احمدیان تازه محله، ۱۳۸۵).

ب) شدت روشنایی: شار نوری است که از یک منبع نور بر یک سطح مشخص می تابد و با واحد لوکس (lx) اندازه گیری می - شود (احمدیان تازه محله، ۱۳۸۵).

ج) شار نوری: میزان نوری است که از یک لامپ انتشار می یابد و با واحد لومن (lm) اندازه گیری می شود و معرف نور مرئی انتشار یافته از یک منبع نور در کلیه ی جهات می باشد (احمدیان تازه محله، ۱۳۸۵).

د) درخشندگی: روشنایی یک جسم درخشان یا سطح روشن شده ای است که توسط چشم انسان مشاهده می شود و با واحد  $cd/cm^2$  یا  $cd/m^2$  اندازه گیری می شود. این کمیت، شدت نور منتشر شده یا منعکس شده از یک صفحه را در واحد سطح بیان می کند (ناصر - حصاری، ۱۳۸۷/الف).

ه) بازده نوری: خارج قسمت شار نوری به توان الکتریکی مصرفی آن را بازده نوری لامپ (Efficacy) می نامند که واحد آن "لومن بروات است" ( $l/w$ ) (ترکی - رحمانی، ۱۳۸۶).

امروزه در زندگی شهرنشینی، فعالیت هاتاپاسی از شب ادامه می یابد، از این رو، تأمین روشنایی کافی فضاهای شهری که محل زندگی جمعی افراد جامعه محسوب می شوند، امری ضروری و لازم به نظر می رسد. بحث نور در شهر یا همان بحث زندگی شبانه ی شهر، موضوعی است که در کشورمان چندان بدان پرداخته نشده، در صورتی که در اکثر شهرهای جهان به صورت کاملاً حرفه ای دنبال می شود. با وجود آن که نور در شهر از دو جنبه ی امنیت و زیبایی شناسی حائز اهمیت است، اما نورپردازی هایی که تا کنون انجام گرفته بیش تر، به منظور تأمین نور لازم برای دیدن فضا بوده است.

از آن جا که کلان شهر مشهد به دلیل جاذبه های مذهبی و توریستی خود، همه ساله پذیرای افراد زیاد است، توجه به نورپردازی فضاهای شهری در این شهر ضروری به نظر می رسد. از جمله این فضاهای شهری، می توان پیاده راه جنت را نام برد که در مرکز شهر مشهد واقع شده و به دلایل مختلفی از جمله قدمت، نوع کاربری، مکان قرارگیری و... یکی از مسیرهای پرتحرک و پر جاذبه ی شهر است.

مقاله ی حاضر بر آن است تا به ارتقای کیفیت این فضای شهری با تأکید بر نورپردازی، بپردازد، از این رو با استفاده از روش های میدانی (برداشت، پرسش نامه و...)، وضعیت روشنایی در محدوده مورد نظر بررسی و سپس با بیان استانداردها، به تجزیه و تحلیل وضعیت روشنایی های موجود پرداخته و نهایتاً با توجه به اهداف تحقیق و استفاده از فن آوری های نوین نورپردازی، راه کارهایی جهت ارتقای کیفیت این محیط شهری با تأکید بر نورپردازی ارائه شده است.

### مقدمه

در شهرهای امروزی، با نزدیک شدن به ساعات تاریکی هوا نه تنها از فعالیت هایی که در طول روز به وقوع می پیوندد کاسته نمی - شود، بلکه رفتارهای جدیدی نیز با توجه به ویژگی فضاهای ایجاد شده در ساعات تاریکی هوا رخ می دهد، لذا تأمین روشنایی مناسب فضاهای گوناگون با در نظر گرفتن ویژگی ها و توقعات مورد انتظار از هر فضا امری بسیار مهم و اجتناب ناپذیر است و سبب می شود که جریان زندگی در طول ساعات شب حفظ شده و محیط هایی بسیار پویا و فعال در این ساعات در شهر ایجاد شود (عبداللهی گرمودی، ۱۳۸۸).

بدیهی است که عدم توجه کافی به این مسئله، باعث تنزل کیفیت فضاهای شهری از لحاظ سرزندگی و پویایی، امنیت، خوانایی، زیبایی و... می شود. چنین فضایی قادر به تأمین کردن آسودگی خاطر افراد نیست و افراد تمایل حضور در آن را ندارند.



و) خیرگی: زمانی که شعاع مستقیم نور لامپ با شدت زیاد در محور دید رانندگان و عابران قرار گیرد، ایجاد خیرگی می کند که سبب کم شدن دید و ناراحتی عابری می گردد.

ز) رنگ نور: در حالت کلی، نور از نظر روانی به دو دسته تقسیم می شود؛ نور سرد و نور گرم. نور سرد، نورهای مهتابی هستند که تداعی سرمای فیزیکی را می کنند و موجب ایجاد آرامش و در صورت افراط در به کارگیری، باعث افسردگی روانی می گردند و اما نورهای گرم نورهایی هستند که طیف متنوع هفت رنگ را متصاعد می کنند مثل نور خورشید - آتش - نور جنوب با گرایش رنگ های قرمز و نارنجی و زرد. پس توجه به گرم و سرد بودن رنگ ها نیز می تواند رضایتمندی استفاده کنندگان را از لحاظ روحی برآورده کند (رحیمی کیا، ۱۳۸۳).

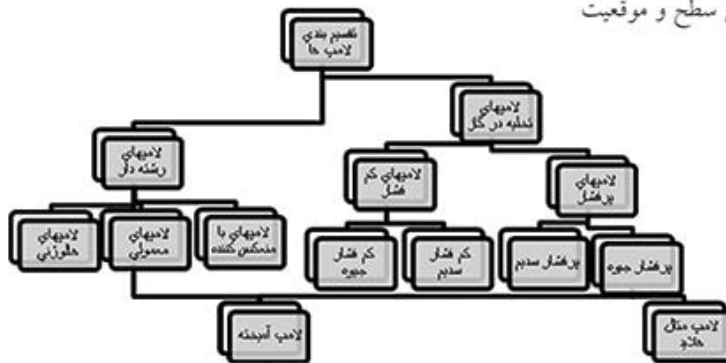
\* نظر به این که کلیه ی پارامترهای روشنایی، همانند بازه لومن (معیار سنجش میزان پخش نور) لامپ، چگونگی انعکاس سطح و موقعیت

نورافکن به طور ذاتی، مرتبط با بازتاب های نوری هستند، می توان از طریق تنظیم قوانین، یک بیان بسیار دقیق به صورت فرمول بیان کرد که در آن همه ی عوامل مرتبط با پارامترهای طراحی نوری وجود دارند. این روش، پایه ی خوبی برای دست رسی سیستماتیک به طراحی های روشنایی را به وسیله روش جامعی مبتنی بر تجربیات روشنایی، تأمین می کند که متناسب با نیازهای نوری است که راحتی افراد و مدیریت انرژی را تأمین می کند.

این روش، به طراحان کمک خواهد کرد که گزینه های نوری مختلف را به وسیله آنالیز کردن تأثیرات نوری روشنایی های مختلف در مدت زمان بسیار کوتاه در طی فرایند طراحی روشنایی مقایسه بکنند.

(Sandoval-Calderon, Tomas (2007 )

لازم به ذکر است که نرم افزارهای طراحی روشنایی موجود همانند



نمودار 1، منابع روشنایی متعارف، منبع: کلهر 1381

نوع لامپ	بهره نوری با احتساب راه	رنگدهی	درخشندگی	عمر لامپ (ساعت)
رشته دار 100 وات، شیشه	14	100	700	1000
رشته دار 100 وات، شری	13	100	3	1000
رشته دار هالوژنی، شیشه	30	100	1500	3000
جیوه پرفشار 400 وات، پودر فلورسنت	54	40	12	24000
جیوه پرفشار 400 وات، شیشه	49	20	460	24000
سدیم پرفشار 400 وات، شیشه	110	25	600	24000
سدیم پرفشار 400 وات، پودر فلورسنت	107	25	25	24000
سدیم کم فشار 80 وات	150	5	10	24000
متال هلاید 400 وات، پودر فلورسنت	75	65	14	34000
فلورسنت 36/84 وات	75	86	1/2	9000
فلورسنت 36/33 وات	67	66	1/1	6000
فلورسنت 40/37 وات	35	96	0/4	6000

دیالوکس، کالیوکس و... مبتنی بر همین قوانین هستند.

## ۲-۲) منابع روشنایی

منابع روشنایی را می توان در دو دسته ی منابع روشنایی متعارف و نوین تقسیم بندی نمود:

- منابع روشنایی متعارف

در نمودار زیر می توان منابع روشنایی متعارف را مشاهده نمود.

## منابع روشنایی نوین

LED ها، نوع جدیدی از لامپ ها هستند که می توانند جایگزین مناسبی برای منابع روشنایی متعارف (لامپ های گازی، التهابی و فلورسنت) باشند که در ادامه، این منبع روشنایی معرفی می گردد:

LED چیست: LED مخفف واژه ی

LIGHT EMISSION DIODE به معنای

دیود ساطع کننده نور می باشد. دیودهای

ساطع کننده ی نور، در واقع جزء

خانواده ی دیودها است که دیودها نیز

زیرگروه نیمه هادی ها محسوب می شوند.

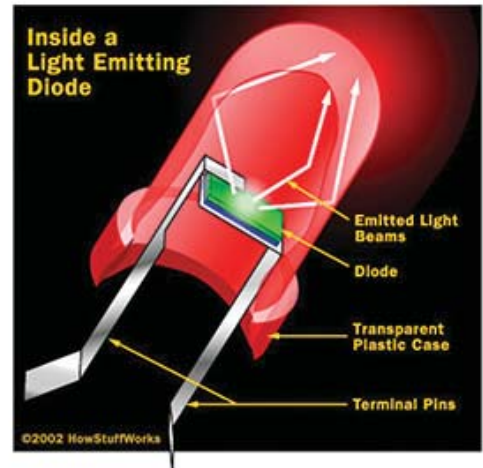
خاصیتی که LED ها را از سایر نیمه هادی ها

تمایز می سازد، این است که با گذر جریان از

آن ها، مقداری انرژی به صورت نور از آن ها

ساطع می شود (ترکی - رحمانی، ۱۳۸۶).

شکل زیر، نمای یک LED است:



## چرا لامپ LED ؟ (مزایای استفاده از لامپ های LED)

۱) بازده: نکته ای که باعث تمایز و برتری بازده ی لامپ های LED نسبت به سایرین می شود، این است که نور تولید شده توسط آن ها در تمام فضا پراکنده نمی شود و این باعث می شود که شدت نور آن ها در فضای مورد نظر نسبت به سایرین بیش تر باشد.

۲) قابلیت اطمینان بالا (احتمال تعویض برابر با صفر)

۳) عمر مفید بالا

۴) عدم وجود پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز

۵) به کارگیری با ولتاژهای بسیار پایین

۶) تولید حرارت کم

۷) قابلیت استفاده از هر دو نوع جریان

۸) قابلیت به کارگیری در دمای ۴۰- درجه و ۸۵+

۹) افزایش بازده در شرایط کاهش جریان

۱۰) امنیت بالا: ( کاهش زیاد خطر برق گرفتگی، سوختگی و حریق)

۱۱) قابل رویت بودن نور LED ها نسبت به لامپ های التهابی به میزان

۱۲) حشرات از نور LED گریزانند

۱۳) صرفه ی اقتصادی لامپ های LED: (در طول ۱۰ سال تنها یک لامپ LED نیاز بوده ولی لامپ رشته ای می بایست هر ۴ ماه یک بار تعویض گردد) (ترکی - رحمانی، ۱۳۸۶).

مهم ترین کاربرد چراغ های LED (روشنایی معابر):

بر طبق آمار ارائه شده در ترازنامه ی انرژی سال ۸۲ حدود ۴۶۷۲/۴ کیلو وات ساعت، در بخش روشنایی معابر، مصرف انرژی الکتریکی داشته ایم که اکثر این روشنایی ها با لامپ های جیوه ای یا بخار سدیم تأمین گشته اند که با جایگزینی لامپ های LED می توان:

- از هدر رفتن میزان زیادی از انرژی در هر سال تا حدود تقریبی ۷۰ تا ۹۰ درصد جلوگیری نمود.

- کاهش هزینه های مربوط به نگهداری، تعویض و استهلاک انواع لامپ های موجود

- کاهش قابل توجه میزان آلاینده های زیست محیطی هم چون:

CO<sub>2</sub> ، NOX ، SO<sub>2</sub> ، CO ...

## ۳-۲) مبلمان نورپردازی

• انواع مبلمان نورپردازی

از لحاظ ارتفاع و کاربرد، منابع روشنایی را به گروه های زیر تقسیم می کنند:

۱- روشنایی با پایه بسیار بلند: این منابع معمولاً، ارتفاعی بین ۱۸ تا ۳۰ متر داشته و برای مناطقی وسیع مانند، زمین های ورزشی، بزرگ راه ها، فرودگاه ها و... کاربرد دارند.

۲- روشنایی با پایه ی بلند: ارتفاع این دسته حدود ۶ تا ۱۵ متر بوده و برای استفاده در مکان های باز شهری مناسب است مانند، میدانی بزرگ، پارکینگ ها، پارک ها، محوطه های وسیع و ...

۳- روشنایی با پایه ی کوتاه: این منابع ارتفاعی حدود ۰/۸ تا ۳ متر داشته و در گذرهای پیاده و فضاهای سبز کاربرد دارد (اصول و ضوابط طراحی، ۱۳۷۲).

۴- روشنایی با پایه ی متوسط: ارتفاع این منابع نوری بین ۳ تا ۵ متر بوده و برای گذرهای سواره و پیاده قابل استفاده است. از این منابع می توان در نقاط تأکیدی، مکان هایی که نمایش عنصر خاصی

مورد نظر است، معابر کم عرض، محل های نشستن، داخل پارک ها و ... استفاده نمود.

۵- روشنایی بدون پایه: از این منابع به منظور زیباسازی محیط و عناصر بدون رؤیت منبع روشنایی استفاده می شود. در روشنایی های تزئینی مانند انواع تابلوها و تندیس ها، به خصوص در مکان هایی که طراح تمایل به مخفی نگه داشتن منبع نوری دارد، از این گونه روشنایی می توان بهره برد. لازم به ذکر است که در بسیاری موارد می توان این نوع منابع را به وسیله انواع مختلف گیاهان پوشاند (زنگی آبادی - تیریزی، ۱۳۸۳).

طراحی مبلمان نورپردازی در فضاهای شهری، پیکره ی وسایل روشنایی از اهمیت زیادی برخوردار هستند. این اهمیت نه فقط به دلیل خاصیت نورافشانی آن ها در شب است، بلکه به خاطر پیکره و ظاهر آن ها در روز نیز هست. شب هنگام از یک اسباب روشنایی، بیش تر پرتوافشانی آن دیده می شود، اما همین اسباب در طول روز در امتداد خیابان، در کنار بناها و داخل پارک، بخشی از فضا را اشغال کرده است و درست همین جاست که اهمیت پیکره و ظاهر

وسيله ی روشنایی در کنار سایر مبلمان شهر نمایان می شود. یکی از مباحث رایج در طراحی مبلمان شهری، به وجود آوردن سیستم مبلمان شهری یک پارچه است. ویژگی های چنین سیستمی ضمن ایجاد هم

اهنگی در اجزای شهر و جنب کاهش مصرف مواد، تقلیل هزینه های ساخت و کاهش ابعاد می شود (مرتضایی، ۱۳۸۲).

لازم به ذکر است که طراحی این مبلمان ها



باید بر اساس سازگاری با محیط زیست و در جهت کاهش تخریب گرایی (وندالیسم) صورت پذیرد.

۴-۲) انواع نورپردازی و اثرات آن در فضاهای شهری

هدفی که از طراحی یک سایت و فضا در هنگام استفاده در روز مورد انتظار است را می توان با اجرای یک سیستم نورپردازی جذاب و هم راه با استفاده از رنگ های جذاب در شب بدون نورپردازی تمام زمینه سایت دوچندان نمود.

- نوربالا: وضعیت سیستم نورپردازی از بالا را نشان می دهد که به وسیله لامپ های با شدت نور بالا و منبع نوری مخفی در درون یا برون المان ایجاد شده و در معرض دید نمی باشد و می تواند حجم یک المان و اطراف آن را از جهات مختلف مشخص سازد.

- نورمختابی: نشان می دهد که چگونه می توان از منابع نور که در داخل شاخ و برگ درختان مخفی شده، حس جذابی از نور با ایجاد سایه روشن، به وجود آورد و حالت نور مختابی را ایجاد کرد.

- نور سیلوت (سایه نما): المان هایی از قبیل گیاهان و مجسمه ها را می توان به صورت دراماتیکی با استفاده از نورهای سیلوت به شکل سایه نما در مقابل یک دیوار یا نمای یک ساختمان نشان داد. در این سیستم، منبع نور در نقطه ای قرار می گیرد که بتواند سایه ای از درختان یا المان ها روی سطح مشخصی ایجاد نماید.

- نور موضعی (نورافکن): در این سیستم، می توان برای تأکید بر روی المان هایی از قبیل مجسمه ها، تندیس ها یا گیاهان نمونه از این سیستم نورپردازی استفاده کرد. در این سیستم، منبع نور در بالای المان یا نقطه ای در خارج از آن مخفی می شود.

- نور گسترده: نشان می دهد که چگونه می توان سیستم های نورپردازی گسترده را برای ایجاد الگوهای چرخشی از نورپردازی با سایه های ملایم تر به کار برد. در این سیستم، اطراف المان روشنایی یکسان و نور در اطراف منبع خود به صورت دایره ای گسترده می شود.

- نور مسیرهای پیاده: نحوه ی استفاده از سیستم های گسترده با ارتفاع کم (پایه کوتاه)

را برای نورپردازی مسیرهای پیاده نشان - می دهد (رحیمی کیا، ۱۳۸۳) و (عبداللهی گرمردی، ۱۳۸۸).

۱-۴-۲) اصول کلی طراحی سیستم های

نورپردازی در فضاهای شهری

به طور عمده، طراحی سیستم روشنایی شهرها به دلایل زیر، صورت می پذیرد:

• روشنایی پیاده روها و فضاهای شهری و مکان های عمومی برای پیادگان

• روشنایی با مقاصد تزئینی و غیر کاربردی مانند آذین بندی ها، نورپردازی گیاهان و آب نماها.

• روشنایی معابر - گذرگاه ها - خیابان و جاده برای وسایط نقلیه (مرتضایی، ۱۳۷۹).

• روشنایی پیاده روها و فضاهای شهری و مکان های عمومی برای پیادگان، بیش تر مورد نظر طراحان شهری است. در روشنایی

فضاهای شهری که محل تردد پیادگان است و خودرو وجود ندارد، باید امنیت و ایمنی افراد در نظر گرفته شود و هیچ نقطه ی تاریکی نباید از قلم بیفتد (مرتضایی، ۱۳۷۹).

هم چنین، محدوده ی عبور عابر پیاده، باید به طور یک دست و متناسب، روشن باشد به طوری که ایمنی وی تأمین گردد، البته این به معنای روشنی خسته کننده و کسالت آور نیست.

• روشنایی تزئینی را می توان برای مقاصد مختلف به کار برد؛ نورپردازی ویژه ی بناهای یادبود، بناهای منحصراً به فرد،

تندیس ها، پله ها و معابر با روشن کردن موضعی چمن زارها، گیاهان، استخر، آب نما

و فواره. آذین بندی و ریسه کشی برای جشن ها، عیدها و مناسبت های ویژه نیز

جزء روشنایی های تزئینی به شمار می آیند. (مرتضایی، ۱۳۷۹) و (عبداللهی گرمردی، ۱۳۸۸).

• یک سیستم روشنایی معابر باید دارای خصوصاتی باشد که به ترتیب به ذکر آن ها پرداخته می شود:

الف: ایجاد روشنایی کافی در سطح خیابان

ب: یکنواختی روشنایی در سطح خیابان

ج: جلوگیری از چشم زدگی حاصل از نور لامپ

د: وضعیت پایه ها و چراغ ها (نزدیکی و

تقاطع غیر هم سطح با تأسیسات شهری دیگر، نزدیکی به شبکه های برق، مجاورت با ساختمان ها و تأسیسات، هماهنگی با سیاست ها و برنامه ریزی های شهری)

۵-۲) عوامل مهم در باب روشنایی

فضاهای پیاده شهری:

در نظر گرفتن کلیه ی جوانب مکان نور:

تعیین اندازه ی میدان دید: مثلاً برای ایمنی، افراد پیاده ای که سریع حرکت می کنند،

احتیاج به میدان دید وسیع تری دارند یا برای امنیت و راحتی، پیادگانی که در مجاورت افراد غریبه راه می روند، میدان دید بزرگی،

می طلبند. برای این منظور، احتیاج به روشنایی بیش تری در مسافت های کوتاه یا دور تا

دور محدوده، داریم مانند تابلوهای زمان در ایستگاه های اتوبوس. افراد پیاده می توانند به

وسیله ی آرایش روشنایی ها، مسیر مستقیم و مشخصی را انتخاب کنند.

زوایا و سایه ها:

بررسی زاویه ی تابش منبع نوری، در ارتباط با نقطه دید افراد پیاده: زاویه ی تابش نور می

تواند اجسام را مسطح یا سایه دار نشان دهد، مثلاً زاویه تابشی بزرگ، سایه های عمیق

ایجاد می کند که ممکن است برای اثرات سه بعدی نمایشی مؤثر باشند یا برعکس مطلوب

نباشند، این امر به موقعیتشان و طبیعت و ذات محدوده، بستگی دارد.

بهترین استفاده از روشنایی:

درخشندگی، به دو عامل روشنایی که یکی سطح و دیگری مشخصات سطح است،

بستگی دارد. مثلاً سطوح کدر و مات می توانند برای کاهش روشنایی های خیره کننده

و یا روشنایی هایی با بازتاب های مضر استفاده شوند یا سطوح رنگی نوری می توانند

به منظور استفاده ی بهینه از منابع روشنایی، مورد استفاده قرار گیرند.

رنگ:

در زمان انتخاب رنگ نور، به منظور کاربرد در فضای پیاده-راه، باید حداکثر نور روز، تعادل

با تأثیرات زیباشناختی نیز بررسی شود (Lester, T, 2010).



موقعیت پیاده راه جنت در شهر مشهد

### ۳) روش تحقیق

مندلولوژی تحقیق، شامل دو بخش نظری و بررسی های میدانی است. بخش مطالعات نظری که شامل مبانی نظری، بررسی جنبه های تئوریک و نمونه های داخلی و خارجی و ارزیابی تجارب جهانی است. بخش مطالعات میدانی، یافته های بخش مبانی نظری به صورت مؤلفه های قابل آزمون در نمونه های منتخب آزمایش می شود. شیوه ی جمع آوری اطلاعات پایه و داده ها، مطالعات کتابخانه ای، بررسی اسناد و مدارک موجود و جستجوی اینترنتی و جمع آوری اطلاعات به صورت روش میدانی (از طریق پرسش نامه و مصاحبه، عکس و مشاهده در محل) است.

در این مقاله با استفاده از روش های میدانی (برداشت، پرسش نامه و...)، وضعیت روشنایی در محدوده ی مورد نظر بررسی و سپس با بیان استانداردها، تجزیه و تحلیل وضعیت روشنایی های موجود صورت گرفته است و با توجه به هدف تحقیق مبنی بر استفاده از فناوری های نوین نورپردازی، راه کارهایی جهت ارتقای کیفیت این محیط شهری با تأکید بر نورپردازی ارائه شده است.

### ۴) معرفی اجمالی پیاده راه جنت

پیاده راه جنت، واقع در منطقه ۸ شهرداری مشهد، یکی از قدیمی ترین راسته های شهر است که در قسمت مرکزی شهر و در فاصله ی نسبتاً

کمی از حرم مطهر امام رضا (ع) قرار دارد. محدوده ی مورد مطالعه که راسته ای مخصوص عابرین پیاده است، از شرق به خیابان امام خمینی (محل ارگ)، از شمال به بلوار شهید مدرس، از غرب به خیابان چمران و از جنوب به خیابان پاسداران (جم) منتهی می شود. در بیان اهمیت موقعیت مکانی این پیاده راه، همین بس که در فاصله ی کمی از حرم مطهر، میدان شهدا (مرکز شهر)، خیابان دانشگاه، خیابان خسروی (شهید دیالمه)، بلوار شهید مدرس، میدان گنبد سبز و میدان دکتر شریعتی (تقی آباد)، قرار دارد که همگی از راسته ها و مکان های مهم و پرتردد شهر محسوب می شوند. هم چنین در مجاورت این پیاده راه، محله ی ارگ قرار دارد که به دلیل وجود بانک ملی، ادارات ثبت و دارایی، کنسول گری پاکستان، اولین سینمای شهر و باغ ملی و... از اهمیت زیادی برخوردار است.

### ۵) یافته های تحقیق

#### ۱-۵) معرفی منابع تأمین روشنایی پیاده راه جنت

در پیاده راه جنت، دو نوع منبع روشنایی وجود دارد:

۵ منبع روشنایی که از مغازه ها تأمین می شود و محدوده ی پیاده راه را روشن می کند.



