

عَمَلٌ لَّيْسَ بِأَمْرٍ
كَلِمَةٌ



فهرست

سخن مدیر مسئول

سخن سردبیر

توسعه پایدار شهری

سیستم‌های مهاربند

افزودنی‌های بتن

یکم

دوم

۱

۱۵

۳۰

هیئت تحریریه

یاشار محسنی

پویا جوادی

مرجان مبارکی

فاطمه زندی

محمد رضایی

محمد عرفان جعفری

علی محمد سرکار نژاد

نگارگر

یاشار محسنی

سخن مدیر مسئول

یکم

بیارای دل را به دانش که ارز

به دانش بود تا توانی بورز

با سلام و احترام

مفتخریم که در ششمین دوره اتحادیه انجمن های علمی دانشجویی مهندسی عمران تیمی متشکل از افراد توانمند را گردهم آورده ایم تا در رشته مهندسی عمران که رشته ای نیازمند تلاش و تحقیق مستمر است به بهبود طراحی، ساخت، ارتقاء زیرساخت ها و در نهایت به زندگی اجتماعی کمک شایانی نماییم، امیدواریم که این نشریه به پلی برجسته در جهت تبادل اطلاعات و ترویج علم ویژه انجمن های علمی دانشجویی مهندسی عمران کشور تبدیل گردد.

نشریه عمران نامه به صاحب امتیازی اتحادیه انجمن های علمی دانشجویی مهندسی عمران کشور، به عنوان یک صدای مشترک برای تمامی اعضای انجمن های علمی و دانشجویان این رشته، بر آن است که ارتباط و تبادل ایده و دانش را ترویج دهد. این نشریه فرصتی فراهم می کند تا ایده ها، تحقیقات و پژوهش های شما، در سطح ملی به اشتراک گذاشته شوند و بتوانیم درکنار یکدیگر مرزهای دانش این رشته را گسترش دهیم.

خواهشمندم با ارسال مقالات علمی، نظرات سازنده و مشارکت فعال خود، نشریه را به عنوان یک پل ارتباطی بین انجمن های مختلف تقویت کنید. هدف ما ارتقاء سطح علمی و تحقیقاتی در حوزه مهندسی عمران است و با اعتماد به توانمندی ها و انگیزه شما، معتقدیم که می توانیم با هم به این هدف دست یابیم.

با ادب و احترام

علی پارسیان

مدیر مسئول نشریه عمران نامه



سخن سردبیر

به نام آن که بندگان را به خطاب کرامت با هزاران لطافت می نوازد و به سوی خود می نماید و می خواند، و سپاس و ثنای بی حد بر آستان صفات بی همتای احدیت که در کمال رافت و در نهایت عطوفت رخصت سخن گفتن بر بندگان خود عطا فرموده است.