باید بر اساس سازگاری با محیط زیست و در جهت کاهش تخریب گرایی (وندالیسم) صورت پذیرد.

۴-۲) انواع نورپردازی و اثرات آن در فضاهای شهری

هدفی که از طراحی یک سایت و فضا در هنگام استفاده در روز مورد انتظار است را می توان با اجرای یک سیستم نورپردازی جذاب و هم راه با استفاده از رنگ های جذاب در شب بدون نورپردازی تمام زمینه سایت دوچندان نمود.

- نوربالا: وضعیت سیستم نورپردازی از بالا را نشان می دهد که به وسیله لامپ های با شدت نور بالا و منبع نوری مخفی در درون یا برون المان ایجاد شده و در معرض دید نمی باشد و می تواند حجم یک المان و اطراف آن را از جهات مختلف مشخص سازد.

- نورمهدایی: نشان می دهد که چگونه می توان از منابع نور که در داخل شاخ و برگ درختان مخفی شده، حس جذابی از نور با ایجاد سایه روشن، به وجود آورد و حالت نور مهدایی را ایجاد کرد.

- نور سیلوت (سایه نما): المان هایی از قبیل گیاهان و مجسمه ها را می توان به صورت دراماتیکی با استفاده از نورهای سیلوت به شکل سایه نما در مقابل یک دیوار یا نمای یک ساختمان نشان داد. در این سیستم، منبع نور در نقطه ای قرار می گیرد که بتواند سایه ای از درختان یا المان ها روی سطح مشخصی ایجاد نماید.

- نور موضعی (نورافکن): در این سیستم، می توان برای تأکید بر روی المان هایی از قبیل مجسمه ها، تندیس ها یا گیاهان نمونه از این سیستم نورپردازی استفاده کرد. در این سیستم، منبع نور در بالای المان یا نقطه ای در خارج از آن مخفی می شود.

- نور گسترده: نشان می دهد که چگونه می توان سیستم های نورپردازی گسترده را برای ایجاد الگوهای چرخشی از نورپردازی با سایه های ملایم تر به کار برد. در این سیستم، اطراف المان روشنایی یکسان و نور در اطراف منبع خود به صورت دایره ای گسترده می شود.

- نور مسیرهای پیاده: نحوه ی استفاده از سیستم های گسترده با ارتفاع کم (پایه کوتاه)

را برای نورپردازی مسیرهای پیاده نشان می دهد (رحیمی کیا، ۱۳۸۳) و (عبداللهی گرمردی، ۱۳۸۸).

۱-۴-۲) اصول کلی طراحی سیستم های نورپردازی در فضاهای شهری

به طور عمده، طراحی سیستم روشنایی شهرها به دلایل زیر، صورت می پذیرد:

• روشنایی پیاده روها و فضاهای شهری و مکان های عمومی برای پیادگان

• روشنایی با مقاصد تزئینی و غیرکاربردی مانند آذین بندی ها، نورپردازی گیاهان و آب نماها.

• روشنایی معابر - گذرگاه ها - خیابان و جاده برای وسایط نقلیه (مرتضایی، ۱۳۷۹).

• روشنایی پیاده روها و فضاهای شهری و مکان های عمومی برای پیادگان، بیش تر مورد

نظر طراحان شهری است. در روشنایی فضاهای شهری که محل تردد پیادگان است و خودرو وجود ندارد، باید امنیت و ایمنی افراد در نظر گرفته شود و هیچ نقطه ی تاریکی نباید از قلم بیفتد (مرتضایی، ۱۳۷۹).

هم چنین، محدوده ی عبور عابر پیاده، باید به طور یک دست و متناسب، روشن باشد به طوری که ایمنی وی تأمین گردد، البته این به معنای روشنی خسته کننده و کسالت آور نیست.

• روشنایی تزئینی را می توان برای مقاصد مختلف به کار برد: نورپردازی ویژه ی بناهای یادبود، بناهای منحصر به فرد،

تندیس ها، پله ها و معابر با روشن کردن موضعی چمن زارها، گیاهان، استخر، آب نما و فواره. آذین بندی و ریسه کشی برای جشن ها، عیدها و مناسبت های ویژه نیز جزء روشنایی های تزئینی به شمار می آیند (مرتضایی، ۱۳۷۹) و (عبداللهی گرمردی، ۱۳۸۸).

• یک سیستم روشنایی معابر باید دارای خصوصیاتی باشد که به ترتیب به ذکر آن ها پرداخته می شود:

الف: ایجاد روشنایی کافی در سطح خیابان ب: یکنواختی روشنایی در سطح خیابان ج: جلوگیری از چشم زدگی حاصل از نور لامپ

د: وضعیت پایه ها و چراغ ها (نزدیکی و

تقاطع غیر هم سطح با تأسیسات شهری دیگر، نزدیکی به شبکه های برق، مجاورت با ساختمان ها و تأسیسات، هماهنگی با سیاست ها و برنامه ریزی های شهری)

۲-۵) عوامل مهم در باب روشنایی

فضاهای پیاده شهری:

در نظر گرفتن کلیه ی جوانب مکان نور:

تعیین اندازه ی میدان دید: مثلاً برای ایمنی، افراد پیاده ای که سریع حرکت می کنند، احتیاج به میدان دید وسیع تری دارند یا برای امنیت و راحتی، پیادگانی که در مجاورت افراد غریبه راه می روند، میدان دید بزرگی، می طلبند. برای این منظور، احتیاج به روشنایی بیش تری در مسافت های کوتاه یا دور تا دور محدوده، داریم مانند تابلوهای زمان در ایستگاه های اتوبوس. افراد پیاده می توانند به وسیله ی آرایش روشنایی ها، مسیر مستقیم و مشخصی را انتخاب کنند.

زوایا و سایه ها:

بررسی زاویه ی تابش منبع نوری، در ارتباط با نقطه دید افراد پیاده: زاویه ی تابش نور می تواند اجسام را مسطح یا سایه دار نشان دهد، مثلاً زاویه تابشی بزرگ، سایه های عمیق ایجاد می کند که ممکن است برای اثرات سه بعدی نمایشی مؤثر باشند یا برعکس مطلوب نباشند، این امر به موقعیتشان و طبیعت و ذات محدوده، بستگی دارد.

بهترین استفاده از روشنایی:

درخشندگی، به دو عامل روشنایی که یکی سطح و دیگری مشخصات سطح است، بستگی دارد. مثلاً سطوح کدر و مات می توانند برای کاهش روشنایی های خیره کننده و یا روشنایی هایی با بازتاب های مضر استفاده شوند یا سطوح رنگی نوری می توانند به منظور استفاده ی بهینه از منابع روشنایی، مورد استفاده قرار گیرند.

رنگ:

در زمان انتخاب رنگ نور، به منظور کاربرد در فضای پیاده-راه، باید حداکثر نور روز، تعادل یا تأثیرات زیباشناختی نیز بررسی شود (Lester, T, 2010).



موقعیت پیاده راه جنت در شهر مشهد

### ۳) روش تحقیق

مندلولوژی تحقیق، شامل دو بخش نظری و بررسی های میدانی است. بخش مطالعات نظری که شامل مبانی نظری، بررسی جنبه های تئوریک و نمونه های داخلی و خارجی و ارزیابی تجارب جهانی است. بخش مطالعات میدانی، یافته های بخش مبانی نظری به صورت مؤلفه های قابل آزمون در نمونه های منتخب آزمایش می شود. شیوه ی جمع آوری اطلاعات پایه و داده ها، مطالعات کتابخانه ای، بررسی اسناد و مدارک موجود و جستجوی اینترنتی و جمع آوری اطلاعات به صورت روش میدانی (از طریق پرسش نامه و مصاحبه، عکس و مشاهده در محل) است.

در این مقاله با استفاده از روش های میدانی (برداشت، پرسش نامه و...)، وضعیت روشنایی در محدوده ی مورد نظر بررسی و سپس با بیان استانداردها، تجزیه و تحلیل وضعیت روشنایی های موجود صورت گرفته است و با توجه به هدف تحقیق مبنی بر استفاده از فناوری های نوین نورپردازی، راه کارهایی جهت ارتقای کیفیت این محیط شهری با تأکید بر نورپردازی ارایه شده است.

### ۴) معرفی اجمالی پیاده راه جنت

پیاده راه جنت، واقع در منطقه ۸ شهرداری مشهد، یکی از قدیمی ترین راسته های شهر است که در قسمت مرکزی شهر و در فاصله ی نسبتاً

کمی از حرم مطهر امام رضا (ع) قرار دارد. محدوده ی مورد مطالعه که راسته ای مخصوص عابرین پیاده است، از شرق به خیابان امام خمینی (محل ارگ)، از شمال به بلوار شهید مدرس، از غرب به خیابان چمران و از جنوب به خیابان پاسداران (جم) منتهی می شود. در بیان اهمیت موقعیت مکانی این پیاده راه، همین بس که در فاصله ی کمی از حرم مطهر، میدان شهدا (مرکز شهر)، خیابان دانشگاه، خیابان خسروی (شهید دیالمه)، بلوار شهید مدرس، میدان گنبد سبز و میدان دکتر شریعتی (تقی آباد)، قرار دارد که همگی از راسته ها و مکان های مهم و پرتردد شهر محسوب می شوند. هم چنین در مجاورت این پیاده راه، محله ی ارگ قرار دارد که به دلیل وجود بانک ملی، ادارات ثبت و دارایی، کنسول گری پاکستان، اولین سینمای شهر و باغ ملی و... از اهمیت زیادی برخوردار است.

### ۵) یافته های تحقیق

#### ۱-۵) معرفی منابع تأمین روشنایی پیاده راه جنت

در پیاده راه جنت، دو نوع منبع روشنایی وجود دارد:

۵ منبع روشنایی که از مغازه ها تأمین می شود و محدوده ی پیاده راه را روشن می کند.



منبع روشنایی که به صورت المان روشنایی و توسط شهرداری، از ابتدا تا انتهای پیاده راه به صورت یک خط مستقیم نصب شده است و می توان گفت که نه تنها قادر به تأمین کردن روشنایی کلی خیابان نیست، بلکه حتی نمی تواند روشنایی بین و زیر درختان را تأمین کند. در صورتی که مطابق استانداردها در مناطقی (مثل پیاده راه های خرید) که تردد عابر پیاده، صورت می پذیرد، تأمین سه نوع منبع روشنایی زیر ضروری خواهد بود:

- ۱- منبع روشنایی که روشنایی کلی خیابان را تأمین نمایند.
- ۲- منابع روشنایی که سطوح پایین تر و بین درختان و زیر درختان را بتواند روشن کند.
- ۳- منابع روشنایی که از مغازه ها و فروشگاه ها تأمین می شود و محدوده ی خیابان ها را روشن می کنند.

#### ۲-۵) روشنایی مغازه ها در پیاده راه جنت

روشنایی مغازه ها نقش بسیار مهمی را در تأمین روشنایی این پیاده راه ایفا می کند. به طوری که می توان گفت روشنایی پیاده راه جنت به روشنایی مغازه ها بستگی دارد، اگر در هنگام تاریکی هوا مغازه ها تعطیل باشند، این پیاده راه بسیار تاریک و کم تردد خواهد بود.

#### ۴-۵) آرایش، تعداد و مکان نصب المان های روشنایی در پیاده راه جنت

آرایش نصب المان های روشنایی اصلی (شماره ۱)، به صورت یک خط مستقیم است و از نظر مکانی در وسط این پیاده راه قرار دارند، تعداد این المان ها ۵۵ عدد (۵۳ عدد در راسته و ۲ عدد در فضای میدان چه) است که در فاصله ۹/۵ متری از ی+ک دیگر نصب شده اند.

المان های روشنایی واقع در فضای مقابل فرهنگ سرا (شماره ۲)، آرایش مستطیل شکلی به خود گرفته اند و دور تا دور فضای سبز مقابل فرهنگ سرا نصب شده اند، تعداد این المان ها ۴ عدد است.

۲) المان روشنایی (تیر چراغ برق) نصب شده در فضای مقابل فرهنگ سرای بهشت (مدل: کوروش، کارخانه ی سوتارا)

۳) المان روشنایی (پروژکتور) نصب شده در مقابل فرهنگ سرای بهشت (تصویر شماره ۳، المان های روشنایی ۳.۲.۱ (به ترتیب از راست به چپ) موجود در پیاده راه جنت)

#### ۳-۵) المان های روشنایی موجود در پیاده راه جنت

در پیاده راه جنت، سه نوع المان روشنایی را می توان مشاهده کرد: (به ترتیب از راست به چپ)

۱) المان روشنایی (تیر چراغ برق) نصب شده از ابتدا تا انتهای پیاده راه جنت (مدل: روشنایی فانوسی، صنایع روشنایی آرم)

• پروژکتوری (شماره ۳) هم که برای نورپردازی بنای فرهنگ سرا تعبیه شده است، درست در نقطه ی مقابل ساختمان مذکور و در فاصله ی چند متری از این بنا و هم ردیف با المان های روشنایی نصب شده در اطراف فضای سبز قرار گرفته است.

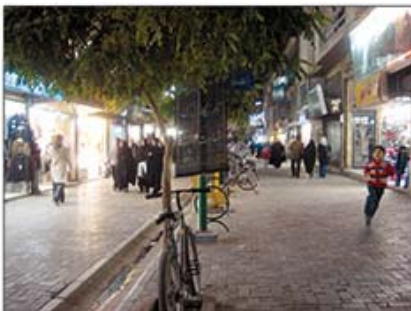
• مطابق استانداردها، روشنایی به عنوان یک مبلمان شهری نباید به عنوان یک مانع عمل کند، مشاهده می کنیم که در محدوده ی مورد نظر، مکان نصب المان های روشنایی به گونه ای است که مانع حرکت عابرین نمی شود.

#### ۵-۵) نوع لامپ و میزان نوردهی المان های روشنایی در پیاده راه جنت و کیفیت آن ها

المان های روشنایی که از ابتدا تا انتهای این پیاده راه نصب شده اند، دارای لامپ اسپیرال کم مصرف ۶۰ وات هستند (۸۰۰۰ ساعت طول عمر، ۳۰۰۰ لومن، ۲۲۰-۲۴۰ Hz، ۷۲۴۰-۲۲۰۰، بازه نوری ۵۰ لومن بر وات) که دارای نور سرد سفید یا مهتابی است و پوششی تلقی در اطراف آن قرار دارد، از نظر نوری، بازده ی خوبی ندارد و دارای شدت نور پایینی است. در قسمت بررسی روشنایی خواهیم دید که در مکان هایی که نور مغازه ها وجود ندارد، بازده ی نوری این لامپ ها حتی قادر به روشن کردن فضای بین و زیر درختان نیست. المان های روشنایی واقع در فضای مقابل فرهنگ سرا نیز دارای لامپ اسپیرال کم مصرف و دارای نور سرد سفید یا مهتابی و با بازه ی کم نوری هستند. جابجایی از جنس پلی کربنات ۴۰، این لامپ ها را در بر گرفته است. این حباب از جنسی نشکن است و به دلیل حفاظت از لامپ استفاده می شود که باعث می شود، نور سفید لامپ را به صورت مه آلود ساطع کند.

• این در حالی است که مطابق استانداردها ذکر شد که در ارتباط با رنگ نور مسیرهای پیاده، نور گرم مناسب تر است.

• هم چنین اشاره گردید که در مکان های تجاری، لازم است تا سطح روشنایی، ارتقا یافته و فضای نزدیک به سطح زمین نیز روشن گردد، در مراکز خرده فروشی اغلب از لامپ های نزدیک به سطح زمین و یا از لامپ هایی که زاویه ی روشنایی بالایی دارند، استفاده می شود و در بعضی مناطق نیز از هر دو نوع لامپ استفاده می شود.



روشنایی مغازه ها در پیاده راه جنت





(شماره ۱)

#### ۷-۵) رنگ پایه ها و ارتباط المان های روشنایی با سایر مبلمان های شهری واقع در پیاده راه جنت

رنگ پایه المان های روشنایی فانوسی، سبز و رنگ پایه ی پروژکتور و المان های روشنایی مقابل فرهنگ سرا سیاه است. روشنایی های فانوسی در راسته ی پیاده راه و در کنار سایر مبلمان های شهری واقع در این پیاده راه نصب شده اند. می توان گفت رنگ سبز استفاده شده در طراحی این المان تقریباً در هم آهنگی با رنگ مبلمان های دیگر از جمله، سطل های زباله، تعداد زیادی از نیمکت ها و پوشش گیاهی واقع در پیاده راه جنت است، البته در بعضی نقاط هم این تناسب و هم آهنگی رنگی رعایت نشده است.

هم چنین به نظر می رسد، به رشد سالانه ی پوشش گیاهی واقع در این پیاده راه توجه نشده است، بدین ترتیب که در بیش تر نقاط شاهد آن هستیم که ارتفاع و یا شاخ و برگ درختان، سطح یا همان زاویه ی روشنایی چراغ را محدود کرده است.

• این در حالی است که مطابق استانداردها، در استقرار و انتخاب سیستم روشنایی در محیط های باز، باید ۲ نکته را رعایت نمود:

- ۱- هم آهنگی با سایر مبلمان شهری
- ۲- تناسب وسایل هم-آهنگ با جوی که در بافت و محیط اطراف برقرار است
- ۳- توجه به گیاهان که در اطراف عناصر نوری قرار دارند

#### ۸-۵) زمان استفاده، میزان برق مصرفی و هزینه های جاری المان های روشنایی در پیاده راه جنت

المان های روشنایی واقع در پیاده راه جنت، مجهز به سنسورهای (حس گر) نوری هستند، بدین ترتیب که به محض تاریک شدن هوا، روشن و با روشن شدن هوا خاموش می شوند.

این لامپ ها در هر ساعت، انرژی برابر ۰/۰۰۲۳ مگاوات ساعت برق، مصرف می بکنند که اگر به طور کلی، زمان استفاده از این لامپ ها را به طور متوسط در شبانه روز حدود ۱۲ ساعت در نظر بگیریم (در زمستان از ۵ بعد از ظهر تا ۵ صبح و در تابستان از ساعت ۷ بعد از ظهر تا ۶ صبح)، در شبانه روز، انرژی معادل ۰/۰۲۹۶ مگاوات ساعت

در حالی که مشاهده می گردد، لامپ های به کار رفته در المان های روشنایی واقع در محدوده ی مورد نظر، شاید از لحاظ مصرف، کم مصرف و مقرون به صرفه باشند، اما با بازه ی کم نوری و زاویه ی روشنایی پایینی که دارند به هیچ عنوان، مناسب و جواب گوی نیاز روشنایی محدوده ی مورد نظر نیستند.

#### ۹-۵) ارتفاع، جنس و اندازه ی بازوی پایه های روشنایی در پیاده راه جنت

ارتفاع المان های روشنایی فانوسی (المان های واقع در تمام طول پیاده راه جنت) ۴ متر است (۳/۵ متر ارتفاع پایه و ۰/۵ متر ارتفاع چراغ، جنس پایه ی آهنی، یک تکه با قطر ۴ اینچ و اندازه بازویی برابر با ۲۷ سانتیمتر) ارتفاع المان های روشنایی مدل کورس (المان های واقع در فضای مقابل فرهنگ سرا) ۳ متر است (۲/۷۰ متر ارتفاع پایه و ۰/۳ متر ارتفاع چراغ، جنس پایه ی آلومینیومی، سه تکه و به ترتیب اندازه ی بازویی برابر با ۲۰، ۲۰ و ۴۲ سانتیمتر) پروژکتور هم ارتفاعی نزدیک به ۴ متر دارد، جنس پایه ی آهنی و یک تکه با اندازه ی بازوی ۳۷ سانتیمتر)

• مطابق با استانداردها ذکر شد در مورد ارتفاع کافی برای پایه های چراغ روشنایی پیاده و فضاهای باز باید ابعاد و موقعیت و فعالیت مکان مورد نظر مد نظر گیرد. ارتفاع و نوع روشنایی می تواند بیان گر کاربرد و ویژگی یک محیط باشد. گاهی نورگذرگاه های عابران، حالت تفریحی پیدا می کند، در این صورت، اگر روشن کردن میدان ها، گردش گاه ها و پیاده روهای پر درخت و باز در نظر باشد، ارتفاعی در حدود ۳ تا ۴ متر توصیه می شود. مشاهده می کنیم که المان های روشنایی واقع در محدوده ی مورد نظر، از ارتفاعی مناسب و در خور محیط برخوردارند.

• هم چنین ذکر شد که وسایل روشنایی در حقیقت باید به یک ساختمان محکم و بادوام با شیشه ی مقاوم مجهز باشند و رعایت این نکته ابا توجه به نقش مهم روشنایی از همیت فوق العاده ای برخوردار است. این در حالی است که این نکته در مورد المان های روشنایی محدوده مورد نظر رعایت شده است و المان های مذکور از جنس و بدنه مقاومی برخوردارند.





رنگ پایه ها و ارتباط المان های روشنایی با سایر مبلمان های شهری و پوشش گیاهی در پیاده راه جنت

برق و در ماه، معادل ۱/۱۸۸ مگاوات ساعت برق و در سال ۴۳۳/۶۲ مگاوات ساعت برق، مصرف می کنند. هزینه های مربوط به احداث این المان های روشنایی، به دلیل همراه بودن با پروژه های دیگر و اختصاص اعتبار کلی به این پروژه ها موجود نیست، این لامپ ها با پایان یافتن عمرشان هر ۶ ماه یک بار تعویض می شوند. قیمت هر لامپ ۶۰۰۰ تومان است و اگر این عدد را در تعداد ۵۵ لامپ موجود در محدوده ی مورد نظر، ضرب کنیم، یعنی در اسال ۶۶۰،۰۰۰ تومان، هزینه ی لامپ این المان های روشنایی است که در کنار هزینه های مربوط به رنگ پایه ها و تعویض حباب ها که سالانه در حدود ۲،۲۰۰،۰۰۰ تومان است، توسط شهرداری پرداخت می شود. این کار توسط تکنیسین های برق شهرداری منطقه ۸ انجام می شود و هزینه ای بابت تعویض، توسط شهرداری پرداخت نمی شود. برق مصرفی این لامپ ها نیز توسط شرکت برق تأمین می شود و پرداخت هزینه های مربوط به آن که سالانه ۲،۴۴۶،۱۰۰ تومان است، بر عهده ی شهرداری نیست.

۵-۹) به منظور بررسی روشنایی پیاده راه جنت، این پیاده راه، به سه حوزه از نظر روشنایی تقسیم شده است. به منظور بررسی روشنایی پیاده راه جنت، این پیاده راه، به سه حوزه از نظر روشنایی تقسیم شده است.

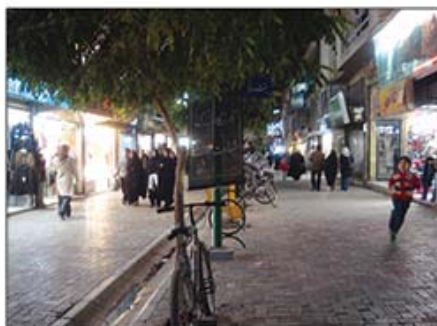


حوزه ی اول

روشنایی نامناسب در قسمت میدان چه	روشنایی مناسب بدنه ها
این قسمت علی رغم دارا بودن آب نما و محل هایی برای نشستن در اطراف آن و از همه مهم تر، جمعیت نسبتاً زیادی که از آن استفاده می کنند، از روشنایی کافی برخوردار نیست، در اطراف میدان چه، فقط ۴ تیر چراغ برق وجود دارد که با بازده کم نوری خود، قادر به تأمین روشنایی مناسب برای این فضا نیستند و می توان ادعا کرد که همین مقدار روشنایی هم که در فضای میدان چه وجود دارد، مرهون نور مغازه ها در دو بدنه ی تجاری منتهی به میدان چه است.	به دلیل وجود تعداد زیاد مغازه و پاساژ در این بدنه ها

حوزه ی دوم

شامل بخش مرکزی راسته ی جنت است. استقرار چند پاساژ و چند ساختمان با طبقات بالا و فشردگی مغازه ها، از ویژگی های کالبدی عمده در این محدوده است. به دلیل وجود تعداد زیاد مغازه و روشنایی حاصل از آن ها، می توان گفت این حوزه دارای روشنایی مناسب و قابل قبولی است.



حوزه ی سوم

روشنایی بسیار نامناسب	روشنایی نسبتاً مناسب در ۲ نقطه
<p>به دلیل کم شدن نقش تجاری و جای گزین شدن کاربری های اداری، بانک، فرهنگ سرا و بناهای قدیم مسکونی و از طرف دیگر به دلیل روشنایی نامناسب و بازده کم نوری المان های روشنایی واقع در این حوزه، با محدوده ای تاریک و کم تردد روبه رو می شویم که همین امر باعث ایجاد تفاوت فاحشی بین این حوزه و حوزه های اول و دوم می شود.</p>	<p>- بنای فرهنگ سرا و فضای مقابل آن (به دلیل نورپردازی این بنا با یک پروژکتور و فضای اطراف آن با المان های روشنایی) - محل تقاطع این پیاده راه با خیابان چمران (به دلیل روشنایی های مغازه های واقع در آن محل)</p>



#### ۵-۱۰) بررسی نظرات مردم در مورد سیستم روشنایی پیاده راه جنت

بدین منظور به تعداد ۴۰ نفر پرسش نامه ای تهیه شده است. به دلیل محدود بودن مقاله، نتایج حاصل از آن به طور موردی ذکر می شود:

- درصد بسیار کمی ۵٪ از وضعیت کنونی نورپردازی جنت رضایت کامل دارند، ۵۲.۵٪ درصد افراد که گزینه ی نسبتاً راضی را انتخاب نمودند نیز اذعان داشتند که این رضایت نسبی، بیش تر مربوط به روشنایی مغازه هاست تا روشنایی حاصل از میلمان های روشنایی. هم چنین افرادی که گزینه های نسبتاً ناراضی و کاملاً ناراضی را انتخاب کرده اند به ترتیب ۲۰٪ و ۲۲.۵٪ بوده اند که تعداد قابل ملاحظه ای هستند.
- قسمت هایی از پیاده راه جنت که فاقد مغازه های تجاری اند، جزء مکان هایی است که از دید مردم دارای روشنایی کافی نیستند؛ روبه روی فرهنگ سرا ۹۲.۵٪ و کوچه های فرعی جنت ۷.۵٪.
- ۹۲.۵٪ از افراد، نقش روشنایی های موجود در راسته ی جنت را، در تأمین امنیت مؤثر دانسته اند.
- ۵۰٪ افراد، از فرم و شکل مبلمان های روشنایی واقع در پیاده راه جنت، رضایت داشته و معتقدند که این المان ها دارای ظاهری زیبا هستند و در زیباتر شدن پیاده راه نقش دارند.
- ۴۲.۵٪ از افراد، نورپردازی بناهای شاخص، مانند مسجد و فرهنگ سرا را ضعیف می دانند، ۳۲.۵٪ گزینه ی نسبتاً خوب، ۱۵٪ گزینه ی خوب و ۱۰٪ گزینه ی خیلی خوب را، در مورد نورپردازی این بناها انتخاب کرده اند.
- ۹۲.۵٪ از افراد، به استفاده از نورهای تزئینی (همانند ریسه بندی، رقص نور، نورپردازی درختان، آب نما و یا نورپردازی در کف پیاده راه جنت) تمایل داشتند.



۵- شمار زیادی از افراد ۹۵٪ بهبود وضعیت نورپردازی در پیاده راه را در ارتقای کیفیت این محیط شهری بسیار مؤثر دانسته اند.

#### ۶) بحث و نتیجه گیری

با توجه به تجزیه و تحلیل های ارائه شده در بخش پیشین، اهداف و سیاست های پیش نهادی جهت ساماندهی روشنایی های موجود در پیاده راه جنت به شرح زیر ارائه گردیده است:

اهداف	راه برد	راه کار	سیاست
افزایش امنیت در فضای پیاده راه	۱- ساماندهی وضعیت تأمین روشنایی مغازه ها از لحاظ اقتصادی و بازه ی نوری ۲- ساماندهی وضعیت المان های روشنایی از لحاظ بازه ی نوری	۱-۱- تعویض لامپ های به کار رفته در تأمین روشنایی مغازه ها ۱-۲- تعویض لامپ های موجود در المان های روشنایی	۱-۱- استفاده از لامپ های فوق کم مصرف (۳ الی ۱۰ وات) led با بازه ی نوری بالا در تأمین روشنایی مغازه ها ۱-۲- استفاده از لامپ های بشقابی ۱۱ تا ۱۴ وات led با مصرف کم و بازه ی نوری بسیار خوب در المان های روشنایی
شاخص نمودن فضا و نشانه های شهری	۱- ساماندهی و ارتقای وضعیت نورپردازی بناهای شاخص (مسجد و فرهنگ سرا)	۱-۱- به کارگیری سیستم نورپردازی پیشرفته، زیبا و کم مصرف (ویژه ی نورپردازی بناهای مهم) به جای پروژکتور (فرهنگ سرا) و ریسه های رنگی (مسجد) در وضع موجود	۱-۱- استفاده از پروژکتورهای ۲۰ الی ۵۵ وات led با رنگ های متنوع به منظور نورپردازی بناهای شاخص مسجد و فرهنگ سرا ۱-۲- استفاده از لامپ های ۱ تا ۲.۵ وات led به منظور نورپردازی پله های واقع در فضای فرهنگ سرا
افزایش سرزندگی و زیبایی در فضای پیاده راه	۱- ایجاد راه کارهایی جهت ارتقای جذابیت و زیبایی فضای پیاده راه	۱-۱- به کارگیری انواع مختلف نورپردازی تزئینی در فضای پیاده راه ۲-۱- به کارگیری نورهایی با رنگ های گرم، متنوع و زیبا در ویرترین مغازه ها ۳-۱- تعویض پایه ی المان های روشنایی	۱-۱- استفاده از لامپ های ۱۱ تا ۲۰ وات و ضد آب (water proof led) برای نورپردازی آب نما ی واقع در فضای میدان چه، در حوزه ی یک بررسی روشنایی ۱-۲- استفاده از ریسه های تک رنگ و یا هفت رنگ ۱ تا ۲.۵ وات به منظور نورپردازی فضای پیاده راه ۱-۳- استفاده از لامپ های ۲.۵ تا ۳ وات led به منظور نورپردازی کف پیاده راه ۱-۴- استفاده از لامپ های بشقابی ۱۱ تا ۲۵ یا ۳۰ وات led به منظور نورپردازی پوشش گیاهی واقع در پیاده راه جنت ۱-۵- استفاده از پروژکتورهایی با نورهای متحرک با مصرف ۳ الی ۱۰ وات به منظور کاربرد در فضای پیاده راه ۱-۶- استفاده از داکت های هفت رنگ و یا تک رنگ led بر روی دیوارها و در ویرترین مغازه ها و دور تا دور تابلوهای تبلیغاتی ۱-۳-۱- استفاده از پایه های منحنی شکل جذاب مانند گل و... زیبا و مناسب نصب، در فضای پیاده راه

#### منابع:

۱. احمدیان تازه محله، کاوه (۱۳۸۵)، آشنایی با اصول طراحی روشنایی، نشر طراح؛
۲. رحیمی کیا، نسرین (۱۳۸۳)، مقدمه ای بر نورپردازی در پارک ها، تهران، انتشارات سازمان پارک ها و فضای سبز شهری تهران؛
۳. زارع، محسن (۱۳۸۴)، نورپردازی و منابع نوری، (گزارش مرحله ی چهارم)، شرکت عمران و مسکن شهر جدید گلپهار؛
۴. زنگی آبادی، علی تبریزی، نازنین (۱۳۸۳)، طراحی و برنامه ریزی مبلمان شهری، مشهد، انتشارات شریعه توس؛
۵. کلهر، حسن (۱۳۸۱)، مهندسی روشنایی، چ سیزدهم، انتشارات شرکت سهامی انتشار؛
۶. مرتضایی، رضا (۱۳۸۲)، رهیافت هایی در طراحی مبلمان شهری، چ دوم، تهران، انتشارات سازمان شهرداری های کشور،
۷. مزینی، منوچهر (۱۳۷۲)، مقالاتی در باب شهر و شهرسازی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران؛
۸. مهندسین مشاور آمایش محیط (۱۳۷۲)، اصول و ضوابط پارک های شهری (گزارش مرحله ی سوم)، تهران، سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران؛
۹. ناصح، عادل حصاری، زهره (۱۳۸۷/الف)، روشنایی با نور مصنوعی، مجله ی روشنایی، شماره ی اول، نشر تندیس نقره ای؛
۱۰. وزارت نیرو (۱۳۷۸)، مشخصات فنی، عمومی و اجرایی روشنایی راه های شهری، سازمان برنامه و بودجه؛

#### پایان نامه:

۱۱. عبدالهی گرمودی، مهسا (۱۳۸۸)، نورپردازی مصنوعی؛ طراحی و ساماندهی روشنایی دو گونه فضای شهری، (پروژه ی طرح نهایی مهندسی شهرسازی)، استاد راهنما: دکتر کریمانی، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه فردوسی مشهد؛

#### مقالات معتبر:

۱۲. ترکی، فروغ رحمانی، مهدی (۱۳۸۶)، بررسی مزایای جای گزینی لامپ های LED به جای منابع روشنایی متعارف، ششمین همایش ملی انرژی ۲۲، و ۲۳ خرداد ۱۳۸۶؛

13. Sandoval-Calderon, Tomas (2007). Simple Nomographs for Assessing Lighting in Urban Environments

14. Lester, T (2010) Public lighting for safe and attractive pedestrian areas. NZ Transport Agency researchreport 405. 48pp

#### منابع اینترنتی:

15. Territory and Municipal Services , 2007 .Design Standards for Urban Infrastructures, Street Lighting , Available from:

16. www.tams.act.gov.au [Accessed 21 july 2009

Light Paintings in Urban Environments by Sola , Posted at 12pm on 08/06/10 by Alex Mathers Available from:

17. www.apeonthemoon.com

www. sima sabz.com



## پروژه، مدیریت استراتژیک، برنامه ریزی و کنترل پروژه

مهدی قاسمی



را باید در مفاهیمی به نام «استراتژی»  
و مدیریت استراتژیک» جست و جو کرد.

تعریف استراتژی و مدیریت استراتژیک  
تعاریف مختلف و گاه ناسازگاری از  
استراتژی و مدیریت استراتژیک ارائه شده  
است. به تعبیر یکی از متخصصان مدیریت  
این عبارات مانند «هنر» است که وقتی آن ها  
را می بینیم، تشخیص دادن آن ها، آسان است،  
اما وقتی در پی تعریف کردن و توضیح دادن  
آنیم خیلی مشکل به نظر می رسد.

### استراتژی

الگویی بنیادی از اهداف فعلی و برنامه ریزی  
شده، بهره برداری و تخصیص منابع و  
تعاملات یک سازمان با بازارها، رقبا و دیگر  
عوامل محیطی است. طبق این تعریف، یک  
استراتژی باید سه چیز را مشخص کند:

- چه اهدافی باید محقق گردد.
- روی کدام صنایع، بازارها و محصولات  
باید تمرکز کرد.
- چه گونه برای بهره برداری از فرصت های

**پروژه چیست**  
پروژه، مجموعه تلاش های موقتی برای  
تحقق یک تعهد و تقبل در ایجاد یک  
محصول یا ارائه خدمات مشخص است.

**ویژگی های پروژه**  
موقتی: هر پروژه در زمان مشخصی آغاز و  
خاتمه می یابد.  
یکتایی: هر پروژه منحصر به فرد است که  
پیش از این اجرا نشده اند.  
ارایه ی خدمات: به یک نتیجه ختم می شود.

**شناخت پروژه**  
هر پروژه ای، ویژگی های منحصر به فرد  
خاص خود را دارد، بنابراین شناخت  
هر پروژه جهت موفقیت آمیز قبل  
انجام آن از ضروریات است.

### مدیریت استراتژیک

آیا تا به حال از خود پرسیده اید که چرا  
بعضی از شرکت های بزرگ و موفق در مدت  
زمان کوتاهی، با از دست دادن سهم بزرگی  
از بازار خود به موقعیتی معمولی و حتا  
تأسف بار، تنزل یافته اند و چرا برخی از  
شرکت های کوچک و گمنام به یک باره به  
جایگاه های ممتازی در صحنه ی رقابت بین  
الملل رسیده اند؟ آیا در این مورد فکر کرده  
اید که چرا برخی از مؤسسات، نوسان های  
سیاسی، اقتصادی، اجتماعی را به راحتی  
تحمل نموده و بر آن ها غلبه می کنند و در  
مقابل برخی از سازمان ها طعم تلخ شکست  
را چشیده و از ادامه ی راه باز می مانند؟ به  
عقیده ی بسیاری از متخصصان علم  
مدیریت، پاسخ بسیاری از این گونه سؤالات

همه ساله، پروژه های زیادی تعریف و  
عملیاتی می شوند، اما نحوه ی انجام  
پروژه ها متفاوت است. همان طور که  
می دانیم هر پروژه ای، منحصر به فرد  
است و ویژگی های خاص خود را دارد،  
بنابراین شناخت هر پروژه ای قبل از انجام  
آن، از مهم ترین اقداماتی است که باید  
جهت موفقیت پروژه انجام پذیرد. سپس  
هر پروژه ای برای انجام باید نقشه ی راه  
داشته باشد و بر اساس استراتژی تعیین  
شده عملیاتی شود، بنابراین هر پروژه ای  
بر اساس سیاست تعیین شده برای انجام آن  
برنامه ریزی می شود و سپس جهت تحقق  
اهداف پروژه (زمان، هزینه، کیفیت) کنترل  
می شود. در این مقاله سعی بر آن است تا  
مراحل انجام یک پروژه از مرحله ی  
پیدایش نیاز تا مرحله ی بهره برداری  
مورد بررسی قرار گیرد.

### مقدمه

با توجه به تعداد پروژه های متعدد در کشور  
و رسیدن به اهداف تعیین شده در پروژه ها  
باید از تکنیک های مدیریتی و روش های  
سیستماتیک جهت هم افزایی، استفاده نمود،  
بنابراین دید جامع و کامل به یک پروژه  
و تعیین یک روش برای انجام پروژه ها امری  
ضروری است. در همین راستا، با بررسی  
روش های مختلف و انتخاب یک راه حل  
مناسب جهت انجام پروژه ها، در راه رسیدن  
به اهداف تعیین شده، باید تلاش نمود. در  
این مقاله به ترتیب، به بررسی پروژه،  
مدیریت استراتژیک، برنامه ریزی و کنترل  
پروژه پرداخته می شود.

محیطی و مواجهه با تهدیدهای محیطی به منظور کسب یک مزیت رقابتی، منابع تخصیص یابد و چه فعالیت‌هایی انجام گیرد.



### مدیریت استراتژیک

تصمیمات و فعالیت‌های یک پارچه، در جهت توسعه‌ی استراتژی‌های مؤثر، اجرا و کنترل نتایج آن هاست، بنابراین مدیریت استراتژیک فعالیت‌های مربوط به بررسی، ارزشیابی و انتخاب استراتژی‌ها، اتخاذ هرگونه تدابیر درون و بیرون سازمانی برای اجرای این استراتژی‌ها و در نهایت کنترل فعالیت‌های انجام شده را در برمی‌گیرد.

ضرورت استفاده از مدیریت استراتژیک با نگاهی دقیق به مفهوم مدیریت استراتژیک، می‌توان به ضرورت استفاده از آن پی برد. با توجه به تغییرات محیطی که در حال حاضر شتاب زیادی به خود گرفته است و پیچیده شدن تصمیمات سازمانی، لزوم به کارگیری برنامه‌ای جامع برای مواجهه با این گونه مسایل بیش تر از گذشته ملموس می‌شود. این برنامه چیزی جز برنامه‌ی استراتژیک نیست. مدیریت استراتژیک با تکیه بر ذهنیتی پویا، آینده‌نگر، جامع‌نگر و اقتضایی راه حل بسیاری از مسایل سازمان‌های امروزی

است. پایه‌های مدیریت استراتژیک بر اساس میزان درکی است که مدیران از شرکت‌های رقیب، بازارها، قیمت‌ها، عرضه‌کنندگان مواد اولیه، توزیع‌کنندگان، دولت‌ها، پستان کاران، سهام داران و مشتریانی که در سراسر دنیا وجود دارند قرار دارد و این عوامل تعیین‌کنندگان موفقیت تجاری در دنیای امروز است. پس یکی از مهم‌ترین ابزارهایی که سازمان‌ها برای حصول موفقیت در آینده می‌توانند از آن بهره‌گیرند «مدیریت استراتژیک» خواهد بود.

### مزایای مدیریت استراتژیک

مدیریت استراتژیک به سازمان این امکان را می‌دهد که به شیوه‌ای خلاق و نوآور عمل کند و برای شکل دادن به آینده‌ی خود به صورت انفعالی عمل نکند. این شیوه‌ی مدیریت، باعث می‌شود که سازمان دارای ابتکار عمل باشد و فعالیت‌هایش به گونه‌ای درآید که اعمال نفوذ نماید، نه این که تنها در برابر کنش‌ها، واکنش نشان دهد و بدین گونه سرنوشت خود را رقم بزند و آینده را تحت کنترل درآورد.

از نظر تاریخی، منفعت اصلی مدیریت استراتژیک این بوده است که به سازمان کمک می‌کند از مجرای استفاده نمودن از روش منظم تر، معقول‌تر و منطقی‌تر، راه‌ها یا گزینه‌های استراتژیک را انتخاب نماید و بدین گونه استراتژی‌های بهتری را تدوین نماید. تردیدی نیست که این یکی از منافع اصلی مدیریت استراتژیک است، ولی نتیجه‌ی تحقیقات کنونی نشان می‌دهد که این فرایند می‌تواند در مدیریت استراتژیک نقش مهم‌تری ایفا کند. مدیران و کارکنان از طریق درگیر شدن در این فرایند خود را متعهد به حمایت از سازمان می‌نمایند. یکی دیگر از مهم‌ترین منافع مدیریت استراتژیک این است که موجب تفاهم و تعهد هر چه بیش تر مدیران و کارکنان می‌شود. یکی از منافع بزرگ مدیریت استراتژیک این است که موجب فرصتی می‌شود تا به کارکنان تفویض اختیار شود. تفویض اختیار عملی است که به وسیله آن کارکنان تشویق و ترغیب می‌شوند، در فرایندهای تصمیم‌گیری مشارکت کنند، خلاقیت، نوآوری و خیال‌پردازی را تمرین نمایند و بدین گونه اثربخشی آن‌ها، افزایش خواهد یافت.

### فرآیند مدیریت استراتژیک

فرآیند مدیریت استراتژیک را می‌توان به

چهار مرحله تقسیم کرد:

- تحلیل وضعیت
- تدوین استراتژی
- اجرای استراتژی
- ارزیابی استراتژی

#### ۱- تحلیل وضعیت

- اهداف بلندمدت، مأموریت سازمان (علت وجودی و این که چه هستیم)، چشم انداز سازمان (چه می‌خواهیم باشیم)
- سازمان (چه می‌خواهیم باشیم)
- تجزیه و تحلیل محیط داخلی و قابلیت‌های سازمان
- تجزیه و تحلیل محیط خارجی

#### ۲- تدوین استراتژی

در تدوین استراتژی، باید ابتدا مجموعه‌ی استراتژی‌های قابل استفاده را لیست کرده و سپس با استفاده از مدل‌های مختلفی که در بحث‌های مدیریت استراتژیک آمده است و با توجه به نتایج به دست آمده در تحلیل وضعیت که در مرحله‌ی اول آمده است، استراتژی برتر را انتخاب می‌کنیم. در این مرحله باید مدیران میانی و حتی رده پایین سازمان را نیز مشارکت داد تا در آن‌ها ایجاد انگیزش کند.

#### ۳- اجرای استراتژی

برای اجرای استراتژی‌ها باید از ابزار زیر بهره گرفت:

- ساختار سازمانی متناسب با استراتژی‌ها
- هم‌آهنگ‌سازی مهارت‌ها، منابع و توانمندی‌های سازمان در سطح اجرایی
- ایجاد فرهنگ سازمانی متناسب با استراتژی جدید سازمان اجرای موفقیت‌آمیز استراتژی به همکاری مدیران همه بخش‌ها و واحدهای وظیفه‌ای سازمان نیاز دارد.

#### ۴- ارزیابی استراتژی

- برای تعیین حدود دست‌یابی به هدف‌ها، استراتژی اجرا شده، باید مورد کنترل و نظارت قرار گیرد. ارزیابی استراتژی شامل سه فعالیت اصلی می‌شود:
- بررسی مبانی اصلی استراتژی‌های شرکت
- مقایسه‌ی نتیجه‌های مورد انتظار با نتیجه‌های واقعی پیش‌بینی شده مطابقت دارند. اطلاعاتی که از فرایند ارزیابی استراتژی به دست می‌آید باید به گونه‌ای باشد که عملیات و اقدامات را



۶- تسهیل نماید و باید کسانی یا واحدهایی را معرفی نماید که نیاز به اصلاح دارند انجام دادن اقدامات اصلاحی به منظور اطمینان یافتن از این که عمل کردها با برنامه‌های ادامه مطلب؟



### موانع و مشکلات طراحی برنامه‌های استراتژیک

در این زمینه، اولین مشکلات عبارت است از موانع ایجاد و توسعه روند مدیریت استراتژیک در سازمان‌ها که این فرآیند را از بنیان و پای بست، با مشکل مواجه می‌سازند. دلایل گوناگونی وجود دارند که برخی از سازمان‌ها تمایل چندانی به ایجاد و توسعه روندهای مدیریت استراتژیک از خود نشان ندهند که مهم ترین آن‌ها عبارتند از:

- عدم آگاهی مدیریت سطح بالا نسبت به وضعیت واقعی سازمان
- خودفریبی مدیران سطح بالا به طور جمعی درباره ی موقعیت سازمان
- توجه مدی‌بران به حفظ وضع موجود
- درهم آمیختگی دشواری‌های مشترک مدیریت سطح بالا و دشواری‌های عمل کرد روزانه
- کام یابی‌های گذشته ی سازمان

- اشتباه تلقی کردن هرگونه تغییر در رابطه با هرچه در گذشته ی در سازمان انجام گرفته است
- نارسایی در کاربرد وظایف فوری

تعیین برنامه زمان بندی پروژه به چه صورت باید باشد؟

۱. شناخت پروژه
۲. جمع آوری تمام اطلاعات از پروژه
۳. دریافت نظرات کارفرما
۴. دریافت نظرات انبوه ساز و پیمان کار
۵. دریافت نظرات کارشناسان

تهیه ی برنامه ی زمان بندی با توجه به استراتژی تعیین شده با در نظر گرفتن تمامی عوامل از قبیل مراحل قبل شروع کار، شروع کار، فونداسیون، سفت کاری، نازک کاری

### مدیریت پروژه چیست

مدیریت پروژه، به کارگیری دانش، مهارت‌ها، ابزار و تکنیک‌های لازم برای رسیدن به اهداف تعیین شده در پروژه ی (کاهش زمان، کاهش هزینه و حفظ یا افزایش کارایی) می باشد.

### تعریف برنامه‌ریزی

فرآیند برنامه‌ریزی، تعیین توالی و توافقی فعالیت‌های لازم برای اجرای یک پروژه، با در نظر گرفتن زمان مورد نیاز برای اجرای هر فعالیت و کیفیت تعیین شده برای آن فعالیت است.

### نکات مهم در برنامه ریزی پروژه ها

با توجه به این که هر پروژه ای منحصر به فرد است، بنابراین باید برنامه ی زمان بندی مختص خود را داشته باشد در این راستا باید:

۱. با توجه به تعیین استراتژی، برنامه زمان بندی تهیه شود
۲. پروژه به جزء برنامه ریزی شود
۳. منطبق با تعیین استراتژی کار عملیاتی شود
۴. تعهد برنامه ی ابلاغی

### تعریف کنترل پروژه

کنترل پروژه، فرایندی است در جهت حفظ مسیر پروژه، برای دست یابی به یک تعادل اقتصادی موجه بین سه عامل هزینه، زمان و کیفیت، در حین اجرای پروژه که از ابزار و تکنیک‌های خاص خود در انجام این مهم کمک می‌گیرد. در واقع کنترل، اجرای دقیق و کامل برنامه ی تدوین شده برای پروژه است، به گونه‌ای که هنگام خروج از برنامه، بتوان با تشخیص علل و طرح اقتصادی‌ترین فعالیت‌ها، پروژه را به نزدیک‌ترین حالت ممکن در مسیر اولیه و اصلی خود بازگرداند. کنترل پروژه، در این راه از سه عامل زیر بهره می‌گیرد:

- ۱- تعیین وضعیت واقعی پروژه
- ۲- مقایسه وضعیت واقعی با برنامه
- ۳- در نظر گرفتن اقدام اصلاحی

### نتیجه گیری

بررسی و انجام هر پروژه ای به صورت سیستماتیک، جهت رسیدن به اهداف از پیش تعیین شده (زمان، هزینه، کیفیت) شرط لازم است. در همین راستا، سیستم تعریف شده که مراحل آن شامل پروژه، مدیریت استراتژیک، برنامه ریزی و کنترل پروژه است، جهت رسیدن به موارد فوق، با توجه به دید کلی و جزئی و داشتن نقشه ی راه سودمند است.

### منابع:

- 1-Project Management Body Of Knowledge (PMBOK GUIDE), PMI 2008
- 2-Barry Bozeman and Jeffrey D. Straussman, Public Management Strategies: Guidelines for Managerial Effectiveness, Oxford; Jossey-Bass Publishers, 1990
- 3-John M. Bryson, Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations, Oxford; Jossey-Bass Publishers, 1988

## جایگاه لامپ های ال ای دی در سیستم روشنایی

محمد رضا زندی



### ال ای دی چیست؟

LED مخفف واژه ی Light Emitting Diode به معنای دیود ساطع کننده نور است. بنابراین ال ای دی یک نوع دیود است و دیود ساده ترن نوع نیمه هادی است که از پیوند دو قطعه بلور نیمه هادی P و N به دست می آید. بلور به کار رفته در ال ای دی معمولاً از نوع نیمه هادی گالیم آرسنیک است و اساساً این دو عنصر نقش زیادی در این فناوری دارند.