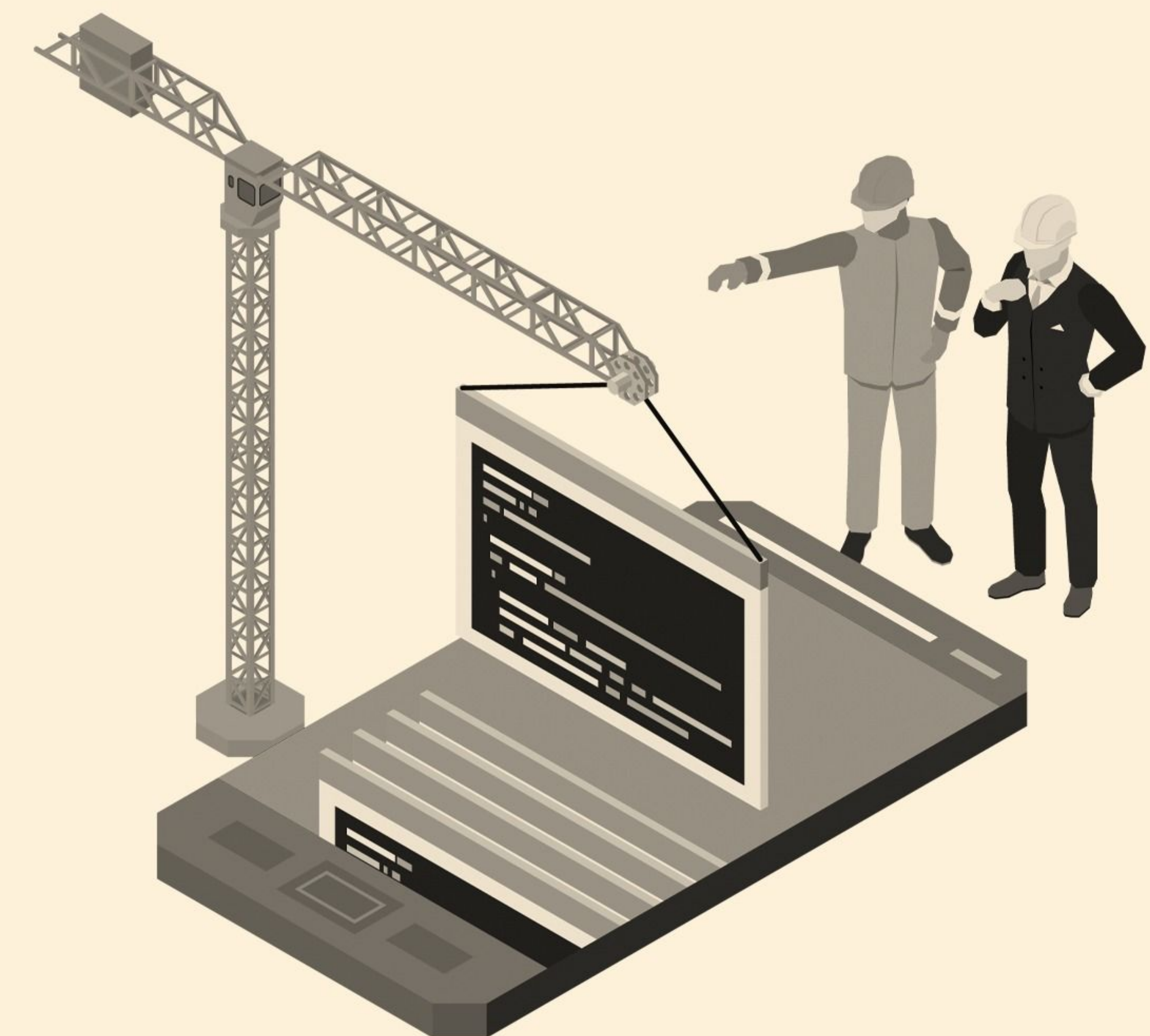
عقربه ی زمان چرخید و چرخید تا دوباره بهاری نورا تجربه کنیم. تا دوباره به یاد آوریم بهار پس از زمستان را و حیات پس از مرگ را و یاد آوریم قدرت بی نظیر الهی را.

خدای را شاکریم که بار دیگر این فرصت را به ما داد که با تلاش های مضاعف اعضای هیئت تحریریه بتوانیم جلدی دیگر از نشریه ی عمران نامه را به صورت موضوع محور به انتشار برسانیم. امید است توانسته باشیم گامی هر چند کوچک در جهت ارتقا علمی شما عزیزان برداشته باشیم. از تمامی دوستانی که در این راه ما را یاری کردند کمال تشکر را داریم.

خدایا چنان کن سر انجام کار، تو خشنود باشی و ما رستگار

پریا عبدی لر

سردبیر نشریه عمران نامه



توسعه پایدار شهری

مقدمه:

رشد جمعیت شهرنشین و افزایش مهاجرت به شهرها، منجر به توسعه غیر قابل کنترل نواحی شهری، کاهش سطح رفاه انسانی، نیل به سمت حومه نشینی و بروز مشکلات فراوان برای مدیران مختلف شهری به ویژه در کشورهای در حال توسعه شده است و مجموعه این عوامل، سبب نگرانی های برنامه ریزان شهری شده است و زمینه مطالعه جدی مدیران، برنامه ریزان شهری و همچنین سیاست مداران را فراهم نموده است.

یکی از مباحث مهم پیرامون مسائل شهری، مفهوم توسعه پایدار شهری است که توسعه ای مبتنی بر نیازهای واقعی و تصمیم گیری های عقلایی، با در نظر گرفتن ملاحظات مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی محسوب می گردد. در سال ۱۹۸۰ برای نخستین بار نام توسعه پایدار در گزارش سازمان جهانی حفاظت از منابع طبیعی (IUCN) آمد. این سازمان در گزارش خود با نام استراتژی حفظ منابع طبیعی این واژه را برای توصیف وضعیتی به کار برد که توسعه نه تنها برای طبیعت مضر نیست، بلکه به یاری آن هم می آید. پایداری می تواند چهار جنبه داشته باشد: پایداری در منابع طبیعی، پایداری سیاسی، پایداری اجتماعی و پایداری اقتصادی. در حقیقت توسعه پایدار تنها بر جنبه زیست محیطی اتفاقی تمرکز ندارد، بلکه به جنبه های اجتماعی و اقتصادی آن هم توجه میکند. توسعه پایدار محل تالقی جامعه، اقتصاد و محیط زیست است.