تفاوت کارکردی ال ای دی با دیودهای معمولی در آن است که: در ال ای دی انرژی آزاد شده در باز ترکیب الکترون و حفره به صورت تابش یک فوتون نور است؛ در حالی که در دیودهای معمولی (سیلیکون یا ژرمانیوم) این انرژی به شکل دما تلف می شود.

ال ای دی ها تا دو دهه ی قبل، به لحاظ محدودیت فناوری، فقط به صورت رنگ های قرمز، مادون قرمز، زرد و سبز در دسترس بودند. در حال حاضر از آن ها عموماً در نمایشگرهای دیجیتال برای نشان دادن اعداد یا حروف استفاده می شود. نوع مادون قرمز در کنترل دستگاه هایی مانند تلویزیون کاربرد دارند و از همه مهم تر، در مخابرات فیبر نوری استفاده می شوند. ال ای دی ها سال ها قهرمان ناشناخته ی دنیای الکترونیک بودند.

در اوایل دهه ی قبل رنگ آبی به مجموعه ی آن ها افزوده شد و توانستند نور سفید را در هاله ای از نور آبی ایجاد کنند و نهایتاً در

معمولاً، روشنایی ساختمان، بیش از ۲۵٪ مصرف انرژی الکتریکی را به خود اختصاص می دهد. این مقدار در ایران به ۳۰٪ و در زمان پیک مصرف حتی به ۲۵٪ هم می رسد. اگر تکنولوژی ها و طرح های پیشرفته روشنایی اجرا شود، انرژی برق مصرفی در روشنایی، بیش از ۵۰٪ و تقاضای انرژی برق به صورت چشم گیری کاهش می یابد. اهمیت موضوع، زمانی روشن می شود که هزینه ی جبران خسارات ناشی از انتشار گازهای گل خانه ای را نیز لحاظ کنیم.

مهم ترین چیزی که بایستی درنوسازی یا اضافه سازی قسمت جدیدی به ساختمان، در اولویت قرار گیرد، بهبود سیستم روشنایی است. که بایستی بیشترین توجه ممکن را به آن معطوف ساخت. انتخاب مناسب روشنایی، می تواند به طور قابل ملاحظه ای، باعث کاهش ظرفیت چیلرها شود؛ به طوری که حتی کل سرمایه گذاری برای توسعه سیستم روشنایی را برگشت دهد. نقطه ی آغاز انتخاب سیستم مناسب روشنایی، انتخاب منبع مناسب روشنایی یا همان لامپ است. تا یک دهه ی پیش، بحث بر سر لامپ های فلورسنت فشرده، CFL، که اصطلاحاً کامپکت نامیده می شوند بود؛ و سعی زیادی بر تغییر نگرش مردم در استفاده از لامپ های کامپکت به جای لامپ های رشته ای گردید؛ به طوری که در سال جاری میلادی، استفاده از لامپ های رشته ای در ایالت هایی از آمریکا و کانادا ممنوع شده است. در نیوجرسی آمریکا، جایی که توماس ادیسون در سال ۱۸۷۹ اولین لامپ برقی را روشن کرد؛ این ممنوعیت اعمال می شود.

هم اکنون در کشور ما نیز، استفاده از انواع لامپ های فلورسنت به لامپ های تابان ترجیح داده می شود و طبق بخش نامه های جدید، ارگان های دولتی در مواقعی که از نظر فنی محدودیتی ندارند، ملزم به استفاده از لامپ های کم مصرف شده اند و دیگر مصرف کنندگان نیز می توانند از لامپ های کم مصرف یارانه ای استفاده کنند. اما استفاده از ال ای دی چندان رواج نیافته است و بیشتر جنبه تزئینی دارد. سؤال اساسی این است که آیا لامپ های ال ای دی می توانند جایگزین مناسبی برای لامپ های CFL باشند؟ شاید بتوان بهترین پاسخ را در شناخت کافی از این محصول یافت.

واژه های کلیدی: لامپ های ال ای دی، کامپکت، لومن، آرایش ماتریسی



دهه ی ۹۰ میلادی و در تحولی عظیم ال ای دی با رنگ سفید به بازار آمد. این جا سرآغاز ورود ال ای دی ها به صنعت روشنایی محسوب می شود که باعث معروفیت آن ها در میان عموم گردیده است. هم اکنون به آسانی با تغییر در مواد تشکیل دهنده و ساختار فیزیکی؛ می توان ال ای دی هایی در رنگ ها و شدت های مختلف و با طول موج مشخص با رنگ کاملاً خالص تولید کرد. حتی ال ای دی هایی تولید می شود که با تغییر تحریک الکتریکی، رنگ آن ها نیز تغییر می کند؛ که بیشترین کاربرد آن ها در نمایشگرهای ال ای دی مشهود است؛ ولی توجه جلدی به آن ها در صنعت روشنایی هنگامی صورت گرفت که فناوری، امکان ساخت ال ای دی با بهره ی نوری بالا و توان بالا را فراهم نمود.



#### مقایسه ی لامپ های ال ای دی و لامپ های کامپکت

ر بهره ی نوری، مهمترین شاخص مقایسه ای بین دو نوع لامپ است که عبارت است از نسبت شار نوری کل لامپ، به توان مصرفی و واحد آن «لومن» بر وات است (lm/w). به عنوان مقایسه، بهره ی نوری لامپ های تابان (رشته ای) ۱۸ لومن بر وات است در حالی که برای لامپ های کامپکت، این مقدار به ۹۰ لومن بر وات هم می رسد. از این روست که گفته می شود یک لامپ فشرده ی ۲۰ وات، برابر یک لامپ ۱۰۰ وات رشته ای نور دارد. ال ای دی ها از زمانی وارد عرصه ی رقابت با لامپ های CFL شدند که بهره ی نوری آن ها به عدد ۹۰ لومن بروات رسید و البته به طور دائم در حال افزایش است به طوری که هم اکنون صحبت از مقدار ۳۰۰ lm/w و حتی بیشتر برای آن ها مطرح است. البته افزایش بهره ی نوری همراه با افزایش توان امکان پذیر شده است. ال ای دی های مخصوص روشنایی توانی در حدود ۱ وات یا بیشتر دارند و به آن ها POWER LED می گویند.

در حال حاضر LEDها با توانی ۵ تا ۵ وات در بازار یافت می شوند. ال ای دی های با توان بالا را به صورت مجموعه ای و در آرایش ماتریسی (سری- موازی) روی یک پایه می سازند. منابع نور آینده می تواند سطح یک میز یا دیوار با ضخامت کم باشد. به طور خلاصه سیستم ال ای دی در مقایسه با سیستم CFL هنگامی کم مصرف تر تلقی می شود که بهره نوری آن بیشتر از ۹۰ lm/w باشد. یکی از مزیت های مهم ال ای دی ها، عدم وجود پرتوهای مضر در نور آن هاست. در نور لامپ فلورسنت، مقداری اشعه ماوراء بنفش وجود دارد که برای سلامتی مضر است. حتی لامپ های رشته ای مقدار قابل توجهی اشعه مادون قرمز ساطع می کنند؛ در صورتی که ال ای دی ها فاقد این پرتوهای مضر هستند و در سلامت چشم تأثیر بسزایی دارند. ال ای دی های تک رنگ از خلوص رنگی بالایی برخوردارند و نوع سفید آن ها قابلیت تولید در نواح رنگ ها را دارد.

شاید یکی از نقاط ضعف ال ای دی ها در مقایسه با لامپ های فلورسنت، میزان بالای درخشندگی یا تراکم نور آن ها باشد. اگر دو منبع نورانی که شدت نور برابر ولی اندازه فیزیکی مختلف داشته باشند، به طور پشت سرهم رویت شوند، منبعی که کوچکتر است درخشنده تر به نظر می رسد. از این نظر ال ای دی ها در نگاه مستقیم، به دلیل اندازه ی کوچک، باعث ایجاد آزرندگی در بینایی می شوند. البته این ایراد تا حد زیادی با استفاده از چراغ مناسب که مجهز به پخش کننده نور باشد، برطرف می شود؛ هرچند که از بهره ی نوری آن کاسته می شود. شاخص دیگری که زیاد به نفع ال ای دی ها نیست، منحنی پخش نور آن هاست. یک نواختی نور ال ای دی ها در مقایسه با لامپ های کامپکت کم است و اصطلاحاً گفته می شود ال ای دی ها نور را پرتاب می کنند. به عنوان مثال: یک چراغ سیلندری موجود در سقفی که نزدیک به دیوار است را در نظر بگیرید، اگر این چراغ در دو حالت مجزا، با لامپ CFL و لامپ ال ای دی روشن شود، در حالت فلورسنت مقداری از دیوار با مقداری از سطح کف روشن می شود درحالی که در حالت ال ای دی تمرکز نور فقط در کف دیده می شود. البته در بعضی مکان ها این یک مزیت

محسوب می گردد؛ مانند نور پردازی روی یک سطح که نیاز به پرتاب نور دارد. شاخص مهم دیگری که در مقایسه ی لامپ ها به کار می رود، آشکار سازی رنگ نام دارد. این شاخص، بیانگر این است که یک منبع روشنایی چگونه در شرایط استاندارد یک مجموعه، تکه های رنگی استاندارد شده را تحت تأثیر قرار داده و آن ها را چگونه نشان می دهد. به طور خلاصه رنگ ها را تا چه اندازه واقعی نشان می دهد و تحریف نمی کند.

سرآمد این شاخص، هنوز فقط در اختیار لامپ های رشته ای با عدد ۱۰۰ است؛ ولی لامپ های فلورسنت و ال ای دی از این نظر هم سطح هستند و در حدود عدد ۸۰ از نظر آشکار سازی رنگ قرار دارند. اگر قرار باشد یک اثر هنری، نورپردازی شود، بهترین گزینه هم چنان لامپ رشته ای است.

موقعیت لامپ های ال ای دی در ایران دیدگاه عمومی در مورد استفاده از لامپ های ال ای دی در ایران، همانند آن چه است که در اوایل دهه ی ۷۰ شمسی در مورد استفاده از لامپ های کامپکت وجود داشت. عدم اطلاع مصرف کنندگان از یک سو و بعضاً کیفیت پایین لامپ های کم مصرف با قیمت بالا از سوی دیگر، سبب شد تا چند سال استفاده از این لامپ ها در رکود به سر ببرد.

در حال حاضر در ایران، استفاده از ال ای دی بیشتر جنبه تزئینی دارد. دلایل آن می تواند قیمت بالا، کمبود چراغ مناسب، واردات ال ای دی با کیفیت نامناسب و سطح پایین آگاهی مصرف کنندگان باشد. البته، نباید از نظر دور داشت که، از زمان جای گزینی لامپ های رشته ای با لامپ های کم مصرف، مدت زمان زیادی نمی گذرد و اضافه بر آن، لامپ های ال ای دی در حال حاضر فقط از طریق واردات تامین می گردد. با وجود همه ی این موانع، پیش بینی می گردد؛ با توجه به سرعت زیاد پیشرفت فناوری ال ای دی ها تا ۳ سال آینده، درصد قابل توجهی از سهم روشنایی بر عهده لامپ های ال ای دی قرار گیرد گفتنی است در آمریکا، مقرر شده است تا سال ۲۰۱۴ میلادی، ۸۰٪ بار روشنایی توسط این لامپ های تامین شود.

یکی از موارد مصرف ال ای دی ها که در ایران نیز به خوبی فراگیر شده است؛ استفاده از آن ها به عنوان لامپ های ترافیکی است. تا قبل از این، لامپ های رشته ای مخصوصی، به نام لامپ ترافیکی تولید می شد؛ که برای رنگی شدن نیاز به فیلتر رنگی داشتند. این لامپ ها، افزون بر قیمت زیاد و مصرف برق بالا و عمر کوتاه، در نور آفتاب، میزان رویت پذیری کمی داشتند. ال ای دی ها با توجه به درخشندگی بالا در نور روز، به خوبی دیده می شوند. ضمن این که فاقد معایب لامپ های رشته ای هستند و نیازی هم به فیلتر رنگی ندارند.

### معیارهای انتخاب لامپ های ال ای دی به عنوان منبع روشنایی

در حال حاضر، در بازار، انواع مختلف ال ای دی با تنوع زیادی مشاهده می گردد؛ که این امر ایجاب می کند تا مصرف کننده از معیارهای صحیح انتخاب، آگاهی کافی داشته باشد. معمول ترین این معیارها، به ترتیب اولویت می تواند: کاهش مصرف، طول عمر زیاد، بهبود روشنایی و زیبایی باشد. در مورد کاهش مصرف، باید بهره ی نوری، مورد توجه قرار گیرد. همان طور که اشاره گردید، برای نیل به این منظور بایستی از Power LED ها استفاده شود.

به عنوان مثال، در بازار مشاهده می گردد، جایگزین لامپ هالوژن، که نوعی لامپ رشته ای است، دو نوع لامپ ال ای دی و کامپکت وجود دارد؛ که اولی، ممکن است از ۴۸ عدد ال ای دی ریز با توان کل ۵/۳ وات و دومی از یک لامپ ۷ وات کامپکت ساخته شده باشد. اگر نوع ال ای دی را از نظر نوردهی مشاهده مستقیم کنیم؛ حتی پر نورتر از چراغ با لامپ کامپکت به نظر می رسد و بنابراین بی شک در نگاه اول انتخاب درست، ال ای دی به نظر می رسد؛ به خصوص آن که این دو نوع محصول، از نظر قیمتی نیز حدوداً در یک سطح می باشند؛ در حالی که این انتخاب صرفاً با توجه به مقدار نور و مصرف درست نیست! در این مثال، ال ای دی به کاررفته، از نوع Power LED نیست؛ بنابراین بهره ی نوری آن، از نوع کامپکت کمتر است. یعنی، هرچند توان چراغ ال ای دی مزبور، نصف توان کامپکت است، در مقابل، شار کل نوری آن، از نصف شار نوری کامپکت کمتر است. بنابراین محیط را در کل، کمتر از نصف، روشن می کند. علت پر نور دیده شدن آن، در مشاهده مستقیم

لامپ است؛ زیرا ال ای دی درخشندگی بیشتری دارد، ولی این به معنای نور بیشتر نیست. البته اگر هدف از انتخاب ال ای دی، روشن کردن فقط قسمتی از یک سطح باشد؛ گزینه ی بسیار مناسبی است؛ زیرا، پرتاب نور ال ای دی ها عالی است. در مثال قبل، اگر از ۳ عدد Power LED با توان هر واحد ۲ وات استفاده شود، به روشنایی بیشتر از کامپکت دسترسی می یابیم. گفتنی است، قیمت چنین چراغی در حال حاضر در بازار ایران، حدوداً ۴ برابر لامپ کامپکت است.

یکی از شاخص های مهم انتخاب هر نوع روشنایی، بعد از انتخاب لامپ، انتخاب نوع چراغ است. در صنعت روشنایی، تولید کنندگان لامپ و تولید کنندگان چراغ، دو گروه مجزا از هم هستند که البته تولید کنندگان چراغ، همیشه به دنبال ساخت چراغی هستند که با لامپ مورد نظر سازگاری بیشتری داشته باشد و ضمن تامین روشنایی مورد نظر مصرف کننده؛ از زیبایی کافی نیز برخوردار باشد.

یکی از مسائل مهم مرتبط با چراغ های Power LED، موضوع دفع حرارت در آن هاست. Power LED ها، دارای عمری بسیار بیشتر از لامپ های فلورسنت هستند به شرطی که توان تلفاتی آن ها، باعث افزایش دمای کاری آن ها نگردد که در این موردی باید به اطلاعات ارایه شده از سوی سازنده ال ای دی مراجعه شود. پاور ال ای دی ها عموماً دارای صفحاتی هستند که بایستی به قطعاتی به نام گرماگیر متصل شوند. طراحی و ساخت این گرماگیرها اهمیت بسیار مهمی دارد و امروزه شرکت های سازنده ای وجود دارند که فقط تولید کننده ی این گرماگیرها هستند. در بعضی از مدل ها حتی از فن نیز ممکن است استفاده گردد.

همان طور که دماهای بالا، می تواند باعث کاهش عمر ال ای دی شود دماهای زیر صفر نیز می تواند باعث کاهش عمر آن ها شود. باید توجه داشت که همه ی ال ای دی ها برای کار در شرایط دمای زیر صفر مناسب نیستند و در این مورد باید حتماً به اطلاعات ارائه شده از سوی تولید کننده مراجعه شود. بنابراین بدون داشتن اطلاع کافی از نوع ال ای دی موجود؛ از آن نباید در فضای باز استفاده شود.

نقش چراغ در ایجاد پخش نور مناسب، واضح است و این نقش در مورد ال ای دی ها برجسته تر است. اگر از چراغ ال ای دی توقع پخش نور یکنواخت با درخشندگی کم داشته باشیم، که معمولاً در محیط کار و زندگی چنین است، بایستی حتماً از چراغ با پخش کننده مناسب، که روی لامپ را می گیرد، استفاده نمود. این پخش کننده ها معمولاً از جنس پلی کربنات با شیارهای محاسبه شده، ساخته می شوند که ضمن پخش نور، حداقل جذب را داشته باشند.

### نتیجه گیری

سهم زیاد روشنایی در مصرف انرژی الکتریکی، خصوصاً در ایران، ایجاب می کند تا منابع روشنایی بینه مورد استفاده قرار گیرد. لامپ های LED Power، منابع روشنایی کم مصرفی هستند که می توانند جایگزین بسیار مناسبی باشند؛ ولی نباید از نظر دور داشت که در ایران، هم چنان در مرحله گذار از لامپ های رشته ای به لامپ های فلورسنت کم مصرف هستیم و باید احتیاط بیشتری در تشویق مصرف کننده به استفاده از لامپ های ال ای دی صورت گیرد. شاید بهترین روش، ارزیابی اطلاعات جدید به مصرف کننده گان باشد؛ چرا که پیشرفت فناوری در این زمینه، بسیار سریع شده است. به طوری که این امر ایجاب می کند تا در این خصوص اطلاعات مرتباً به روز گردند.

گذشته از نوع لامپ، انتخاب چراغ مناسب برای لامپ های ال ای دی، نقش مهمی در اقبال آن ها برای پذیرفته شدن نزد عموم را دارد. شاخص هایی هم چون پخش نور مناسب، درخشندگی کم و طول عمر زیاد، از نوع چراغ تاثیر می پذیرند و مصرف کننده بایستی آگاه شود این شاخص ها همراه با هزینه ی سرمایه گذاری و زیبایی، مد نظر قرار گیرند.





## کف خواب توالت ایرانی، راه کاری نوین جهت رفع مشکلات اجرای سنتی

محمدعلی بافقی زاده

The technology for making wastewater pipes (polyethylene and PVC) was mostly imported or inspired from Western countries, and since there was no Iranian toilet sink (squat types) in those countries there was naturally no part or product for making of the Iranian sink beds and their insulation. Despite the fact that the system has been in use for so many years, beds and insulations are still made of traditional materials (cement, bars, isolation) by masons who mostly take its significance for granted. This causes some fundamental problems in the insulation and leak proofing of Iranian toilet sinks. In fact there are few buildings without such problems.

تکنولوژی ساخت لوله های فاضلاب در کشور (پلی اتیلن، پی وی سی)، اکثراً از کشورهای غربی اقتباس شده و به دلیل عدم استفاده از کاسه ی توالت ایرانی در این کشورها، هیچ گونه قطعه ای، جهت زیرسازی و آب بندی و زیر کاسه توالت های ایرانی پیش بینی و یا ساخته نشده و در کشور ما، متأسفانه پس از گذشت مدت زمان زیادی که از این لوله ها استفاده می شود، هنوز به صورت سنتی به زیرسازی و آب بندی با مصالح ساختمانی (سیمان، میلگرد و ایزولاسیون)، توسط استادکارهایی که اغلب، این قسمت از کار را بی اهمیت فرض کرده، اقدام می نمایند که این امر موجب بروز اشکالات اساسی در آب بندی توالت ایرانی شده و کمتر مجتمع ساختمانی، پیدا می شود که با این مشکل روبه رو نشده باشد.

کلمات کلیدی: آب بندی، ایزولاسیون، فرضیات، شرایط مرزی

### مقدمه

در این مقاله، پس از معرفی کف خواب توالت ایرانی (دارای گواهی ثبت اختراع شماره ی ۴۹۱۷۴-۸۷/۰۳/۲۰) و بررسی گزارش تحلیل استاتیکی، به تحلیل کامل اجرای سنتی و اجرای جدید (با استفاده از این قطعه) و مقایسه ی این دو روش پرداخته و در نهایت نکاتی را در خصوص روش نصب این قطعه ی جدید یادآور می شویم.

### معرفی کف خواب

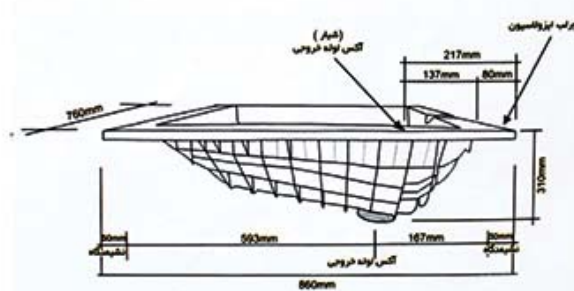
#### ۱- گزارش تحلیل استاتیکی و مقاومت مصالح کف خواب

##### ۱-۱- فرضیات و شرایط مرزی

قطعه ی مورد نظر با فرضیات ذیل به صورت استاتیکی - سازه ای تحلیل شده است. طبق محاسبات و فرضیات صورت گرفته، وزن سنگ دست شویی، مصالح ساختمانی مورد نیاز نصب سنگ دست شویی و ... ، ۲۰۰ کیلوگرم در نظر گرفته شده است. جهت ایجاد ضریب اطمینان، وزن موارد ذکر شده ۴۰۰ کیلوگرم (۴۰۰۰ نیوتن) در نظر گرفته شده است. هنگام نصب کف خواب، تقریباً ۷۰ درصد سطح زیرین کف خواب، درون بتون قرار می گیرد، ولی این تحلیل به علت خطاهای نصب و

افزایش ضریب اطمینان، تنها لبه های قطعه ی ثابت (قیدگذاری) شده است.

مشخصات کلی کف خواب	
عرض	۷۶۰ mm
طول	۸۶۰ mm
ارتفاع	۳۱۰ mm
حجم	۶۴۲۷ میلی متر مکعب
وزن	۶،۱Kg
جنس	پلی اتیلن

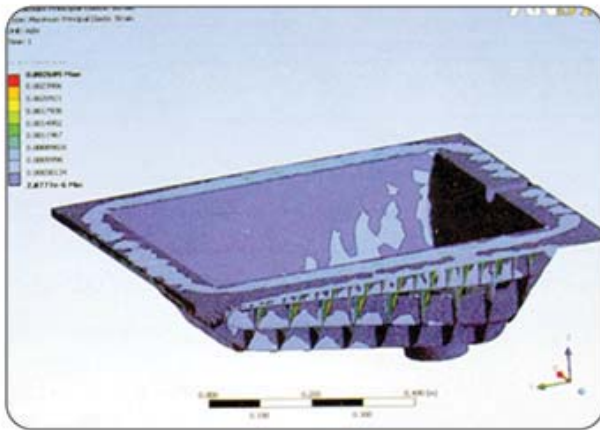


تحلیل با شرایط و نیروی (۴۰۰ نیوتن)، ذکر شده در بالا صورت پذیرفت و نتیجه ی تحلیل تنش، کرنش و تغییر شکل آن طبق جدول و تصاویر ذیل است:

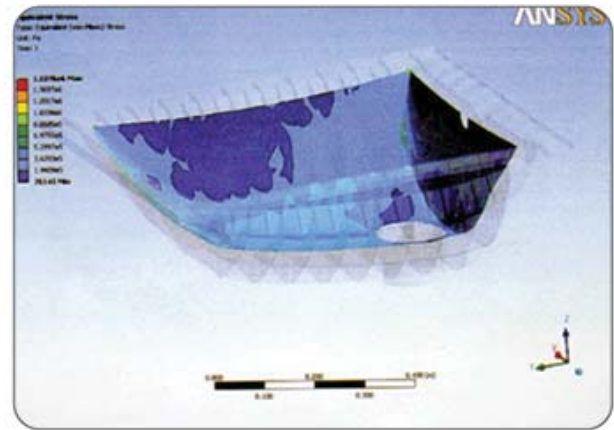
TYPE	Equivalent (Vonmises) Stress	Maximum Principal Stress	Maximum Shear Stress	Equivalent (Vonmises) Elastic Strain	Maximum Principal Elastic Strain
Results					
Minimum	26145 Pa	-4.8763e+006 Pa	2566.2 Pa	4.2200e-006 m/m	2.5777e-006 m/m
Maximum	1.5376e+006 Pa	3.1652e+006 Pa	3.1049e+006 Pa	5.3073e-003 m/m	2.686e-003 m/m

حداقل و حداکثر تنش و کرنش

حداکثر تنش محاسبه شده، طبق این معیار ۱.۵ Mpa است که از تنش تسلیم پلی اتیلن کمتر است. (تنش تسلیم پلی اتیلن ۲.۵ Mpa است) با توجه به نتیجه ی تحلیل های انجام شده، حداقل ضریب اطمینان به دست آمده ۴.۲۴ است.



شکل تغییرات کرنش



شکل توزیع تنش

بهترین و سریع ترین کاری که استادکاران انجام می دهند، تخریب ایزولاسیون و ملات زیر آن است. حادث شدن این واقعه، در پروژه های انبوه سازی دور از انتظار نیست، چرا که در این پروژه ها به دلیل وسعت کار، امکان کنترل لحظه به لحظه ی پرسنل پیمان کاران، کم است.

ج - تمام آب هایی که در زمان استفاده از سرویس بهداشتی یا شست وشوی کف، از بند سرامیک ها یا محل های دیگر به زیر سرامیک نفوذ می نمایند، نهایتاً توسط ایزولاسیون کنترل شده و به سمت زیر کاسه توالت هدایت می شوند. پس این قسمت به دلیل منتهی شدن همه ی آب های نفوذی، باید علاوه بر ایزوله بودن، تمام آب های این قسمت را به طرف لوله ی سیفون فاضلاب هدایت نماید تا از این طریق دفع شوند، ولی در اغلب موارد به دلیل الزامی بودن ورود ایزولاسیون به داخل لوله، مقطع لوله تنگ می شود، لذا استادکار، مجبور است جهت نصب کاسه ی توالت، آن را با فشار در محل خود مستقر نماید (شکل شماره ۱) که همین امر باعث مسدود شدن محل عبور آب های نفوذی اطراف شده و موجبات تجمع آب در زیر کاسه را فراهم می آورد و به تدریج فاضلاب (به دلیل ضعف ایزولاسیون و یک تکه نبودن) از همین قسمت ها، نشت می نماید. اگر توجه کرده باشید، در برخی از سرویس های بهداشتی، با وجود شست وشو و

هم چنین طبق محاسبات و تحلیل صورت گرفته، حداکثر تغییر شکل قطعه ۰.۵ میلیمتر است که این مقدار با توجه به کاربرد قطعه و صلبیت بتون و ... کاهش می یابد. هم چنین با توجه به فرضیات ابتدایی و شرایط نصب قطعه و ضریب اطمینان به دست آمده، این قطعه جهت کاربرد مورد نظر کاملاً مناسب بوده و با اطمینان کامل می توان از آن استفاده نمود.

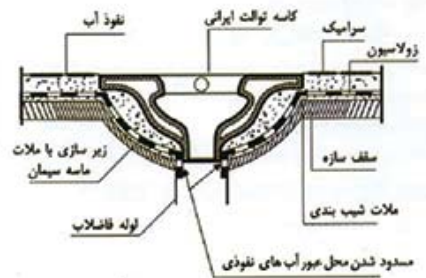
۲- مشکلات روش های سنتی زیرسازی و آب بندی سرویس های بهداشتی در این خصوص می توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف - به دلیل قوس دار بودن زیر کاسه، امکان استفاده از مصالح ایزولاسیون، به صورت یک تکه وجود ندارد، لذا باید اصطلاحاً به روش «تکه کاری» زیر کاسه را ایزوله نمود که این، خود به دلیل تکرار اورلپ ها، روی یک دیگر ضریب خطای نصب را بالا برده و امکان نشت فاضلاب از همین قسمت ها را فراهم می نماید.

ب - به دلیل عدم وجود یک شاپلون مطمئن، در اغلب موارد، زیرسازی با کاسه ی توالت تداخل دارد و کاسه در تراز خود نصب نمی شود و معمولاً

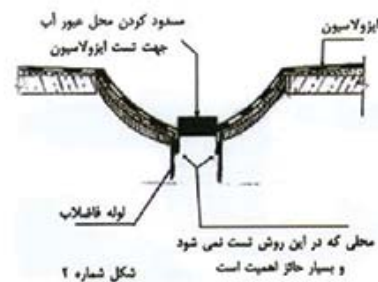


با وجود شست و شو و نظافت مرتب، بوی نامطبوعی احساس می شود، این امر به دلیل تجمع آب در زیر کاسه و متعفن شدن آن است. هم چنین این قسمت به دلیل در دست رس بودن ایزولاسیون در زمان گرفتگی لوله ی فاضلاب که اصطلاحاً اقدام به « فتر زدن» می نمایند، بسیار آسیب پذیر است و اغلب پس از بازگشایی لوله و استفاده ی مجدد از سرویس بهداشتی، فاضلاب از این قسمت نشت می نماید.



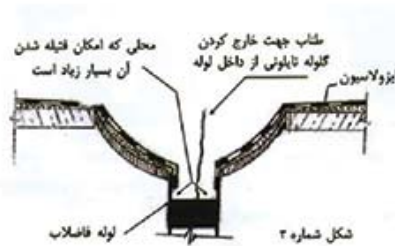
شکل شماره ۱

د- جهت تست ایزولاسیون معمولاً مدخل لوله ی فاضلاب را به روش های مختلف (با مصالح بنایی و ...) مسدود می نمایند (شکل شماره ۲) بدین روش فقط قسمت فوقانی مسدود شده، تست می شود و داخل لوله که به دلیل در دست رس نبودن و دشواری کار، معمولاً با دقت کمتری ایزوله شده، تست نمی شود. حال اگر بخواهیم این قسمت ها هم تست شوند باید پایین تر از جایی که ایزولاسیون داخل لوله تمام شده را مسدود نماییم. برای این منظور معمولاً در روش سنتی از یک توده ی نایلونی که به یک تکه طناب (جهت بیرون کشیدن از داخل سیفون) متصل شده، استفاده می نمایند. حجم این توده، باید از قطر مدخل لوله بیشتر تر باشد و می بایست آن را با فشار داخل سیفون جاسازی نمود.



شکل شماره ۲

پس از حصول اطمینان از آب بند بودن کف سرویس و ایزولاسیون داخل لوله، این مصالح را جهت تخلیه ی آب از داخل لوله، خارج می نمایند. به دلیل حجم زیاد این مصالح نسبت به مدخل لوله، امکان فتنه شدن ایزولاسیون داخل لوله بسیار زیاد است (شکل شماره ۳) و دقیقاً پس از تست، از آب بندی خارج می شود و با اولین گرفتگی لوله که معمولاً به دلایل مختلف اجتناب ناپذیر است از همین قسمت



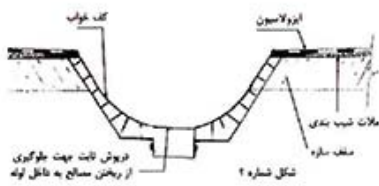
شکل شماره ۳

ه- در زیرسازی به روش سنتی، یک استادکار بنا و وردست آن در طی یک روز کاری، فقط یکی از این کاسه ها را می توانند آماده نمایند. با احتساب دست مزد جوش کاری جهت آهن کشی زیر کاسه و مصالح به کار رفته (ماسه، سیمان، میلگرد، ایزولاسیون و ...) مشاهده می کنیم که هزینه ی هر یک از این کاسه ها نسبت به کار انجام شده، بسیار زیاد است و مقرون به صرفه نیست و امکان نشت فاضلاب دور از انتظار نیست. همان طور که می دانید، جهت تعمیر سرویس بهداشتی معیوب، راهی غیر از تخریب نازک کاری کف و تعمیر ایزولاسیون نیست، چرا که ایزولاسیون باید در طرفی که آب از آن سمت نفوذ می کند، اجرا شود و به هیچ وجه امکان استفاده از آن در زیر سقف میسر نیست و به راحتی از آب بندی خارج می شود، لذا امکان تعمیر سرویس معیوب از زیر سقف تقریباً محال بوده و همان طور که گفته شد، راهی به غیر از تخریب نازک کاری کف وجود ندارد. این امر باعث می شود تا شرکت های ساختمانی و انبوه سازان در طی دوره ی تضمین هزینه های گزافی را بابت تعمیرات بازسازی متحمل شوند

۳- مزایای استفاده از کف خواب توالت

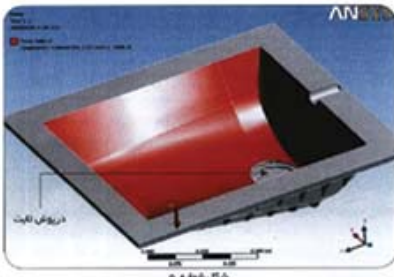
الف- این قطعه از پلی اتیلن یک پارچه

شاهد نشت فاضلاب خواهیم بود. ساخته شده و نیاز به استفاده از هیچ گونه مصالح ایزولاسیون در زیر کاسه را ندارد و همان طور که در شکل شماره ی ۴ ملاحظه می شود، ایزولاسیون در قسمت فوقانی قطعه، تمام شده و نیاز به وارد کردن ایزولاسیون به داخل لوله ی فاضلاب را ندارد. به این ترتیب اشکالاتی که در روش سنتی وجود دارد را رفع می نماید.

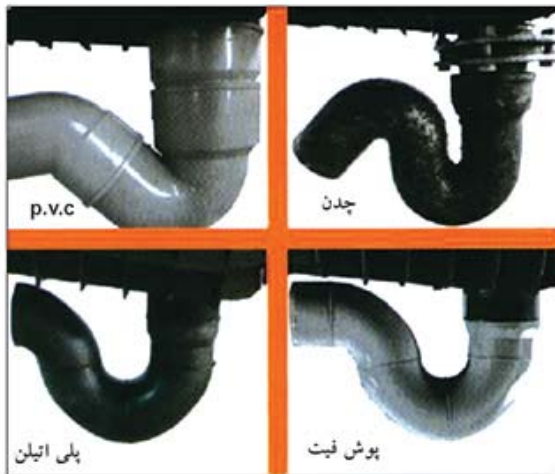
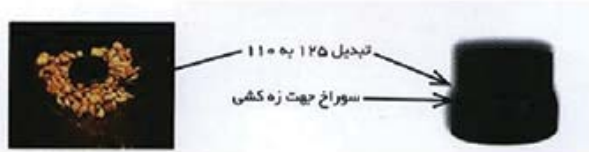


شکل شماره ۴

ب- با توجه به شکل های ۴ و ۵ ملاحظه می شود که مدخل لوله ی خروجی این کف خواب توسط یک لایه از پلی اتیلن به ضخامت ۱ میلیمتر که به صورت یک پارچه تزییق شده، مسدود است، لذا هنگام تست آب بندی ایزولاسیون، نیاز به مسدود کردن لوله ی خروجی فاضلاب با مصالح گوناگونی که شرح داده شد را نداشته و از ورود مصالح بنایی در طول مدت ساخت و ساز به داخل لوله ی سیفون جلوگیری می نماید. (لازم به ذکر است، در صورتی که مصالح ایزولاسیون قیر گونی باشد، احتمال ریخته شدن قیر به داخل لوله سیفون بسیار زیاد است که در بیش تر موارد، خارج کردن آن بدون بریدن لوله امکان پذیر نیست.) در آخرین مرحله ی قبل از نصب کاسه ی توالت، به راحتی می توان با استفاده از یک « تیغ موکت بر» آن را برش داده و با اطمینان کامل، کاسه را نصب نمود. (شکل شماره ۵)



ی - این قطعه قابلیت استفاده در کلیه ی سیستم های لوله کشی فاضلاب متداول در کشور (پی وی سی / پوش فیت / پلی اتیلن / چدن) را دارد.



#### نتیجه گیری

استفاده از کف خواب توالت ایرانی راه کاری نوین، جهت رفع معایب سیستم های سنتی بوده و از مزایای ویژه ای هم چون حذف همیشگی مشکل نشست آب، در ایزولاسیون توالت ایرانی و سرعت اجرای بالا، به خصوص در پروژه های انبوه سازی برخوردار است.

#### مراجع

مستندات شرکت پستاب صنعت ایرانیان

ج - همان طور که به تفصیل شرح داده شد، لوله ی فاضلاب و زیرسازی کاسه ی توالت، فقط توسط مصالح ایزولاسیون به یک دیگر متصل بوده و به دلیل آسیب پذیری زیاد این مصالح، احتمال بروز مشکلاتی که قبلاً به آن ها اشاره شد، دور از انتظار نیست. این قطعه، به دلیل قابلیت جوش (با اتصال توسط لوله ی رابط)، یک پارچگی زیرسازی با لوله ی سیفون را فراهم می کند و به راحتی آب های جمع شده در زیر کاسه را به لوله ی سیفون انتقال می دهد.

د- احتمال آسیب دیدگی این قطعه، در طول دوره ی ساخت و ساز، ضعیف است، اما به هر دلیل اگر پس از نصب کاسه و نازک کاری کف، شاهد آسیب دیدگی قطعه باشیم، به راحتی و با باز کردن سقف کاذب زیر کاسه، توسط سشواریهای مخصوص جوش پلی اتیلن که در بازار موجود است، به سرعت و با صرف هزینه ای ناچیز، قابل بازسازی و ترمیم است.

ه - این کف خواب بر اساس بزرگ ترین کاسه ی توالت موجود در بازار طراحی و ساخته شده و امکان استفاده از کاسه توالت های گود در طبقات را فراهم می کند.

و- با احتساب هزینه هایی که جهت ساخت به آن ها اشاره نمودیم و سرشکن کردن هزینه ی تعمیرات، می بینیم که قیمت این قطعه نسبت به مزایایی که دارد بسیار مقرون به صرفه است. در شرایط معمولی حتا بدون در نظر گرفتن هزینه ی تعمیرات، از قیمت تمام شده ی یک زیرسازی و ایزولاسیون به روش سنتی پایین تر است.

ز- این قطعه به دلیل استفاده از پلی اتیلن، نسبت به زیرسازی به روش سنتی بسیار سبک بوده، اما در آزمایش به عمل آمده تا ۴۰۰ کیلوگرم بار را تحمل نموده و همان طور که در صفحات قبل اشاره شد، کلیه ی رفتارهای این قطعه از قبیل تنش و کرنش بر اثر بارهای وارده محاسبه شده و با اطمینان کامل می توان از این کف خواب استفاده نمود.

ح - همان طور که توضیح داده شد، در سیستم سنتی به دلیل پیش پا افتاده فرض کردن این محل، در اجرای زیرسازی و ایزولاسیون، دقت کامل صورت نمی گیرد و این بی دقتی در طبقات هم کف (به دلیل عدم وجود طبقه ی زیرین) و غیر قابل تست شدن ایزولاسیون، بیش تر است و امکان نشست فاضلاب به لایه های زیرین خاک بسیار زیاد است و هم چنین پس از مدتی به دلیل خاصیت موئینگی خاک، شاهد پدیدار شدن رطوبت در سطح بیرونی دیوار سرویس بهداشتی هستیم. به همین دلیل استفاده از این کف خواب با توجه به قابلیت هایی که دارد در طبقه ی هم کف بسیار ضروری است، چرا که در صورت مشاهده ی نشست فاضلاب در طبقات بالا (به دلیل قابل رویت بودن و ایجاد مشکل) اجباراً باید اقدام به رفع مشکل نمود، ولی در طبقه ی هم کف به دلیل غیر قابل رویت بودن، فاضلاب دور از چشم ما به طبقات زیرین خاک نشست کرده و موجب آلودگی آب های زیرزمینی و محیط زیست می شود.

ط - این قطعه قابلیت نصب قبل و بعد از بتن ریزی را داشته و به راحتی ظرف مدت چند دقیقه قابل نصب بوده و احتیاج به هیچ گونه زیرسازی و تمهیدات قبلی را ندارد (استفاده از رابط پلی اتیلن ۱۲۵ به ۱۱۰ قبل از نصب سنگ توالت الزامی است).



## نگاهی اجمالی به چه گونه‌ی تأثیر فناوری های نوین بر شکل کالبدی شهرها

ناصر نجاتی

نحوه ی زندگی بشر و به تبع آن، محل سکونت او یعنی شهرها همواره در حال تغییر و تحول بوده است. مؤلفه های گوناگونی، همواره بر شکل و نحوه ی توسعه ی شهر، در طول تاریخ تأثیرگذار بوده که یکی از حایز اهمیت ترین آن ها، بحث «فناوری» است.

در این مقاله سعی بر آن است که با شناسایی تأثیرگذارترین ابداعات، اختراعات و فن آوری هایی که در هر دوره ی تاریخی، پا به عرصه ی ظهور گذاشته اند، به بررسی چه گونه‌ی این تأثیرات بر بافت کالبدی شهرها پردازیم.

### مقدمه

جمعیت شهرنشین همواره در حال افزایش بوده، به نحوی که هم اکنون بیش از نیمی از جمعیت دنیا در شهرها زندگی می کنند. این جمعیت نیز برای رفع نیازهای خود در حال تلاش بوده است که محل زندگی خود، یعنی شهر و نحوه ی سکونت در آن را به بهترین شکل ممکن، جهت تأمین رفاه و آسایش خود ارتقا بخشد، لذا در طول تاریخ، همواره شاهد آن هستیم که چهره ی شهر و چه گونه‌ی روابط داخلی آن دست خوش تغییراتی شده است. عوامل متعددی نیز بر این امر دخیل بوده اند. فن آوری های نوینی که در هر دوره ی تاریخی به وجود آمده، یکی از این دلایل است.

دیدگاه های مختلفی نسبت به تعریف واژه ی «فناوری» موجود است. این اصطلاح بر مجموعه ی «دانش» قابل دست رس برای ساختن ملزومات و مصنوعات از هر نوع، برای

پرداختن به حرفه ها و مهارت های دستی (به استثنای انجام کارهای مذهبی، جادویی، نظامی و یا آشپزی) و برای استخراج یا جمع آوری انواع مواد (به استثنای موادی که برای خوراک یا برای مراسم مذهبی یا جادویی مورد استفاده قرار می گیرند)، دلالت دارد. [1] در تعریف دیگری آمده است:

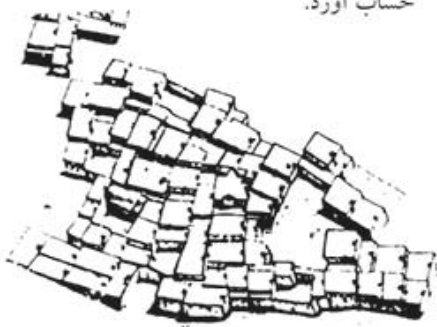
فناوری، عامل تبدیل منابع طبیعی، سرمایه و نیروی انسانی به کالا و خدمات است که عناصر متشکله و یا ارکان آن عبارت است از: سخت افزار، انسان افزار یا نیروی انسانی متخصص، فناوری متبلور در اسناد و مدارک یا اطلاعات، سازمان ها یا نهادافزار. بر این اساس، منظور از فن آوری های نوین در این نوشتار، عناصر و پدیده هایی در هر دوره از تاریخ است که با ابداع و اختراع آن ها در هر دوره ی تاریخ، به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم، تأثیراتی بر کالبد شهر ایجاد شده است. [2]

علم و دانش، همواره یکی از عوامل تأثیرگذار بر شکل و نحوه ی توسعه ی شهرها بوده است و از دیرباز تا کنون شاهد آن هستیم که با روند تکامل دانش بشر و فناوری های جدید، شکل شهرها پیوسته در حال تغییر و تحول بوده است. در حقیقت با ابداع و اختراع یک ماده یا عنصر جدید و ورود آن به عرصه ی شهر، شاهد آن هستیم که این فناوری ها یا به طور مستقیم در شهر نمود کالبدی پیدا کرده و در ساخت و ساز بناهای عمومی، مسکن، شبکه ی راه ها و ... تأثیر گذاشته و یا به طور غیر مستقیم بر بافت و شکل شهر، حصار شهر و یا حتا نحوه ی توسعه ی شهر، تأثیر گذاشته است. این

تغییرات گاهی در جهت رفاه زندگی انسان و گاهی در جهت قدرت طلبی و تأمین منافع فردی بوده است. در هر صورت تأثیر آن بر زندگی کل شهروندان آن دوره، مشهود بوده است و شهرهایی در این بین موفق بوده اند که علاوه بر استفاده ی مناسب از آن فناوری، توانسته اند خود و نیازهای روز جامعه را با هم در ارتباط قرار دهند. در ادامه به شناخت و بررسی فناوری ها در دوره های اصلی تاریخی شهرنشینی، یعنی تمدن های اولیه، قرون وسطی، رنسانس و شهرهای دوران مدرن و نحوه ی تأثیر آن بر کالبد شهرها می پردازیم.

### تمدن های اولیه

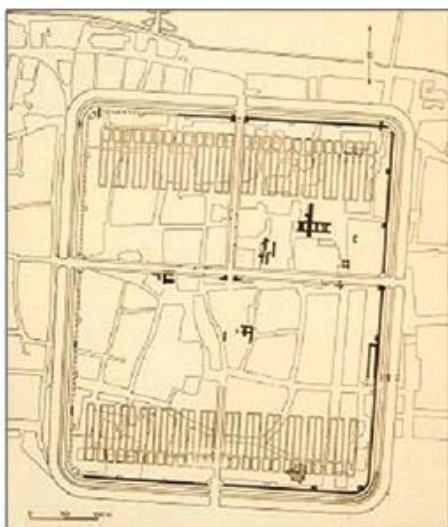
در نخستین شهرهای کشف شده، از جمله چتل هویوک هیچ راه عبوری در شهر وجود نداشت و تنها راه دست رسی به منازل مسکونی از راه پشت بام و از طریق نردبان به سوراخی که در سقف منازل وجود داشت، امکان پذیر بود که می توان الزامات دفاعی را دلیل اصلی فرم خاص بناهای این شهر به حساب آورد.



چتل هویوک نخستین زیست گاه جمعی شناخته شده ی بشر [3]

ارتفاع سه طبقه زندگی می کردند. با توجه به رشد و توسعه ی شهر رم و جمعیت آن که در اوایل قرن دوم میلادی حدود ۱،۲۰۰،۰۰۰ تخمین زده شده است و عدم سازگاری طرح ارگانیک و شبکه ی راه ها با آن و هم چنین تردد ارابه ها و گاری های حمل مصالح عموماً شاهد قوانین ترافیکی مبنی بر عدم رفت و آمد این وسایل در طی روز بوده ایم. به این ترتیب، با توجه به اهمیت ضرورت های دفاعی و امنیتی و هم چنین تأمین مایحتاج های اولیه ی زندگی در شهر های تمدن های اولیه،

عمده ی نوآوری های انجام شده در حوزه ی ساخت و ساز و توسعه ی شهری در ارتباط با این اهداف خاص انجام گرفته است. از آن جا که در این دوره، توانایی بشر برای تحت تأثیر قرار دادن عناصر طبیعی محیط پیرامون حوزه های سکونت گاهی کم است، شکل کالبدی سکونت گاه ها، عمدتاً تحت تأثیر ویژگی های طبیعی کالبد محیط نیز است.



پلان یک نوع کسترا [5]

### رنسانس

دوران رنسانس را می توان به عنوان نقطه ی عطفی در تأثیر فناوری بر رشد و توسعه و هم چنین شکل شهرها دانست. یکی از علل اصلی گسترش رنسانس، توسعه ی صنعت چاپ بود. در واقع با کشف آثار وایتروویوس، یکی از معماران رومی و هم چنین مهاجرت اندیشمندان و هنرمندان یونانی از قسطنطنیه به ایتالیا پس از سقوط قسطنطنیه، به دست ترکان عثمانی، باعث رونق معماری و شهرسازی در این دوران شد. هرچند برخی از صاحب نظران، توسعه ی صنعت چاپ را که موجب گسترش آثار معماری و شهرسازی در جهان شد، موجب کپی کاری طرح ها و یک نواختی آن ها می دانند. یکی از دلایل شباهت طرح ها و شهرهای دوران رنسانس به هم، نسبت به تنوع شهرهای دوران قرون وسطی نیز همین امر است.

حصار شهر که تا آن زمان به صورت عمودی گسترش پیدا می کرد، به علت کاربرد توپ در جنگ، در دوران رنسانس نیز به صورت افقی توسعه پیدا می کرد. در واقع، کاربرد توپ در نابودی شهر قسطنطنیه به دست ترکان عثمانی در سال ۱۴۵۳ میلادی، آغازگر عصر جدیدی در تاریخ حصارهای نظامی به شمار می رفت.

### قرون وسطی

شهرهای اروپایی به علت محدودیت فضای رشد شهر در اثر وجود سیستم دفاعی غیر قابل انعطاف، بیش از حد متراکم بود. هم چنین به دلیل نبود سیستم حمل و نقل عمومی، اغلب مناطق مسکونی در نزدیکی محل کار ایجاد می شد، لذا شهرهای قرون وسطی نیز با توجه به تراکم بالا و نزدیکی محل کار به محل سکونت، از وضعیت بهداشت مناسبی نیز برخوردار نبود. دو صنعت اصلی در دوران قرون وسطی به ویژه در کشور انگلیس، صنایع وابسته به تولید پارچه ی پشمی و ذوب و تولید آهن بودند. به دلیل وضعیت نامناسب جاده ها، جابه جایی مواد تنها توسط راه های آبی صورت می گرفت و صنایع سنگین آن دوره، اساساً در مناطق روستایی و مناطقی که مواد خام مانند سنگ آهن و چوب فراوان بودند، پراکنده شدند. لذا محل استقرار و فرم شهرهای قرون وسطی، چندان تحت تأثیر صنایع قرار نگرفته بود. در این دوره، به دلیل باورهای مذهبی و اهمیت یافتن کلیسا، سبک های به وجود آمده در این دوران (رومانسک، گوتیک و بیزانس)، از حداکثر توان و فناوری های آن دوران برای هرچه با شکوه تر ساختن کلیساها و هم چنین کاخ ها استفاده کردند.