توسعه پایدار را نیز مفهومی میدانند که در آن تأمین مستمر نیازها و رضایتمندی افراد همراه با افزایش کیفیت زندگی انسان را مدنظر قرار میدهد (الیوت، ۱۳۷۸، ص ۳). پایداری شهری که با معیارهایی نظیر عدالت اجتماعی، مشارکت شهروندی و همبستگی اجتماعی، افزایش کارآمدی نهادهای اجتماعی، ارتقاء فرهنگ شهروندی و کارآمدی سیاست ها و برنامه های سیاست گذاری در حوزه کالن شهری و بهینه سازی مناسبات مدنی قوام میابد، آرمانی برای کیفیت پویایی زندگی شهری و سبک جدید زیستن است.

مفهوم توسعه پایدار:

کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه (WCED) در سال ۱۹۸۷ توسعه پایدار را توسعه‌ای تعریف کرده است که ضمن برآوردن نیازهای نسل امروز، توانایی نسل‌های آتی را در برآوردن احتیاجاتشان به مخاطره نیفکند. بر طبق تعریف فوق اگر منظور از توسعه، گسترش امکانات زندگی انسان است پس ناگذیر باید با نگاهی به آینده ابعاد آن را ترسیم شود (نصیری، ص ۱۹۳). در سال ۱۹۹۲ در کنفرانس زمین توسعه پایدار چنین تعریف شد: رفع نیازهای نسل حاضر بدون مصالحه با نسل‌های آینده در باره نیازهای آنها. کمیسیون جهانی محیط زیست، توسعه پایدار را این گونه تعریف کرد (عباس پور، ۱۳۸۶): توسعه پایدار فرایند تغییری است در استفاده از منابع، هدایت سرمایه گذاری‌ها، سمت‌گیری توسعه تکنولوژی و تغییری نهادی است که با نیازهای حال و آینده سازگار باشد.

کمیسیون برانت لندن درباره توسعه پایدار میگوید: توسعه پایدار به عنوان یک فرایند الزمه بهبود و پیشرفت است. فرایندی که اساس بهبود وضعیت و از میان برنده کاستیهای اجتماعی، فرهنگی جوامع پیشرفته است و باید موتور محرکه پیشرفت متعادل، متناسب و هماهنگ اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تمامی جوامع و به ویژه کشورهای در حال توسعه باشد. تعاریف زیادی از توسعه پایدار وجود دارد اما دو تعریف زیر ماهیت این واژه را بیشتر روشن می‌سازد:

۱. ارتقای کیفیت زندگی در ضمن در نظر گرفتن ظرفیت تحمل محیط زیست

۲. پاسخ‌گویی به نیازهای نسل حاضر بدون آنکه توانایی و امکانات نسل‌های آینده برای تأمین نیازهایشان محدود شود.

توسعه پایدار توسعه‌ای است که بتواند در دوره زمانی طولانی بدون اینکه خسارتی به محیط زیست وارد کند تداوم یابد. این عبارت حکم شعار حزبی سیاست‌های زیست محیطی دهه ۱۹۹۰ را یافته است. توسعه پایدار بر تحولات و رشد اقتصادی و اجتماعی به صورت فراگیر و همه جانبه با تأکید بر همبستگی میان نسلی استوار است. به این معنا که توسعه یافتگی و بهره‌مندی از مواهب کره خاکی حق همه بشر دانسته شده و معتقد است که نسل‌های بشر از هم گسسته نیستند، بلکه در مقابل یکدیگر مسئولیت دارند. این برهان بر استفاده پایدار از منابع طبیعی به خصوص منابع تجدید نشدنی و همچنین بهره‌مندی انسان‌ها از آب سالم، بهداشت مناسب و حفاظت از جنگل‌ها و مراتع تأکید دارد.