پلان شهر کاهون در مصر [4]

در دوره های بعدی نیز با توجه به افزایش جمعیت و هم چنین توانایی بشر در ساخت حصار به دور شهرها، شبکه ی راه ها در شهر ایجاد شد. فرم و شکل شهرها در تمدن های اولیه، بیش تر متأثر از توپوگرافی و عوامل طبیعی زمین بود. نمونه ی بارز آن شهر "اور" است که به علت استفاده ی بهینه از رودخانه، به صورت بیضی است. شبکه ی راه ها، در این دوران عمدتاً به صورت ارگانیک است و در بعضی موارد هم چون "تل العمارنه" و "کاهون"، شبکه ی شطرنجی، نه به صورت آگاهانه، بلکه تنها برای سرعت بخشیدن به امر اسکان کارگران نیز شکل گرفته بود. در تمدن یونان که سخت درگیر مسایل فکری و ذهنی بودند، زندگی خصوصی پس از فعالیت های اجتماعی و در درجه ی دوم اهمیت، قرار داشت، بنابراین در شهرهای این تمدن، شاهد بناهای عمومی متعددی از جمله آگورا، معابد، تئاتر، ورزش گاه، استادیوم و... هستیم. شبکه ی شطرنجی که سابقه ی آن به تمدن هند برمی گردد، الگوی غالب شهرهای تمدن یونان می شود، اما فرم شهرها از شکل خاصی تبعیت نمی کند و بیش تر متأثر از پستی و بلندی طبیعی می باشد.

در تمدن روم، با توجه به لشگرکشی ها و فتوحات، اردوگاه های نظامی به نام "کسترا ها" را بنا نمودند که طرح شطرنجی از پیش اندیشیده شده داشت و حصار دفاعی مربعی شکل پیرامون آن نیز قرار می گرفت. در این دوره، با توجه به پیش رفت فن آوری ساخت و ساز، آپارتمان نشینی نیز رونق داشت، به طوری که می توان گفت، سکنه ی شهر رم، به طور کلی در آپارتمان هایی به



کارخانجات جدید، که نیاز به فضایی بسیار، بیش از فضای خانه داشت و مستلزم آن بود که مکان مشخصی برای آن در نظر گرفته شود، بین محل کار و محل سکونت کارکنان و کارگران فاصله افتاد. [9] در این مورد، حومه نشینی، یکی از راه های گریز از تمرکز بود که در سال های انتهایی قرن نوزدهم در شهرهای انگلیس رواج یافت. دلیل آن را باید در گسترش تراموهای برقی و تخفیف بلیط برای کارگران کارخانجات جستجو کرد. کارگران و اقشار متوسط می توانستند با استفاده از این وسایل، در اراضی ارزان قیمت حومه ای سکونت داشته و در زمان کوتاه تری به محل کار خود برسند. در این زمینه، کاهش تراکم و عدم تمرکز جمعیت در مرکز شهر و محو زاغه ها آغاز شد. در همین ارتباط، طراحی و ایجاد نواحی مسکونی در واحدهای محله ای مناسب و ارزان، امکان پذیر شده بود. [10] ایجاد خانه های ارزان و محلات بهداشتی در



طرح پیش نهادی آرمان شهر پالمانوا [7]

کنار گسترش راه ها و بسط وسایل حمل و نقل عمومی، شرایط مناسبی را برای کارکنان بخش صنعتی شهر فراهم ساخت. این مورد به نحوی بود که کارخانجات نیز خود به بهبود شرایط زیست، تشویق شده بودند. در واقع می توان گفت، صنعت و تراموا، از مهم ترین عوامل تأثیرگذار بر شهرهای این دوران است. از دهه ی ۱۸۵۰، گسترش کارخانجات صنعتی و مکان گزینی آن ها در شهرها، به همراه گسترش خطوط راه آهن که شهرهای صنعتی را با یک دیگر مربوط می ساخت، بر رونق اقتصاد شهرها افزود. نتیجه ی آن نیز در افزایش جمعیت و رشد کالبدی آن ها نمایان شد. میزان تراکم فعالیت های صنعتی با میزان رشد و تراکم جمعیتی - کالبدی شهرها در ارتباط قرار داشت. [11] در هنگام صنعتی شدن شهرهای اروپا، گسترش فضایی شهرها به راه ها بستگی داشت و هر جا که صنایع استقرار می یافت، نخستین زمینه ی ارتقا خود را از راه طلب می کرد. [10]

در گسترش کالبدی شهر، صرفاً احداث شبکه ی راه ها در نواحی داخلی و خارجی شهرها کارساز نخواهد بود، مگر آن که در این شرایط، نوع استفاده از وسایل حمل و نقل در این شبکه ها نیز مورد توجه قرار داشته باشد.

گسترش حصار نیز مستلزم مخارج زیادی بود، لذا این عامل موجب تراکم بیش تری در شهرها بود. فرم شهر نیز متأثر از فن آوری به وجود آمده ی آن دوران، یعنی توپ و باروت تغییر کرد و اشکال رایج هندسی نظیر مربع و مستطیل، به صورت ستاره ای درآمد. در این دوران نیز به دلیل تراکم بالا و عدم مطابقت راه ها با حجم ترافیک، مساله ی رفت و آمد در شهر، یکی از مشکلات دیگر نیز به شمار می رفت که عموماً منجر به وضع قوانین ترافیکی از جمله یک طرفه کردن خیابان ها می شد.

همان طور که ذکر شد در دوران رنسانس با پیدایش عناصر جدیدی از جمله توپ و هم چنین صنعت چاپ، شاهد آن هستیم که حصار شهر و هم چنین طرح های شهرها، متأثر از این عوامل و جهت مطابقت با نیازهای آن دوران به اشکال جدیدی تبدیل می شود.

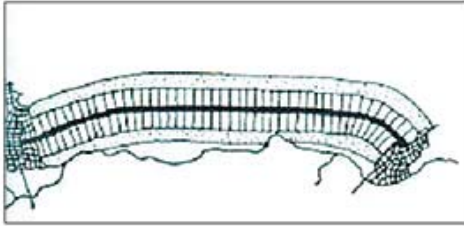


عکس هوایی شهر پالمانوا [6]

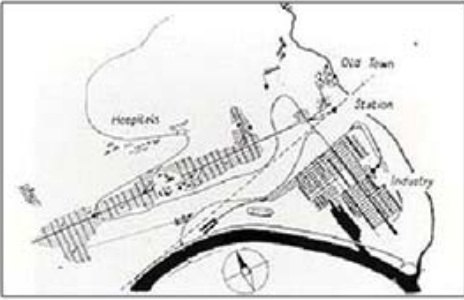
### انقلاب صنعتی

اوج تأثیر فن آوری بر شکل و توسعه ی شهر را می توان از آغاز انقلاب صنعتی به بعد برشمرد. اصطلاح انقلاب صنعتی را نخستین بار، نویسنده گان فرانسوی در اوایل قرن ۱۹، برای توصیف به کارگیری ماشین هایی با نیروی محرکه ی بخار در صنعت پارچه بافی کتانی به کار بردند. اختراع ماشین بخار در سال ۱۷۶۵ باعث کلید خوردن حمل و نقل و آغاز یک انقلاب در شهرها بود. رشد شهرنشینی و مهاجرت از روستاها به شهرها در سراسر اروپا اتفاق افتاد به طوری که در سده ی ۱۸ در انگلستان ۴/۳ مردم در شهرها زندگی می کردند. مهم ترین شهرهای رشد یافته در اروپای قرن نوزدهم، همان شهرهایی است که کارخانجات در آن ها استقرار یافته بودند. بین سال های ۱۸۰۱ تا ۱۹۰۱ جمعیت شهر منچستر، مرکز صنایع ریسندگی و بافندگی بریتانیا، ۶۷۳ درصد رشد یافت. این در حالی بود که شهر اسن، مرکز صنایع آهن و فلز و کارخانجات کروپ در آلمان از سال ۱۸۱۰ تا ۱۹۰۵، برابر ۵۸۷۴ درصد افزایش جمعیتی داشت. [8]

قبل از انقلاب صنعتی، کار صنعتی در خانه ها صورت می گرفت و محصولات کوچکی از خانه برای فروش عرضه می شد، ولی با ایجاد



شهر خطی سوربیا - ای - مانا [15]



شهر صنعتی تونی گارنیه [15]



محله ی فقیرنشین اسکاتلند ۱۸۷۱ [14]

جدید، تکامل ساختاری شهرها را به سوی عدم تمرکز جمعیت واداشت. در واقع با انقلاب صنعتی و نتایج حاصل از آن نظریه های شهرسازی و طرح های آرایه شده برای شهرها نیز روندی جدید را آغاز نمود. با ورود عناصر جدید حاصل از فن آوری انقلاب صنعتی از جمله راه آهن و تراموا و... نظریات شهرسازی در جهت سازگاری با آن ها قدم برداشت. از جمله ی آن ها می توان به نظریات لوکوربوزیه، رایت، اتو واگنر و... اشاره نمود. اصول «شهر خطی» در نظریه ی سوربیا- ای - مانا و «منطقه بندی» در نظریه ی شهر صنعتی تونی گارنیه، از جمله اصولی بود که مورد استفاده ی بقیه ی نظریه پردازان قرار گرفت.

سوربیا- ای - مانا که اصول آن بعدها مورد استفاده ی تونی گارنیه و لوکوربوزیه قرار گرفت، از نخستین کسانی بود که متوجه نقش شبکه در توسعه ی شهر شد. ایده ی اصلی این نظریه بر پایه ی وسایل حمل و نقل همانند قطار و تراموا و... استوار است. در واقع راه آهن وسیله ای است که با کاهش مسافت بین شهرها شرایط لازم برای گسترش شهرها را ممکن می ساخت.

هم اکنون نیز شاهد آن هستیم که با آمدن فناوری های جدید در شهر و جای گزین شدن آن در برابر فناوری های گذشته، شهر و توسعه ی آن در جهت سازگاری با آن قدم برداشته است. در واقع با توسعه ی قطارهای سریع السیر شهری، منوریل ها، قطارهای

در عرصه های داخلی شهرها علیرغم وجود راه ها، از نواحی مرکزی شهرها به سوی نواحی حومه ای که اوج آن ها در نمونه های مورد مطالعه به دهه های آخرین قرن نوزدهم باز می گردد، تا زمانی که این راه ها به وسایل حمل و نقل کارا و ارزان - تراموا- مجهز نشدند، جمعیت، تمایلی به سکونت در نواحی حومه ای نداشت. دلیل این امر را باید در سرعت وسایل حمل و نقل در دست رسی مراکز مسکونی به محیط کار و هم چنین ارزان بودن این وسایل به نسبت اقشار عمده ی جمعیت جست و جو کرد، بنابراین گسترش کالبدی شهر در نواحی حومه ای شهرها از زمانی امکان پذیر شد که وسایل حمل و نقل عمومی - اعم از اتوبوس، تراموا... روی به گسترش نهاد. [10]

تا دهه های میانی قرن نوزدهم میلادی، عمده ی شهرها دارای برج و بارو بود، ولی از این دوره، دیوارها که بنابر نیاز به گسترش شهر، مانعی در رشد کالبدی به حساب می آمد، فرو ریخت و یا تغییر مکان داد. در بسیاری از شهرها محدوده ی جدید دیگری، به جای برج و بارو نشست که آن کمربندی بود که توسط کارخانجات صنعتی، شهرها را در محاصره خود قرار می داد. [12]

در تحلیل مختصر و بررسی برنامه های گسترش کالبدی شهرهای صنعتی شده ی قرن نوزدهم اروپا، این نکته اهمیت دارد که با توجه به گسترش کالبدی ناشی از افزایش جمعیت در شهرهای صنعتی شده و اقداماتی که در مورد این شهرها اعم از تصویب بعضی از قوانین و مقررات و تشکیلات شهری صورت می گرفت، بسیاری در اولین سال های شروع قرن بیستم دریافته بودند که شهرسازی باید با قانون همراه باشد. [13] صنعتی شدن نه فقط از نظر کمی به تغییر شهرها پرداخت، بلکه از نظر کیفی نیز بر آن ها تأثیر گذارد. از جمله نتایج آن، به هم فشردگی و تراکم جمعیت، به هم پاشیدگی بافت شهرها، مشکلات کمی و کیفی مسکن، پیدایش مسکن نامناسب و آلونک ها و در نهایت، افزایش جرایم اجتماعی بود.

با گسترش و تمرکز صنعت در شهرها و مشکلات به وجود آمده ی ناشی از آن، به ویژه در مراکز شهری، نظریات جدیدی با به عرصه ی وجود گذاشتند. پیدا شدن نظرات



### فناوری های نوین هر دوره ی تاریخی و چه گونه گونی تأثیر آن بر شهر

دوره ی تاریخی	مهم ترین فناوری ها و تکنولوژی های این دوره	تأثیر آن در بافت و کالبد شهر
تمدن های اولیه	نوآوری در مصالح و روش های ساخت	- پیش رفت در ساخت حصارهای شهر و محکم تر شدن آن - ساخت ابنیه ی عمومی عظیم و بهبود کیفیت ساختمان های مسکونی
قرون وسطی	نوآوری در مصالح و روش های ساخت	- ساخت ساختمان های باشکوه دولتی و مذهبی، کاخ ها، کلیساها... - چاپ و گسترش طرح های آرمان شهرها در جهان - تغییر شکل حصار شهر به صورت ستاره ای، تغییر شکل راه ها در شهر به صورت ستاره ای و ...
رنسانس	صنعت چاپ اختراع توپ	- تغییر چهره ی بافت کالبدی شهر و هم چنین تغییر محل سکونت طبقات اجتماعی مختلف (مهاجرت قشر مرفه از مرکز شهر به حومه و قشر کارگر برعکس)
انقلاب صنعتی	ایجاد کارخانه ها راه آهن و ترامو اتومبیل	- گسترش حمل و نقل عمومی در شهر و بین شهرها و هم چنین تغییر شکل و نحوه توسعه شهر (شهر خطی، توسعه افقی و ...) - برداشتن حصار شهر و ایجاد بلوار و کمربندی بر روی آن
دوران متأخر یا معاصر	انقلاب اطلاعات و .....	- حرکت به سوی شهرهای هوشمندتر و ...

#### نتیجه گیری

همان طور که مشاهده شد اختراعات، ابداعات و فناوری های به کارگرفته شده در هر دوره، به طور مستقیم یا غیر مستقیم، بر زندگی ما تأثیر گذاشته است. این تأثیر در بخش های مختلف شهر از حصار شهر گرفته تا ابنیه و بافت شهر همواره وجود داشته است. در این بین می توان گفت، انقلاب صنعتی نیز بیش ترین تأثیر را بر شهر داشت. در واقع، با آمدن عناصر جدید در شهر هم چون کارخانجات و راه آهن و تراموا چهره ی شهر دگرگون شد. نکته ای که در این بین حایز اهمیت است، سازگاری شهرها و طرح های شهری با فناوری ها و عناصر جدید در هر دوره است. انگلستان که اولین کشور صنعتی شده است، بیش ترین مشکلات را با خود به همراه داشته است. زیرا قوانین و ضوابط و نحوه ی برخورد با آن، با این عناصر جدید همراه نبود، اما آلمان نیز که بعد از انگلیس و فرانسه صنعتی شد با مشکلات و تجربیات این دو کشور آشنا بود و این تنها فن آوری های جدید نبود که

بر چهره و توسعه ی شهرها مؤثر بود، بلکه این عناصر همراه با ضوابط ومقررات، برای کنترل آثار سوء آن بوده است. حال نیز که در ابتدای راه انقلاب فناوری قدم گذاشته ایم و شهر الکترونیک آهسته آهسته جای گزین شهرهای صنعتی می شود و به تبع آن، آثاری نیز با خود به همراه دارد، آثاری که می توان گفت پیامدهای آن اگر بیش از انقلاب صنعتی نباشد کمتر از آن نیست، لذا با توجه به تجربیات موفق شهرها و کشورهایی که در دوران مختلف به طور اعم و انقلاب صنعتی به طور اخص و نحوه ی برخورد آن ها با عناصر و فناوری های نوبی که در شهرها پا به عرصه گذاشتند، لازم است که قبل از وارد شدن به صف شهرهای الکترونیک و آوردن فناوری های نوین در شهر جایگاه آن ها توسط صاحب نظران، شهرسازان، معماران و ... در طرح های شهری به طور دقیق نیز مورد بررسی قرار گرفته و در جهت به کارگیری هرچه بهتر آن و مطابقت آن با شرایط و فرهنگ شهر مورد نظر، جهت افزایش حداکثر کارایی و کاهش آثار سوء آن قدم بردارند.

## مراجع

۱. گولد و کولب (۱۳۸۴)، ترجمه‌ی محمد جواد زاهدی، فرهنگ علوم اجتماعی، نشر مازیار، چاپ دوم؛ ص ۲۶۲
۲. فتحیان، محمد – مهدوی نور، حاتم (۱۳۸۶)، مبانی و مدیریت فن آوری اطلاعات تهران، دانشگاه علم و صنعت، چاپ ششم؛
3. <http://www.etoood.com/NewsShow.aspx?nw=144>
4. <http://richtextformat.net/blog/?p=444>
5. <http://www.antikefan.de/staetten/deutschland/limes/regensburg/castra>
6. [http://www.memo.fr/en/article.aspx?ID=THE\\_ENV\\_003](http://www.memo.fr/en/article.aspx?ID=THE_ENV_003)
7. [http://freepages.genealogy.rootsweb.ancestry.com/~fggame/htmldocs/zwierzina-emil-1891-gallery\\_emo\\_notes.html](http://freepages.genealogy.rootsweb.ancestry.com/~fggame/htmldocs/zwierzina-emil-1891-gallery_emo_notes.html)
8. Lees, A., Eds. The Urbanization of European Society in th Nineteenth Century, Rogers Univ., Comeden and Pennsylvania., D.C. Health and Company, Massachusetts, 1976
9. Catanese, A. j, Evolution and Trends, in: Urban Planing, Second edition, MacGraw Hill Book Company 1988
10. شیعه، اسماعیل (۱۳۸۹)، آهنگ صنعت آوای شهر، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت؛
11. Lees, A. Cities of Urban Society in Germany 1854-1914, Journal of the History of Ldeas, Vol.40 pp.2 1979, 297, 294
12. Dickinson R.E, The West Europe City, A Geographical Interpretation, Rout Ledge and Kegan Paul, 2nd ed 1961
13. Sutcliffe. A . Towards the Planned City, Germany, Britian, The United States and France ,St. Martin, s Press, New York 198
14. [http://schools-wikipedia.org/2006/wp/i/Industrial\\_Revolution.htm](http://schools-wikipedia.org/2006/wp/i/Industrial_Revolution.htm)
15. <http://www.arch.umd.edu/Faculty/GFrancescato/Papers/Edinburgh.html>

## منابع

۱. موریس، جیمز – رضازاده، راضیه (۱۳۷۴)، تاریخ شکل شهر، تهران، انتشارات دانشگاه علم و صنعت؛
۲. پاکزاد، جهانشاه (۱۳۸۹)، سیر اندیشه ها در شهرسازی (۱)، شهر تهران، انتشارات آرمانشهر؛
۳. استروفسکی، واتسلاف – اعتضادی، لادن (۱۳۷۱)، شهرسازی معاصر از نخستین سرچشمه ها تا منشور آتن، شهر تهران، مرکز نشر دانشگاهی؛
۴. آکوریگ، جیمز – حقیقت خواه، مهدی (۱۹۹۵)، انقلاب صنعتی، شهر تهران، انتشارات ققنوس؛
۵. هندرسون، هری – یونت، لیزا – یاسایی، رضا (۱۹۵۱)، علم در قرن بیستم، شهر تهران، انتشارات ققنوس؛



## ضرورت کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی

### در توسعه و برنامه ریزی شهری

اردلان فاضل ولی پورآرش فاضل ولی پور، یلدا وجدانی

هدف توسعه، همواره بهبود شرایط زندگی مردم بوده، ولی سیاست کلی و استراتژی اتخاذ شده جهت نیل به آن، اغلب در برآوردن انتظارات ناموفق مانده است، از همین رو همواره سیاست ها و استراتژی ها مورد ارزیابی قرار می گیرند. در این اواخر، هدف غایی توسعه در چهارچوب دقیق تری به عنوان کاهش فقر اجتماعی و تعادل اقتصادی مشخص و معین شده است. برنامه ریزی در اکثر کشورهای در حال توسعه، جهت نیل و دست یابی به توسعه اعمال می گردد. در گذشته برنامه ریزی توسعه، یک فعالیت تمرکزی با تاکید بر روی یک برنامه ریزی کلان و برنامه ریزی بخشی بوده است. بروز دشواری های ناشی از اختلافات فزاینده و فراگیر امکانات و محدودیت های منطقه ای و نیز در بعضی موارد ادامه ی بحران فقر در کشورها، در سال های اخیر توجه بیشتری به توسعه منطقه ای و برنامه ریزی غیر متمرکز شده است. GIS با توان تجزیه و تحلیل توأم داده های فضایی و غیر فضایی می تواند برنامه ریزان و تصمیم گیران، به ویژه کسانی که با متغیر های مکان دار، مانند عوارض مرزی در ارتباط هستند را به میزان قابل توجهی یاری دهد.

فرآیند برنامه ریزی شهری و منطقه ای در سال های اخیر، به طور فزاینده دچار پیچیدگی هایی شده است. دلایل این پیچیدگی به واسطه ی مشارکت فعال و پویای رو به افزایش مردم است. برای پاسخ گویی به این پیچیدگی ها، نیاز به ابزار و فنونی داریم که در هر دو زمینه ی شهری و منطقه ای و هم محیط طبیعی کاربرد داشته باشند. به دلیل همین پیچیدگی ها، ابزار و فنون پیچیده تری به وجود آمده اند تا در تحلیل دقیق تر این فرآیند مورد استفاده قرار گیرند.

کلید واژه ها: برنامه ریزی شهری و منطقه ای: توسعه، سیستم اطلاعات جغرافیایی، GIS & Development

#### مقدمه

نیاز روشن به سیستم های پیشرفته ی بازیگر، در تصمیم گیری به واسطه ی افزایش پیچیدگی در فعالیت های مدرن انسانی، افزایش آگاهی از پیامدهای منفی فناوری انسان ساخت بر محیط زیست و رعایت حرمت قوانین و مقررات جدید در رابطه با آثار زیست محیطی وجود دارد. چنین سیستم های بازیگر در تصمیم گیری فضایی نیاز به این دارند که بتوانند دامنه ی وسیعی از اطلاعات فضایی مرجع را بارها با مقادیر متنابهی از آن ها رویه رو هستند به طور ماهرانه ای به کار برده و تجزیه و تحلیل کنند که سیستم های اطلاعات جغرافیایی فعلی ابزارمتنخبی برای طبقه بندی و ذخیره سازی این اطلاعات هستند. فرآیند برنامه ریزی شهری و منطقه ای در سال های اخیر به طور فزاینده، دچار

پیچیدگی هایی شده است. دلایل این پیچیدگی به واسطه ی مشارکت فعال و پویای رو به افزایش مردم است. برای پاسخ گویی به این پیچیدگی ها نیاز به ابزار و فنونی داریم که در هر دو زمینه شهری و منطقه ای و هم محیط طبیعی کاربرد داشته باشند. به دلیل همین پیچیدگی ها، ابزار و فنون پیشرفته تری به وجود آمده اند تا در تحلیل دقیق تر این فرآیند، مورد استفاده قرار گیرند. سیستم های پشتیبان در تصمیم گیری، از جمله ی این ابزار هستند. این سیستم ها ابزاری هستند که به طور بالقوه، اثر احتمالی نظریات سیاست گذاران را از طریق ارزیابی در فرآیند برنامه ریزی آشکار می کنند. علاوه بر این سیستم های پشتیبان تصمیم گیری غالباً به سیاست گذاران کمک می کند تا فعالیت آنان مورد ارزیابی و سنجش واقعی قرار گیرد. سیستم های پشتیبان تصمیم گیری در

برنامه ریزی شهری می تواند در روش های نظری و کاربردی مطرح شوند و با مثال هایی در موقعیت های مختلف برنامه ریزی، از انتخاب مکان تا مدیریت محیط یا حمل و نقل، به بونه ی آزمایش سپرده شوند. برخی مدل ها، غیر فضایی بوده و به اطلاعاتی نیاز دارند که از لحاظ جغرافیایی به مکان های اصلی خود مربوط نیستند. در برخی دیگر از نمونه هایی استفاده می شود که به طور منظم یا تصادفی از نقشه های با مقیاس های تعریف شده ی مشخص انتخاب شده، بنابراین دارای بعد فضایی اند؛ ولی مدل سازی آن ها صرفاً بر اساس تخمین است. بهترین کارکرد برای این دو مدل پوشش نواحی بزرگ با تاثیرات جهانی است. در تحلیل ها و مدل سازی فضایی حقیقی، از بهترین کارکرد برای این دو مدل پوشش

نواحی بزرگ با تاثیرات جهانی است. در تحلیل ها و مدل سازی فضایی حقیقی، از اطلاعاتی استفاده می شود که دارای ارجاعات جغرافیایی هستند. این اطلاعات پایه های سامانه اطلاعات جغرافیایی یا GIS را تشکیل می دهند. GIS راه های پایه در جمع آوری ثبت و مدیریت اطلاعات جغرافیایی در تعدادی لایه است که می توان آن ها را با روش های مخصوصی ترکیب یا روی هم گذاشت تا امکان پاسخ به سوالات متعددی را فراهم سازد. استفاده از چند ضلعی ها، خطوط و نقاط برای نمایش دادن علائمی با مساحت، طول و موقعیت های متفاوت، سامانه برداری را تشکیل می دهد. زیرا برای معین کردن لبه ها از خطوطی استفاده می شود که یک نقطه شروع و یک جهت دارند به عبارتی، برداری هستند. هر شیئی که دارای ارجاع فضایی باشد معمولاً می تواند به طور مستقیم به یک مرکز اطلاعاتی پایه مربوط شود که ویژگی های جمع آوری شده را ثبت می کند. با روی هم نهادن لایه های متفاوتی مانند زمین شناسی خاک و پوشش گیاهی، می توان چند ضلعی ها را جدا یا با هم ترکیب کرد و لایه های جدیدی را ایجاد کرد که توسط آن ها بتوان به سوالات مختلفی که از سامانه پرسیده می شود پاسخ داد. در سامانه های مبتنی بر پیکسل یا رستر، از رویکرد کاملاً متفاوتی استفاده می شود؛ در این جا اطلاعاتی به هر پیکسل، یا "عنصر تصویر"، نسبت داده می شود که الگوی کاملی ساخته و روی صفحه نمایش نشان داده می شود. طرز تشکیل تصاویر تلویزیونی نیز به همین ترتیب است. در کارهای نقشه برداری نیز مربع هایی با ابعاد مشخص به عنوان پیکسل تعیین می شوند که استفاده از آن ها به صورت فوق است؛ هرچه این مربع ها کوچک تر باشند، تحلیل و تصویر حاصل، دقیق تر خواهد بود. مزیت چنین سامانه هایی این است که می توانند الگوهای جدیدی را ایجاد کنند که محدود به مرزهای چند ضلعی های قبل تعیین شده در سامانه برداری نمی شوند. با وجود این، کوچک ترین اندازه ی ثبت شده، مقیاس تفکیک هر دو را تعیین می کند.