اگر چه در ظاهر امر، توسعه پایدار یک مفهوم زیست محیطی است، اما به نظر میرسد این بحث زمانی منطقی از کارآمدی برخوردار خواهد بود که چهار بعد توسعه اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و فرهنگی با هم و در ارتباط متقابلشان مورد بحث قرارگیرد و توسعه پایدار بدون در نظر گرفتن هر یک از این مؤلفهها به توسعه ای ناپایدار مبدل میشود (معصومی، ۱۳۹۰، ص ۲۳). نحوه نگرش توسعه پایدار نسبت به برنامه ریزی کاربری زمین به گونه ای می باشد که ضرورت توجه به شاخص های اجتماعی توصیه می گردد که از تأثیرات مهم به کارگیری شاخص های اجتماعی در برنامه ریزی کاربری زمین، دستیابی به معیارهای جامع تر و دقیق تر در مورد شناخت و ارزیابی نیازهای فضایی است که مفهوم و کاربردی وسیع تر از استانداردهای سرانه ی کاربردی زمین دارد (مهدی زاده ۱۳۷۹).

توسعه پایدار بر سه اصل عمده پایداری بوم شناختی، پایداری اجتماعی فرهنگی پایداری اجتماعی استوار است. پایداری بوم شناختی تضمین کننده آن است که توسعه با حفظ فرایندهای اساسی زیست محیطی، تنوع و منابع گونه های زیستی سازگار باشد (سینایی، ۱۳۷۴، ص ۱۳۴).

پایداری فرهنگی اجتماعی تضمین می کند که توسعه با فرهنگ و ارزش های مردمی که متأثر از آن هستند سازگار بوده و هویت جامعه را حفظ کند.

پایداری اقتصادی تضمین می کند که توسعه واجد کارایی اقتصادی بوده و منابع به ترتیبی اداره شوند که بتوانند پشتیبان نسل های آینده باشند.

چون انسان به عنوان به عنوان مرکز توجهات توسعه پایدار معرفی شده است (لواسانی، ۱۳۷۴، ص ۱۱۴). توسعه دارای ابعاد مختلفی است. از جمله توسعه اقتصادی، توسعه اجتماعی، توسعه فرهنگی، توسعه سیاسی، توسعه انسانی و موارد دیگر. هر کدام از این ابعاد جنبه های مختلفی از توسعه را در بر می گیرند. توسعه اقتصادی فرایندی است که در طی آن شالوده های اقتصادی جامعه دگرگون می شود. به طوری که حاصل چنین دگرگونی و تحولی در درجه اول کاهش نابرابری های اقتصادی و تغییراتی در زمینه های تولیدی، توزیع و الگوهای مصرف جامعه خواهد بود. توسعه اجتماعی و توسعه فرهنگی جنبه های مکمل و پیوسته یک پدیده اند و هر دو نوع الزاماً به ایجاد وجوه تمایز فزاینده جامعه منجر میگردد (صدوق، ۱۳۸۰، ص ۱۰). توسعه سیاسی فرایندی است که زمینه الزم را برای نهادی کردن تشکل و مشارکت سیاسی فراهم می کند که حاصل آن افزایش توانمندی یک نظام سیاسی است (ازکیا، ۱۳۸۰، ص ۱۸). توسعه انسانی روندی است که طی آن امکانات افراد بشر افزایش می یابد.

هر چند این امکانات با مرور زمان می‌تواند به شکل اساسی دچار تغییر در تعریف شود، اما در کلیه سطوح توسعه، مسأله اساسی برای مردم عبارت است از: برخورداری از زندگی طولانی همراه با تندرستی، دستیابی به دانش و در نهایت توانایی نیل به منابعی که برای پدید آوردن سطح مناسب زندگی الزم است (همان، ص ۲۲). برای این که بتوان توسعه را پایدار نامید، باید دارای چهار مشخصه باشد که عبارت است: از بهره‌وری، عدالت، انعطاف‌پذیری و ثبات. بهره‌وری در واقع یک معادله پویاست بین سیستم طبیعی و سیستم‌های اجتماعی-اقتصادی که تولید غذا و دیگر کالها را برای مردم تضمین می‌کند، بدون این که برای سیستم ضرری داشته باشد.

بهره‌وری ظرفیت جامعه برای استفاده یا تغییر شکل سیستم‌های طبیعی در تولید غذا و کال با بازده بهینه را می‌سنجد. عدالت یعنی ظرفیت جامعه در توزیع عادلانه فرصت‌ها و تهدیدهایی که ناشی از کاربرد یا تغییر سیستم‌های طبیعی پیرامون هستند، مانند توزیع آن چه که از فرایند توسعه حاصل می‌شود. این اصطلاح در مورد توزیع ثروت در بین مردم نیز به کار می‌رود. انعطاف‌پذیری به ظرفیت جامعه در واکنش به فشارهای طبیعی یا تحمیلی یا ضربه‌های ناگهانی گفته می‌شود. انعطاف‌پذیری یعنی قابلیت سیستم برای ترمیم یا نگهداری سطح بهره‌وری در بی‌نظمی‌های کوتاه یا طولانی مدت. ثبات یعنی ظرفیت جامعه در ادامه استفاده یا تغییر فرایند سیستم‌های طبیعی بدون دگرگونی شدید (مولدان و بیلهارز، ۱۳۸۱، ص ۳۸۷). از نظر لمن و کاکس توسعه پایدار فرایند اصلاح و بهبود اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی است که مبتنی بر فناوری و همراه با عدالت اجتماعی باشد به طریقی که اکوسیستم را آلوده و منابع طبیعی را تخریب نکند. توسعه پایدار به معنی افزایش منابع انسانی (توانمندسازی جوامع به سمت افزایش توانمندی‌های اقتصادی، اجتماعی، فناوری و فرهنگی) است. همچنین توسعه پایدار نمی‌تواند بدون تفکر دقیق و در نظر داشتن امکان‌های انسانی اتفاق افتد نکته بارز این نظریه این است که توسعه پایدار را یک فرایند دیده است فرایندی پویا، پایدار و چند بعدی که بر فناوری و توام با عدالت است بنابراین توسعه پایدار یک اتفاق یا رویداد نیست که یکباره اتفاق بیفتد، بلکه یک فرایند پویا و هدفمند است که در طول زمان و با برنامه‌ریزی تحقق می‌یابد و هدف آن ارتقاء سطح حیات انسان است و نیاز به هوشمندی، تجربه، شناخت و خالقیت دارد. نکته مهم این نظریه توجه به عدالت اجتماعی است، یعنی توسعه پایدار باید در روند خود همواره عدالت اجتماعی را مد نظر قرار دهد و نابرابری‌های اجتماعی را از نظر فرهنگی و اقتصادی در مسیر خود بزداید. نکته غایی این تعریف افزایش منابع انسانی و توانمندسازی جامعه است. یعنی توسعه پایدار در فرایند خود باید منابع انسانی را افزایش دهد که انسان‌هایی آگاه، کارآمد و خالق تربیت کند (اسلامی، ۱۳۸۱، ص ۴۵).

مفهوم توسعه پایدار شهری :

امروزه شهرها به عنوان مصرف کننده و توزیع کننده اصلی کالاها و خدمات، کانون توجه بحث پایداری شده اند. بنابراین به منظور دستیابی به یک وضعیت پایدار واقعی در شهرها، تدوین سیاست هایی جهت حصول به شهرهای پایدار ضروری می نماید. به همین منظور مقوله ای مهم تحت عنوان توسعه شهری پایدار در طول دهه ۱۹۹۰ و تا به امروز مورد توجه قرار گرفته است. در بسیاری از شهرهای جهان مسائل و چالش های اساسی مانند ترافیک و تراکم زمین، ساختمان های متروک و خالی از سکنه، تغییر کاربری زمین، آلودگی صوتی، آلودگی آب و بسیاری از موضوعات زیست محیطی دیگر موضوع پایداری شهرها را مطرح می کنند. لذا با توجه به مسائل و مشکلاتی که کلانشهرها دارند بایستی به ابعاد و اصول توسعه پایدار شهری توجه نمود و برای رسیدن به توسعه پایدار انسانی، شهر پایدار و پایداری شهری، باید برنامه ریزان، شهرسازان و مدیران شهری، با مدیریت صحیح و سالم بتوانند فضایی سالم و درخور برای مردم ایجاد کنند.

از طرفی با مهاجرت بی رویه به کلانشهرها، مباحثی مانند اسکان شهروندان، حاشیه نشینی و بیکاری مطرح می گردد. بخش عمده ای از گسترش افقی شهرها به این دلیل رخ میدهد که بافت موجود پاسخگوی نیازها و انتظارات جمعیت ساکن در آن نیست و اجتماع ساکن در جستجوی محیط پاسخگوتر و مناسبتر محیط انسان ساخت جدیدی را در بستری جدید بنیان است. بافتهای تاریخی نواحی مرکزی شهرها، پاسخگوی نیاز و انتظارات شهروندان آن نبوده و از جمعیت اصلی تهی میشود، بافتی که از لحاظ زیست محیطی و اکولوژیکی پایدار بوده، اما پایداری اجتماعی و اقتصادی را از دست داده است (عزیزی، ۱۳۸۵). اندیشه توسعه شهری پایدار از جنبه های بسیار گسترده مطالعات در امور توسعه است.