در مدل سازی با استفاده از اطلاعات GIS و در ترکیب با فرضیات و قواعد و تصمیم گیری در مورد فرآیندهای فعال در طول زمان، الگوهای ممکن نظر احتمالی در گذشته و حال به دست می آیند. درجه ی اعتبار نتایج مدل سازی به

کیفیت اطلاعات اولیه و میان اعتبار فرضیات استفاده شده در مورد استقرار شرایط ابتدایی، بستگی دارد. یکی از عمده ی مشکلات مدل سازی محیطی این است که احتمال دارد نتایج، بسیار غیر قابل پیش بینی باشند، زیرا ما اطلاعات نسبتاً کمی در مورد بسیاری از سامانه های طبیعی داریم.

با توجه به فرآیند ضمنی تصمیم گیری، به نظر می رسد که تحقیق در سیستم های تصمیم گیری از دو نارسایی مرتبط به هم رنج می برد؛ اول، به دلیل بی توجهی به ماهیت پویای فرآیند تصمیم گیری و محیط، تلاش های تحقیقاتی برای پوشش دادن مولفه های پویا، پراکنده هستند. ضعف دوم، ابهاماتی است که به گزینه های تصمیم گیری بر مبنای یک «اولویت» نسبت داده می شود، تا این که استفاده از یک قاعده ی انتخاب برای گزیدن الگوی «بهینه» یا «قانع کننده» تسهیل شود. (این یک فرض زیربنایی، فرض یک «اولویت» از گزینه های واقعی نیست، زیرا این فرض حقیقت اکتشاف و بسط گزینه ها که بخش لاینفک از فرآیند تصمیم گیری را شکل می دهد را، به فراموشی می سپارد. اگر چه تلاش های فراوانی به عمل آمد تا بر مسایل جاری موفق شده، ولی هنوز وجود یک نظریه یک پارچه در این زمینه، خالی به نظر می رسد.)

### سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS

تعریف سیستم های اطلاعاتی جغرافیایی در تعاریف سیستم های اطلاعات جغرافیایی، معیارهای متفاوتی در نظر گرفته شده اند. برخی بر قابلیت ها، برخی بر محتوی و شماری نیز بر اجزاء و مانند آن توجه داشتند، طبق تعریف ارایه شده در فرهنگ بین المللی سیستم های اطلاعات جغرافیایی، "GIS یک سیستم کامپیوتری برای اخذ، مدیریت، هم آهنگ کردن، اداره کردن، اداره، تجزیه و تحلیل و نمایش داده های زمین مرجع است". سیستم های اطلاعات جغرافیایی GIS برای جمع آوری، ذخیره سازی و تجزیه و تحلیل داده هایی طراحی شده است که موقعیت جغرافیایی، مشخصه اصلی و مهم آن ها محسوب می شود.

GIS با توان تجزیه و تحلیل توأم داده های فضایی و غیر فضایی می تواند، برنامه ریزان و تصمیم گیران، به ویژه کسانی که با متغیرهای مکان دار، مانند عوارض مرزی در ارتباط هستند

را به میزان قابل توجهی یاری دهد. به عبارت دیگر سیستم های اطلاعات جغرافیایی ابزارهایی هستند که امکان پردازش داده های فضایی و تبدیل آن ها به اطلاعات را فراهم می کنند؛ اطلاعاتی که مربوط به بخشی از کره ی زمین اند و برای تصمیم گیری درباره ی آن، مورد استفاده قرار می گیرند. برخی از دانشمندان GIS را یک سیستم جابه جایی داده های فضایی می دانند و برخی دیگر GIS را فقط به مفهوم بانک داده- های فضایی می شناسند؛ گروهی نیز GIS را یک سیستم اطلاعات فضایی اتوماتیک برخوردار از منابع اطلاعاتی غیر فضایی می دانند.

### برنامه ریزی توسعه و سیستم اطلاعات

#### جغرافیایی

هدف توسعه همواره بهبود شرایط زندگی مردم بوده، ولی سیاست کلی و استراتژی اتخاذ شده، جهت نیل به آن، اغلب در برآوردن انتظارات ناموفق مانده است، از همین رو همواره سیاست ها و استراتژی ها مورد ارزیابی قرار می گیرد. در این اواخر، هدف غایی توسعه در چهارچوب دقیق تری به عنوان کاهش فقر اجتماعی و تعادل اقتصادی مشخص و معین شده است. برنامه ریزی در اکثر کشور های در حال توسعه، جهت نیل و دست یابی به توسعه، اعمال می گردد. در گذشته برنامه ریزی توسعه، یک فعالیت تمرکزی با تاکید بر روی برنامه ریزی کلان و برنامه ریزی بخشی بوده است. بروز دشواری های ناشی از اختلافات رو به فزاینده و فراگیر امکانات و محدودیت های منطقه ای و نیز در بعضی موارد ادامه ی بحران فقر در کشورها، در سال های اخیر توجه بیشتری به توسعه منطقه ای و برنامه ریزی غیر متمرکز شده است. "برنامه ریزی منطقه ای" اصطلاحی است که معمولاً برای برنامه ریزی در سطوح زیر ملی به کار رفته است، لیکن در این مجموعه به دلیل کاربرد گذشته ی آن و نیز به خاطر مشکل تعریف منطقه، از این اصطلاح جهت برنامه ریزی توسعه در سطح محلی استفاده می گردد. این سطح از توسعه، در نتیجه فرآیند تمرکز زدایی است که هم اکنون در بیش تر کشور های آسیایی جریان دارد و جایگاه ویژه ای به خود اختصاص داده است. در تعدادی از کشورها تمرکز زدایی به میزان زیادی قدرت تصمیم گیری را به مقامات محلی در سطح استان و بخش ها واکذار نموده است. در بعضی از



کشورها دولت مرکزی قدرت تصمیم گیری را حفظ کرده است، حتی در کشورهایی که هنوز قدرت تصمیم گیری با دولت مرکزی است بودجه های محدودی برای توسعه و عمران نواحی مختلف در نظر گرفته می شود، تا مقامات محلی بنا بر صلاح دید و نظریه ی کارشناسان محلی هزینه نمایند. این روند جدید، اهمیت طرح ریزی در سطح محلی به طور خاص است. در مورد برنامه ریزی در سطح محلی بدان معنی است که سیر انجام برنامه ریزی از پایین به بالا انجام گیرد. این گونه تحولات، در اهداف و استراتژی های توسعه و روش های برنامه ریزی منتج از آن ها، برای تهیه اطلاعات لازم جهت برنامه ریزی، اهمیت پیدا می کند، بنابراین در توسعه باید یک سیستم اطلاعات، جهت تامین نیازهای در حال تغییر و تحول مد نظر قرار گیرد.

اطلاعات در برنامه ریزی توسعه، محدود به نیازها و منابع افراد، خانوارها یا آبادی ها نمی باشد، هر چند که هر یک از آن ها از جایگاه مهمی برخوردارند، لازم است که در چشم انداز وسیع تری از ناحیه و منطقه و کشور نگریست، گاهی اوقات ناگزیریم که مجموعه ی اطلاعات محلی را حتی در یک چشم انداز بین المللی یا به عبارتی جایگاه آن ها را در جهان بررسی نماییم. برای بررسی و مطالعه ی معضلات و مشکلات در یک چشم انداز صحیح، نیاز به پاسخ گویی پرسش های متعددی است که در رابطه ی مستقیم با مشکلات اقتصادی قرار دارند. در این صورت است که می توان منابع محدود خود را به طور موثر و کارآمدی جهت توسعه اقتصادی و بهبود شرایط زندگی اختصاص داد.

سرانجام برای اتخاذ تصمیمات درست و منطقی در زمینه ی مسایل برنامه ریزی، باید دست به طرح پرسش درست و معقولی زد، داده های مربوطه را جمع آوری و آن ها را به طور مناسبی پردازش نمود، تا اطلاعات لازم حاصل شود، بنابراین شناخت و مهارت هایی می طلبد از جمله:

۱) شناخت کامل درباره ی اهداف و فرآیند برنامه ریزی.

۲) مهارت در شناسایی نیازهای اطلاعاتی و داده هایی که برای تولید آن اطلاعات لازم است.

۳) شناخت منابع اطلاعات، روش های جمع آوری داده ها و پردازش جهت برآورد نیازهای خاص اطلاعاتی و نیز آرایه ی

تکنیک پردازش داده ها، جهت پاسخ به پرسش های برنامه ریزی. فرآیند برنامه ریزی شهری و منطقه ای در سال های اخیر به طور فزاینده پیچیده شده است. دلایل این پیچیدگی به واسطه ی مشارکت فعال و پویای رو به افزایش مردم است. برای پاسخ گویی به این پیچیدگی ها نیاز به ابزار و فنونی داریم که در هر دو زمینه ی شهری و منطقه ای و هم محیط طبیعی کاربرد داشته باشند. به دلیل همین پیچیدگی ها، ابزار و فنون پیشرفته تری به وجود آمده اند تا در تحلیل دقیق تر این فرآیند مورد استفاده قرار گیرند. سیستم های پشتیبان در تصمیم گیری (Decision Support) از جمله ی این ابزارها هستند.

### تحلیل رایانه ای خصوصیات منظر

برای کمک به تحلیل خصوصیات منظر، می توان با لایه های GIS شروع کرد، سپس با استفاده از یک برنامه ی طبقه بندی، الگوها را در جایی که عناصر در ارتباط مداومی با یک دیگرند، شناسایی نمود. نمونه ای از این کار، که برای برخی طبقه بندی ها در علوم طبیعی استفاده می شود، برنامه ای به نام "توینسپن" است. این برنامه، اطلاعات را دریافت کرده و بر اساس یک سلسله مراتب معین، جفت ها را ردیابی می کند. در نمونه های اولیه از مربع هایی به ضلع ۱ یا ۴/۱ کیلومتری استفاده می شد تا بدین وسیله مقادیر اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی منظر در مقیاس بزرگ و تا حد تفکیک پایین کاهش یابد. این نمونه ها سپس توسط رایانه با یک دیگر الحاق می شدند تا تصویر کاملی ایجاد کنند، برخی اوقات رایانه نمی توانست الگوی واضحی ایجاد کند، بنابراین کمک متخصصان منظر برای انتخاب معیارهای جهت تعیین حد تفکیک مورد نیاز بود. نقشه ها مجموعه ای از مربع ها بودند، در نتیجه غیرطبیعی به نظر می رسیدند. برای رفع این اشکال، ترسیم دستی آن ها برای تصحیح مرز مربع ها لازم است.

نمونه ی خوبی از تحلیل خصوصیات ناحیه ای منظر با استفاده از برنامه ی توینسپن، توسط کمیسیون روستای انگلستان، سازمانی که مسئول سیاست های دولت در مورد روستاهاست، برای شبه جزیره ای در جنوب غربی انگلیس (استان های کورنول، دون، سامرست، دورست و آون، انجام شد.

نخست، خصوصیات منظر توسط لایه هایی توسط مربع هایی به ضلع یک کیلومتر، با استفاده از زمین شناسی، شیب، زهکشی، محصولات، الگوی کشتزارها و نواحی استقرار، تهیه شد. سپس این لایه ها در برنامه ی توینسپن به هم مربوط شده و بعد از چند دوره اجرای برنامه، الگوهای نسبتاً واضحی برای این منطقه فراهم شد. این الگوها پایه ای برای مطالعات ادراکی شدند. علاوه بر آن، از آن ها برای تعیین کیفیت مناظر یا پیشنهاد راهکارهای مدیریتی استفاده شد.

با این برنامه امکان ارزیابی زیستگاه ها و جانوران جنگل های سواحل غربی اقیانوس آرام آمریکا فراهم شد. ولی قبل از آمادگی برای استفاده در دیگر مناطق نیاز به جمع آوری اطلاعات پایه ای پیچیده داشت.

این نوع مدل سازی، دارای قابلیت زیادی است، زیرا بیش از یک توصیف گر خنثی که عوامل قابل اندازه گیری را بی توجه به اهمیتشان در نظر می گیرند، عمل می کند. علاوه بر آن می تواند، کیفیت منظر را در ارتباط با گونه های کلیدی نشان دهد.

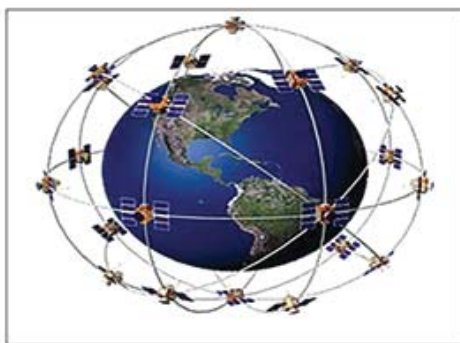
نمونه ی دیگری که به ادراک انسان از منظر مربوط می شود، تعیین مکان هایی است که در آن ها درجات متفاوتی از "آسایش" یا حس سکوت و آرامش در منظر، چه قبل و چه بعد از طراحی، وجود دارد. این کار

تلاشی برای اندازه گیری میزان سر و صدا، نور مصنوعی و عناصری است که می توانند احساس راحتی، آرامش و واکنش های مثبت حسی ما را کاهش دهند. این کار را نیز می توان بر پایه ی نقشه های GIS انجام داد و شامل شاخص های قابل اندازه گیری حد آسایش است؛ مانند فواصل مشخصی که صدا به گوش می رسد یا نور دیده می شود. در انگلستان از این روش در مقیاس محلی و ناحیه ای برای تعیین تغییرات روستاها طی چند سال استفاده شده است و به کمک آن می توان نقشه هایی را تهیه کرد که چهار یا پنج نقطه ی آسایش را نشان دهند در این زمینه عوامل زیر مورد نظر بوده اند:

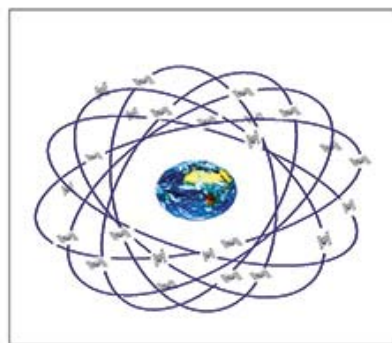
در مقیاس مورد نیاز راه های عبور اصلی و جریان های ترافیک مشخص شده اند. راه های فرعی را می توان در ارزیابی محلی منظور کرد. تاثیر سر و صدا که با افزایش فاصله توسط شکل زمین تعدیل می شوند به صورت شعاع هایی از جاده به سمت خارج ترسیم می شوند و حتی به صورت پله هایی



پیشرفت های نوین در فن آوری نقشه برداری Mobile GPS/GIS



تلفیق ابزارهای جدید با GIS



بخش: فضا، کنترل و کاربر

فرمان ها به طور جدی، تغییر آرایش فضاهای شهری را در دراز مدت، مشروط و محدود می کند. الگوهای مکانی و جریان ها، موجب برخورد فزاینده ای بین بالا رفتن ارزش زمین و پایین آمدن ارزش ساختمان ها می گردند؛ در نتیجه در این حالت و شکل و آرایش فضایی به عنوان حالتی خاص در یک موفولوژی که قواعد تغییر شکلش بیان اقتصاد فضایی دارد، مطرح است. جریان ها، علت و معلول عقب ماندگی در فرآیند دگرگونی دوگانه ای که فضاهای شهری را شکل می دهد به شمار می روند. (طبق شکل ۲-۳-۱).

#### خلاصه و نتیجه گیری

در آن چه گذشت، برخی ابزارها و روش های عملی قابل دسترسی برای درک بهتر سرزمین، ساختار، الگوها و فرآیندهای آن معرفی شد. این درک، پایه ی مهمی برای توانایی توصیف، تحلیل و طراحی گستره ی وسیعی از الگوهای طبیعی و فرهنگی است. تحلیل الگوها و فرآیندها را می توان با ترتیب منطقی زیر که در سه فصل بعد مطرح می شوند و شامل شکل زمین، اکوسیستم و در نهایت، الگوهای فرهنگی اند، تسهیل کرد. چنین ترتیبی به تعیین ارتباطات بین لایه ها و شناخت ضعف ها و قوت های آن ها کمک می کنند، بنابراین طیف الگوها از پایدار یا محدودترین، تا ناپایدار یا نامحدودترین ها را مشخص می سازد. ارتباطات بین لایه ها نیز می توانند موقعیت هایی برای برنامه ریزی و طراحی پایدار منظر فراهم کنند. در تحلیل الگوی فرآیند، هدفمند بودن و در صورت امکان استفاده از روش های علمی مناسب، بسیار مهم است. علاوه بر این، قضاوت نیز نقش اساسی دارد، زیرا بازشناسی الگوها نیاز به ترکیب بسیار لایه ها و عوامل متعددی دارد که توسط شیوه های تحلیلی متنوعی قابل حصول است.

تعامل فضایی جریان های دو شهر را تحت عنوان تمرکز فعالیت و فاصله بین آن ها معنا می بخشند. مدل های تعامل فضایی به علت زمینه ی ضعف نظری و بی توجهی آن ها به موقعیت های فضایی خاص، مورد انتقاد قرار گرفته اند. به طور کلی، برنامه ریزان و تعداد زیادی از اندیشه گران و متفکران شهری، با این مدل ها راحت تر عمل کرده اند تا طراحان و ریخت شناسان شهری، که پاسخ به سوالاتشان در چنین چهارچوبی به طور نامناسبی داده می شود.

اخیراً نحوه ی فضا (Space Syntax) به عنوان گزینه ای برای تشریح اشکال ممکن فضایی در سیستم شهری عرضه شده است. نظریه ی این مدل، پیچیده به نظر می رسد. یک ارتباط عمیق فرهنگی و مردم شناسانه، میان انسان و فضا، ضربات اولیه ای هستند که به عنوان نیروی محرک شکل دهی فضا به شمار می روند، اما در حقیقت شکلی که ساده است و خیلی دور از فرضیات مدل های تعامل فضایی نیست؛ رابطه ای از فاصله و جهت. خطوط محوری برای تشریح ارتباطات به کار برده می شوند. آن ها فضا را به طور کارآمدتری از منطقه بندی های سنتی یا از ارتباطاتی که در مدل های تعاملی فضایی اطلاعات کمی درباره ی شکل و قواعد فضایی مطلب کمی درباره ی تعامل میان فضاها و فعالیت ها ارایه می کنند و هر دو اطلاعات ناچیزی در مورد مرفولوژی یا گسترش آرایش فضایی سیستم های شهری بیان می کنند، بنابراین کرافتا (Krafta) رهیافت دیگری را پیشنهاد می کند. محوریت شبکه به عنوان معیاری از ارتباط جهت همانند آن چه در نحوه ی فضا (Space Syntax) اتفاق می افتد. در حالی که ساخت به عنوان معیار جذب و جاذبه همانند مدل های تعامل فضایی، برگزیده شده در نظر گرفته شده اند. علاوه بر این، تصور می شود که مکان فعالیت ها و

کاهش یابنده (کاهش بلندی صدا با افزایش فاصله) که در برنامه GIS وجود دارند نشان داده می شوند. مسیرهای ترافیک هوایی و دسترسی فرودگاه را می توان با تعداد پروازها و میزان انتشار صدا ترسیم کرد که این کار به مانند نشان دادن جاده هاست. در مورد خطوط راه آهن نیز، همان قوانین خطوط زمینی و هوایی صدق می کند، تهاجمات بصری به تأثیر ساختارهای مشخص شهری بستگی دارند. تأثیرات بسیار گسترده ی کابل ها و دکل های انتقال، انتقال دهنده های امواج کوتاه، توربین های بادی، دودکش ها، کارخانه، با افزایش فاصله تقلیل می یابد.

بوهای ایجاد شده از کارخانه ها، جاده ها، مزارع مترکم با فاضلاب ها بر حسب باد و فصل، منطقه را تحت تأثیر قرار می دهند و محدوده ی کلی اثر آن ها را می توان روی نقشه ترسیم کرد. اطلاعات آماری و فرمول های مورد قبول برای انجام گیری تأثیرات این عوامل، بسیار است و هر کدام را می توان روی نقشه پیاده کرد، تا تأثیرات هر لایه از آلودگی ها مشخص شود. درجه ی آسایش درصدی از جمع تأثیرات خواهد بود و از صد درصد در غیاب کامل تأثیرات تا صفر درصد در حضور کاملشان متغیر است.

#### متدولوژی ها

این بخش از مطالعه، دارای چهار قسمت است که تکیه ی آن بر طرح مباحث متدولوژی، مدل های جدید کاربری زمین و نحوه کاربرد آن ها دور می زند. در این مورد کرافتا (Krafta) مدلی را پیشنهاد می کند که بهترین بخش های مدل سازی روابط فضایی (Spatial Interaction Modelling) و نحوه ی فضا (Space Syntax) را شامل می شود.



## شهر شناور HARVEST

- گروه معماری BOSTON و هم کاران، طرح شهر ویژه ای را ارائه دادند. این شهر که هاروست نام دارد، شهری شناور است که کاربری آن، مسکونی، صنعتی و کشاورزی است و در نزدیکی سواحل هائیتی قرار دارد.
- گروه معماری BOSTON و هم کاران، طرح شهر ویژه ای را ارائه دادند. این شهر که هاروست نام دارد، شهری شناور است که کاربری آن، مسکونی، صنعتی و کشاورزی است و در نزدیکی سواحل هائیتی قرار دارد. طراحان این پروژه، جمعیتی ۳۰۰۰۰ نفری را برای ساکنین شهر در نظر گرفته اند. سه عامل در شکل گیری این ایده بسیار قابل توجه بود که عبارتند از:
- ۱- ایجاد یک زمین مصنوعی، شناور و با امکان کاربری بالا، برای هائیتی بسیار حایز اهمیت و مورد نیاز بود.
  - ۲- در طراحی شهر جدید می بایست دو موضوع مورد توجه جدی قرار می گرفت؛ محیط زیست و مباحث اکولوژیکی و هم چنین معماری و روش ساخت. هم چنین می بایست شهر به صورت یک سکوی پایدار محیط زیست شهری، ایجاد می شد.
  - ۳- شهر هاروست باید براساس اصول و قوانین "منشور شهر" (مدل نسبتاً جدید و پیشرفته ی اقتصادی است که برای کشورهای توسعه یافته و تا حدودی نیز برای کشورهای در حال توسعه طرح ریزی شده است)، طراحی می شد.
- این شهر شناور، توسط سیستم کانال خطی، به چهار بخش به هم پیوسته، تقسیم می شود. در مرکز شهر هاروست، مدرسه، مراکز تجاری، اداری و بهداشتی تعبیه شده است. در طراحی این شهر شناور، مسایلی مانند طوفان، گردباد و امواج دریا و جهت باد به خوبی مورد مطالعه قرار گرفته است.





# خراسان مسکن احیاء شرکت



- دارای رتبه یک انبوه سازی مسکن از وزارت مسکن و شهر سازی
- ساخت بیش از ۷۰۰ واحد مسکونی در سطح شهر مقدس مشهد
- عضو انجمن صنفی انبوه سازان مسکن خراسان رضوی

## برخی از پروژه های در دست اقدام

- پروژه ۱۸۲ واحدی محله ۱۰ ( جنت ) گلپهار
- پروژه ۳۴۵ واحدی مرکز ناحیه ۲ گلپهار
- پروژه ۲۰۰ واحدی سبزوار
- پروژه ۱۰۰ واحدی درگز



دفتر مرکزی : مشهد - کوی آب و برق - بلوار هشت شورپور - پلاک ۳۸۰

تلفکس : ۸۶۷۷۸۹۸ - ۰۵۱۱

دفتر گلپهار : شهر جدید گلپهار - خیابان بهار - بهار ۴ - پلاک ۳

تلفکس : ۸۳۲۴۴۲۰ - ۰۵۱۲ فکس : ۸۳۲۳۸۹۸ - ۰۵۱۲

Website : [Http://www.kavoosh.ir](http://www.kavoosh.ir)

Email : [Info@Ehyamaskan.com](mailto:Info@Ehyamaskan.com)





شرکت ساختمانی و انبوه سازی  
**برج فیروزه ای شهر**

رتبه یک انبوه سازی مسکن و ساختمان از وزارت مسکن و شهرسازی

ثبت : ۳۶۴۱۶



آدرس دفتر: مشهد، آب و برق، بلوار شهید فکوری

حد فاصل میدان صیاد شیرازی و شهید فکوری ۱۱ پلاک ۳۸۰

TEL: 0511 8924203 FAX: 0511 8677898

BorjeFiroozeH @ Yahoo.com

مهندس سید محمد مختارزاده

مدیر عامل :

**تولید و انبوه سازی مسکن**

ساخت بیش از ۵۰۰ واحد مسکونی در شهر مقدس مشهد  
پروژه ۲۲۴ واحدی مسکن مهر شهر جدید گلپار  
پروژه ۱۹۱ واحدی مسکن مهر شهر جدید گلپار  
پروژه ۲۰۰ واحدی مسکن مهر شهر سبزوار



**BORJ FIROOZEHEE SHAHR CO.**

**BUILDING & MASS CONSTRUCTION OF HOUSE**

Office Address :

N.380 , Between Shahid Sayad Shirazi Square & 11 Shahid  
Fakoori, Shahid Fakoori Blvd , Abobarq Blvd , Mashhad , Iran

Tel/Fax: +98511 867 78 98

E-mail Address : BorjeFiroozeH @ Yahoo.com

Managing Director : Mr.Mohammad mokhtarzadeh

Constructing More than 500 residential units in the  
holy city of Mashhad

224 Units Project of Mehr Housing of Golbahar New Town

191 Units Project of Mehr Housing of Golbahar New Town

200 Units Project of Mehr Housing of Sabzevar Town



**تنها عاملیت توزیع با سرویس ویژه انبار در شرق کشور**

- دیوارهای جداکننده کناف
- دیوارهای پوششی
- سقفهای کاذب
- سیستمهای حفاظت سازه در برابر حریق
- دیوار تاسیساتی، دیوار مقاوم در برابر اشعه، دیوار چاه آسانسور



آدرس: مشهد/نبش فلسطین/۹/پلاک ۸۷/طبقه دوم  
تلفن: ۸۴۶۱۴۶۷ و ۸۴۶۱۴۶۸ فکس: ۸۴۶۱۴۴۷





# گروه مهندسين انبوه ساز پرنس کوپر شرق



گروه مهندسين انبوه ساز پرنس کوپر شرق در سال ۱۳۷۸ با کادري از مهندسين مجرب و با هدف توسعه ساخت و ساز صنعتي در شرق کشور پایه گذاري و آغاز به کار کرده و در طول مدت فعاليت اعضاء خود بالغ بر یکصد پروژه عمراني، مسکوني، اقامتي و صنعتي را به بهره برداري رسانده است. اکنون نیز مفتخریم که در راستای سياست -های کلان دولت خدمت گذار درزمينه مسکن مهر نقش سازنده ای داشته و فعاليت نماييم. باشد که در سایه الطاف بيکران حق فعاليت های اين گروه سهم کوچکی در راه سازندگی کشور سر بلند ايران تلقی گردد.





# Parand

Email: [parand\\_eng\\_group@yahoo.com](mailto:parand_eng_group@yahoo.com)

دفتر: مشهد، خیابان راهنمایی، راهنمایی ۳، پلاک ۲۹  
تلفن: ۰۹-۸۴۵۸۰۰۸ (۰۵۱۱) تلفکس: ۰۶۰۹۱۰۶ (۰۵۱۱)

## اهداف:

شرکت پرند کویر شرق با اتکاء بر سوابق درخشان کادر کارشناسی و فنی مجرب خود با بررسی، ساخت، تولید و عرضه ابنیه در فرآیند تکنولوژی نوین و صنعتی سازی، پس از مطالعه ساختاری فرهنگ مصرف استفاده بهینه توانست اولین پروژه مسکن مهر مربوط به خود را، با اجرای سیستم دیوارهای سه بعدی (3DP) به تعداد ۲۴۸ واحد را در مدت زمان کوتاه ۴ ماه به مرحله اتمام اجرای عملیات سفت کاری رسانده و اجرای عملیات نازک کاری را در قالب برنامه ریزی و به میزان ۹۰٪ در قالب زمان بندی در دست احداث دارد. پروژه های در دست احداث این شرکت به میزان ۴۵۰ واحد مسکونی می باشد که اتمام و تحویل پروژه ها با بهترین کیفیت در پایان سال از اهداف این مجموعه است. شرکت پرند کویر شرق در راستای تحقق این اهداف از کادری ۱۱۰ نفری شامل نیروی مدیریتی، مهندسی، اداری، تدارکاتی، مالی و مجموعه ای کامل از ماشین آلات سبک و سنگین و صنعتی بهره می گیرد. همچنین این شرکت آمادگی خود را جهت عقد قرارداد تا سقف ۱۰۰۰ واحد و تعهد تحویل تا پایان سال ۹۱ را اعلام می دارد.





# زنجیره طراحی ، تولید و اجرای ساخت صنعتی

با همکاری :

شرکت سرمایه گذاری و توسعه شهری راهوند توس

( کارخانه در مال امدات تولید قطعات سیستم سوپر پانل در شرق کشور )

شرکت ساختمانی راهوند سازه ( مجری انحصاری سوپر پانل در شرق کشور )

شرکت مهندسين مشاور آباد پويش ( طراح صنعتی )

این طرح به منظور اصلاح فرهنگ ساخت و ساز و تغییر مسیر سنتی رایج به صنعتی سازی در سال ۸۷ آغاز شد.

عمده فعالیت های گروه عبارتند از :

امداد کارخانه تولید قالب های مسطح پانلی ( SuperPanel ) در شهرک صنعتی چناران

انعقاد قرارداد با شرکت ( PLASTBAU ) سوئیس برای واردات خط تولید سیستم

افز پروانه اشتغال پایه یک انبوه سازی

افز گواهینامه صلاحیت پیمانکاری از استانداری فراسان رضوی

ساخت مجتمع مسکونی ۲۴۰ واحدی مهر در شهر جدید کلبهار

ساخت مجتمع مسکونی ۵۰۴ واحدی طرنبه

طراحی و ساخت مجتمع مسکونی ۶۲۷ واحدی در شهر جدید کلبهار

عامل چهارم در تحویل نقشه های مهندسين مشاور تعاونی های مسکن مهر ۱۱۵-۱۹۴-۱۹۵-۱۹۶-۱۹۷ با همین سیستم

عضویت در هیئت مدیره انجمن صنفی تولید کنندگان و فن آوران صنعتی ساختمان کشور و

افز مجوز نمایندگی این انجمن در شرق کشور

برگزاری نخستین همایش صنعتی سازی ساختمان در طرح مسکن مهر ( مرداد ۸۷ )

افز موافقت نامه اصولی تاسیس نخستین آموزشگاه صنعتی سازی ساختمان



PANEL  
Building System





آدرس دفتر مرکزی :

مشهد - خیابان سناباد - سناباد ۵۴ - پلاک ۴۵  
تلفن : ۰۵۱۱-۸۴۰۶۹۵۱    تلفکس : ۰۵۱۱-۸۴۲۴۳۲۹

[www.rtco.com](http://www.rtco.com)  
[info@rtco.com](mailto:info@rtco.com)



**SUPER**  
The Most Advanced





# توس پانل

تولید کننده بلوک های

( شرکت ششم دستگاه )



# ICF

قالب  
سازنده

و بلوک های سبک سیمانی

# CLC

- سرعت اجرا نسبت به سایر مصالح ۳ برابر افزایش می یابد
- سهولت در حمل و نقل و نصب قطعات پیش ساخته
- عایق حرارت صوت و رطوبت
- مقاوم در برابر یخ زدگی
- مقاوم در مقابل آتش و قابلیت برش آسان و شکل پذیری
- کاهش چشمگیر قیمت تمام شده ساخت نسبت به سایر مصالح
- حذف هزینه های اضافی مصرف انرژی
- افزایش عمر مفید ساختمان

روش نوین صنعتی سازی ساختمان

بدون محدودیت طبقات و ارتفاع - اجرای سریع و آسان

هماهنگی جهت پرداخت وام خرید محصولات با بانکهای عامل

TOOS PANEL

TOOS PANEL

TOOS PANEL

دیوارهای پیش ساخته سبک

# 3D PANEL



دارنده نشان استاندارد ملی ایران و گواهینامه بین المللی ISO 9001-2000 در مدیریت کیفیت

اولین تولید کننده دیوارهای سه بعدی و بلوک سقشی پلی استایرن در شرق کشور



توس پانل

عضو انجمن صنفی تولید کنندگان و فن آوران صنعتی ساختمان دیواره 3D پانل

WWW.TOOSPANELCO.COM

INFO@TOOSPANELCO.COM

مشتریان عزیز: تهران - خیابان کریمشاهی - پلاک ۸ - مجتمع آتی - طبقه اول واحد ۱  
تلفن: ۰۲۱-۸۵۳۳۷۸۰ - ۸۵۳۳۷۸۱ - ۸۵۳۳۷۸۲ - ۸۵۳۳۷۸۳ - ۸۵۳۳۷۸۴ - ۸۵۳۳۷۸۵ - ۸۵۳۳۷۸۶ - ۸۵۳۳۷۸۷ - ۸۵۳۳۷۸۸ - ۸۵۳۳۷۸۹ - ۸۵۳۳۷۹۰ - ۸۵۳۳۷۹۱ - ۸۵۳۳۷۹۲ - ۸۵۳۳۷۹۳ - ۸۵۳۳۷۹۴ - ۸۵۳۳۷۹۵ - ۸۵۳۳۷۹۶ - ۸۵۳۳۷۹۷ - ۸۵۳۳۷۹۸ - ۸۵۳۳۷۹۹ - ۸۵۳۳۸۰۰

رعایت مقررات ملی محیط ۱۹ فن آوریهای نوین ساختمانی



بلوک سقشی

- صرفه جویی در مصالح و منابع ملی
- عمر بیشتر ساختمان
- سرعت و سهولت در ساخت و ساز
- کاهش وزن ساختمان
- کاهش قیمت تمام شده
- عایق گرما، سرما و کاهش هزینه های مصرف انرژی
- مقاوم در برابر زلزله





# صنایع شیمیایی ژیکاوا

افزودنیهای بتن، مواد شیمیایی سافتمانی و صنعتی

www.zhikava.com



- واتر پروف نما
- واتر پروف بتن
- چسب یونولیت
- زودگیر شاتگریت
- کیورینگ، روغن قالب
- چسب کاشی، چسب بتن
- انواع فوق روان کننده های بتن
- ژیکاتکس (نمای داخلی و خارجی)
- پلاستر نما جهت بلوکهای سبک و استایرنی
- چسب نصب بلوکهای سبک ( سیلکس، هبلکس و ...)

۲۰ سال تولید، نوآوری و ابتکار

۲۰ سال حضور مستمر در صنعت سافتمان

- ✦ ملات تراز کننده سطح ژیکاسل
- ✦ ملاتهای نفوذگر جهت آب بندی و محافظت بتن
- ✦ ملاتهای تخصصی تعمیرات بتن و آماده سازی سطوح جهت FRP
- ✦ عایق رطوبتی پودری ژیکابام جایگزین مطمئن و اقتصادی قیر گونی و ایزوگام
- ✦ نسل جدید گروتهای ساختمانی و صنعتی با مقاومت و انبساط مختلف تا مقاومت بیشتر از  $1000 \text{ kg/cm}^2$



تائیدیه استاندارد اروپا EN14891:2007



عضو انجمن تولیدکنندگان مواد شیمیایی صنعت ساختمان

۰۹۱۲-۷۰۴۴۲۲۰

۰۹۱۲-۱۲۲۳۱۹۸

دفتر تهران: ۰۲۱-۲۲۸۵۱۰۴۶-۷

۰۹۱۲-۳۳۹۴۰۶۱

دفتر مشهد: ۰۵۱۱-۷۲۳۰۵۰۱



صنایع شیمیایی ژیکاوا  
افزودنیهای بتن  
مواد شیمیایی ساختمانی و صنعتی



# شرکت سیلیس آرا

(سهامی خاص)

تولید کننده انواع

بلوک بتن سبک اتوکلاو شده (سیلکس)



تاریخ صدور: ۱۳۸۸/۶/۴  
شماره: ۱-۳۸۸۲  
تاریخ اعتبار: ۱۳۸۹/۱/۴

جمهوری اسلامی ایران

وزارت مسکن و شهر سازی  
مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

## گواهینامه فنی

به استناد بند دو ماده دوم اساسنامه مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، و بر اساس نتایج آزمایش‌ها و بررسی‌های انجام شده و گزارش فنی پیوست که جزء لاینفک این مدرک می‌باشد، محصول بلوک سبک (بتن هوادار اتوکلاو شده AAC-2)، تولید شرکت سیلیس آرا، به نشانی کارخانه: اتوبان قزوین زنجان، خروجی شهرستان خرمدره، جاده ویستان، جنب کارخانه معدنکاران نسوز، شرکت سیلیس آرا، با ضوابط فنی این مرکز مطابق با مباحث مقررات ملی ساختمان و استاندارد ISIRI ۸۵۹۳ تطبیق دارد و با رعایت دستورالعمل اجرایی شرکت مذکور به منظور استفاده در دیوارهای جداکننده داخلی و خارجی (پیرامونی) غیر باربر مناسب است. لذا این گواهینامه فنی به شرکت سیلیس آرا اعطاء می‌گردد تا از مزایای قانونی آن تا پایان تاریخ اعتبار بهره‌مند شود.



دکتر سید محمود فاطمی عقدا

رئیس مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

همگام با مبحث ۱۹ و ۱۸ مقررات ملی ساختمان AAC Block

### ویژگی‌ها

سبک  
تاب فشاری بالا  
عایق حرارتی  
عایق صوتی  
حمل ارزان  
اجرای کار سریع



۶۰×۲۵×۷/۵    ۶۰×۲۵×۱۰    ۶۰×۲۵×۱۵    ۶۰×۲۵×۲۰    ۶۰×۲۵×۲۵

تهران: صادقیه، بزرگراه ستاری، بلوار فردوس غربی، نبش بلوار شقایق

پلاک ۲ (ساختمان پرشیا)، ورودی A، طبقه ۴

تلفن: ۴۴۱۶۲۸۴۴ (ویژه)، فاکس: ۴۴۱۶۲۸۰۰

www.siliceara.com

مشهد: احمدآباد، بلوار کلاهدوز، نبش سلمان، ساختمان یاسمن، واحد ۸

تلفکس: ۰۵۱۱ - ۸۴۱۱۶۶۶

# SILEX



تولیدکننده سقف‌های سازه‌ای

فناوری سقف کامپوزیت با عرشه فولادی

**SUN DECK**

Composite steel deck

[www.sunsazeh.com](http://www.sunsazeh.com)



طراح | تولیدکننده | مجری

دفتر مرکزی: مشهد، پنجره سناپاد، ساختمان شماره ۵/۳۳۵، واحد ۶ تلفکس: ۴-۸۴۵۸۷۵۳ (۰۵۱۱) همراه: ۰۹۱۵۳۱۷۹۴۰۸  
دفتر تهران: شهرک غرب، بلوار فرحزادی، ساختمان میلاد، واحد ۶۰۶ تلفن: ۲۲۰۸۴۰۵۷ (۰۲۱) فاکس: ۲۲۰۹۵۹۵۴ (۰۲۱)  
کارخانه: بزرگراه آسیایی، مقابل پارک علم و فن آوری خراسان، شماره ۱۲۱  
[Info@sunsazeh.com](mailto:Info@sunsazeh.com)





# کارخانه خانه سازی مشهد

وزارت مسکن و شهرسازی / سازمان ملی زمین و مسکن

Manufacturer of Prefabricated concrete Blocks & Buildings

بزرگترین انبوه ساز صنعتی و تولید کننده قطعات بتنی پیش ساخته در شرق کشور



UNICERT  
ISO 9001



خانه ساختن را به ما بسپارید

دیوار حصار نرده ای ایران خودرو

اجرای اسکلت به روش تیر ، سقف و ستون

پروژه ۷۵۰ واحدی گلپار

سکوی پیش ساخته ورزشگاه ثامن

انبوه ساز درجه یک کشور. با تکنولوژی ساخت ساختمان های بتنی به صورت پیش ساخته منطبق بر آیین نامه های ACI . آبا . 2800 و تایید شده توسط سازمان نظام مهندسی با سابقه اجرایی بالغ بر ۳۰۰۰۰ مترمربع زیربنا.

تولید کننده انواع قطعات بتنی به صورت پیش ساخته و خوبیل در کمترین زمان براساس مقاومت مشخصه بتن و تولید بلوکه بتن سبک در ابعاد مختلف.

- همراه با تکنولوژی روز دنیا
- منطبق با آئین نامه بتن ایران
- ساختمان های ضد زلزله
- واحد کنترل کیفیت مجهز
- واحد تحقیق و توسعه پیشرفته
- ساخت انواع سازه های ساختمانی
- ساخت انواع تیر چراغ برق
- انواع دال . حوضچه . جدول و ...
- انواع تیرپل های ترافیک سنگین
- انواع دیوار حصار یا جداکننده

[www.khanehsazi-m.com](http://www.khanehsazi-m.com)

مشهد - کیلومتر ۱۰ جاده قوچان بعد از سه راهی فردوسی  
تلفن : ۰۵۱۱۵۴۲۰۳۳۸-۴۱ نمابر: ۰۵۱۱۵۴۲۰۳۴۲





## رنگها و پوششهای ساختمانی



پروژه نیاپس مشهد

دارنده رتبه اول با ۴۳٪ سهم بازار پوششهای ساختمانی ژاپن

- دارای طیف وسیعی از پوششهای نمای خارجی و رنگهای فضاهای داخلی
- دارای دهها نوع پوشش با بیکاربردهای خاص در هزاران رنگ مختلف
- سریع ترین و ایمن ترین روش اجرای نمای ساختمانهای بزرگ
- دارنده استاندارد کیفی JIS ژاپن و دارای استاندارد ISO 9001:2000

مشهد، بلوار معلم، چهارراه دانشجو، مجتمع میلاد نور، طبقه دوم، واحد ۵  
تلفن: ۰۵۱۱ ۸۹۲۹۰۹۸ -- فکس: ۰۵۱۱ ۸۹۲۹۰۹۹  
Web: [www.sk-k-iran.com](http://www.sk-k-iran.com) E-mail: [info@sk-k-iran.com](mailto:info@sk-k-iran.com)



# گروه بازرگانی عرب

## ARAB TRADE GROUP

مرکز پخش کاشی ، سرامیک و لوازم بهداشتی ساختمان



Designer : mEHRNOOSH zOHOORIAN



[http://www.arab.trade\\_group.ir](http://www.arab.trade_group.ir)  
Email : arab.trade\_group@yahoo.com

ARAB TRADE GROUP

- دفتر تهران : خیابان بنی هاشم ، جنب ایستگاه گاز ، کوچه شهید طبری  
پلاک ۸ ، مجتمع ارغوان ، طبقه چهارم ، واحد ۳۲      تلفن : ۰۵۱-۲۶۳۰۰۳۶۰-۵
- نمایشگاه مشهد : چهار راه ابوطالب ، بلوار قرنی ، بین قرنی ۲۲ و ۲۴ ، جنب دادگستری  
تلفن : ۰۵۱۱-۷۲۳۲۴۶۱      تلفکس : ۰۵۱۱-۷۲۹۹۳۷۱
- دفتر بجنورد : خیابان امام خمینی ، نبش چهار راه باسکول  
تلفن : ۰۵۸۴-۲۲۵۶۹۱۴      تلفکس : ۰۵۸۴-۲۲۵۶۲۵۱
- دفتر اسفراين : خیابان امام خمینی ، مقابل بانک صادرات  
تلفن : ۰۵۸۵-۷۲۲۹۷۷۱ - ۷۲۲۳۲۰۹ - ۵۸۵      تلفکس : ۰۵۸۵-۷۲۲۶۸۵۵



طراح، تولید کننده  
و مجری ساختمانهای

# LSF

# Hooshmandsazeh

## هوشمند سازه آروین آرا



## LSF با روش

## CAM/CAD Process

### سرعت، کیفیت و امنیت با L.S.F

- سبک ولی مقاوم در برابر زلزله و اولویت دولت برای ساخت و ساز صنعتی
- استفاده از دانش روز مهندسی ساختمان و تولید تمام اتوماتیک
- دوام و طول عمر زیاد با امکان جمع آوری و نصب مجدد در مکان دیگر
- کاهش مصرف انرژی با مصالح مدرن و دوست دار محیط زیست
- کیفیت بیشتر با هزینه کمتر همراه با ایمنی و راحتی

## قابل توجه انبوه سازان

- آمریکا (ASD & LRFD): AISI 2005
  - ایران: آیین نامه ۲۸۰۰ و مباحث مقررات ملی ساختمان
  - دارای گواهی فنی از مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ایران
- هوشمند سازه مجری پروژه‌های مسکن مهر**



دفتر مرکزی: تهران - بلوار فرحزادی - میدان کتاب - خیابان کوهستان - پلاک ۸  
تلفن: ۰۲۲-۸۹۶۱۳۱۴۲۲ نمایر: ۰۲۲-۸۹۶۱۳۱۴۲۲  
کارخانه: تهران - اتوبان ساوه - شهرک صنعتی پرند

[www.hooshmandsazeh.com](http://www.hooshmandsazeh.com)





azh Engineering Group

# گروه فنی مهندسی پاژ

مشاوره، طراحی، نظارت و اجرای کلیه سیستم های حفاظتی و امنیتی و مهندسی اعلام و اطفاء حریق اتوماتیک و سیستم مدار بسته نماینده انحصاری و رسمی سیستم اعلام حریق هوشمند تله دیتا ایتالیا و رافیکی (فایک) انگلستان نماینده انحصاری و رسمی سیستم اطفاء حریق گازی ایروسول، فایر کام ایتالیا و فایر پرو اروپا نماینده سیستم اطفاء حریق واتر میست نماینده سیستمهای مدار بسته Axis سوئد و TEVICOM کره



## TELEDATA®

### Intelligent Fire Alarm System .

سیستم اعلام حریق هوشمند تله دیتا ایتالیا



## aerosol

Fire extinguisher Aerosol Generators



سیستمهای نوین اطفاء حریق اتوماتیک کلاس های A - B - C - E

سیستم های اطفاء گازی ایروسول Aerosol  
سیستم های اطفاء تولید مه WaterMist  
این سیستم با قابلیت فشار کاری ۱۰۰ تا ۱۳۰ بار آب را به مه تبدیل می نماید.

# watermist

## Fire Suppression Systems



PROLINE «TH» DIGITAL LINEAR TEMPERATURE SENSING

موارد استفاده سنسورهای خطی علاوه بر مواردی که تا به حال به صورت سنتی معمول بوده مانند سینی کابل ها، کانوایرها، تانک های ذخیره سوخت و انبارها در حال توسعه می باشد و اکنون در محیط های ذیل نیز در تمام دنیا مورد استفاده قرار گرفته و تایید گردیده است. بالابرها و آسانسورها- متروهای زیرزمینی - ایستگاههای مترو و تونل ها - پارکینگ های وسائط نقلیه - ساختمان های مسکونی و تجاری و اقامتی، موزه ها- مساجد، زندان ها، نیروگاهها، پالایشگاه ها و...



همراه: ۰۹۱۵۵۰۰۵۴۶۱

آدرس: مشهد - فلسطین ۲۱ پلاک ۲۹  
تلفن: (خط) ۸۴۰۹۶۹۹ - ۸۴۴۵۵۲۵ - (۰۵۱۱) - فاکس: ۸۴۴۵۵۲۷