ارائه یک تعریف مشخص در این رابطه زیاد ساده نیست، اما سعی می شود معنی توسعه شهری پایدار از بین مفاهیم، اصول، و تاریخچه مطالعات کاربردی تشریح شود. اندیشه توسعه شهری پایدار تنها در ارتباط با تحولات تاریخی مطرح نمیشود، بلکه در این رابطه توسعه خردمندانه علوم مختلف و دانش اجتماعی نیز مطرح است. توجه به تحولات باعث می شود حجم و کیفیت دانش موجود درباره محیط زیست شهری افزایش یابد؛ از جمله علم شناسایی و رفع آلودگی هوا، گازهای گلخانه ای، تغییرات جهانی آب و هوا و موارد دیگری از این قبیل در این رابطه مطرح می شوند.

پیشرفت در زمینه علوم اجتماعی نیز با کمک دستور کارهای تحقیقی مختلف درباره توسعه پایدار صورت می‌گیرند. آن چه ذکر شد نشان دهنده این است که بحث توسعه شهری تحت تأثیر مفاهیم و موضوعات مختلفی قرار گرفته و با علومی چون سیاست های اقتصادی و دانش تئوری و تجربی به مقابله برخاسته است و بعضی اوقات نیز با تحولات تاریخی شکل گرفته یا تغییر جهت داده است (نصیری، ۱۳۷۹، ص ۱۱۷).

توسعه پایدار شهری به معنی بهره‌وری در استفاده از زمین و تشویق به استفاده مجدد از ساختمان‌هاست. با توجه به این که امروزه با مسائلی همچون گرم شدن هوا، مصرف بی‌رویه انرژی و استفاده بی‌قید و بند از منابع تجدید ناپذیر روبرو هستیم و شهرها جزو عوامل اصلی بروز این ناهنجاری‌ها در انسان و طبیعت می‌باشند، باید سیاست‌گذاری‌های اصولی و فرامنطقه‌ای را در به کارگیری و مصرف در پیش بگیریم. در واقع شهرهایی در قرن‌های آتی قابل زیست خواهند بود که پایداری خود را مدیون فروتنی، عطوفت و قبول مفهوم قناعت هستند (بحرینی، ۱۳۷۸، ص ۲۹۷).

با توسعه شهرها و تمرکز پیوسته رو به رشد و فعالیت‌های اقتصادی در مراکز شهری، به ویژه در کشورهای کم‌توسعه یافته، پایداری شهری بیشتر مورد توجه قرار گرفته است (کاظمی محمدی، ۱۳۸۰، ص ۹۶). زیرا بی‌توجهی به پایداری شهرها، سبب خواهد شد مسایل و مشکلات موجود در شهرها، از قبیل: نابرابری و فقر، کاهش سطح کیفیت زندگی، وضعیت مسکن و توسعه فیزیکی شهرها، بیکاری و اشتغال کاذب و جرم و فساد، بیش از پیش افزایش یابد. بنابراین، نه تنها بی‌توجهی به پایداری در فرآیند توسعه، بر شهرها تأثیر منفی خواهد گذاشت، بلکه در مناطق پیرامون و سکونت‌گاه‌های انسانی کوچک (روستاها) نیز تأثیرات منفی خواهد داشت که این امر، لزوم توجه به پایداری شهرها را در گرو توسعه منطقه و برنامه‌ریزی بهینه منطقه‌ای ضروری می‌نماید.

دراکاکیس اسمیت، در فرآیند شهرنشینی پایدار، اصول و رهیافت‌های توسعه پایدار را به عنوان اصلی در مطالعات توسعه شهرها پیشنهاد می‌کند که توجه به برابری و مساوات در رشد اقتصادی، عدالت اجتماعی و حقوق شهروندی، دسترسی مناسب به خدمات و نیازهای اساسی و ارتقای آگاهی نسبت به محیط زیست، حرکتی مناسب به سوی کارآیی بیشتر در استفاده از منابع، محیط زیست و عدالت اجتماعی خواهد بود، که به نوبه خود شهرها را به سوی پایداری سوق خواهد داد (نسترن و دیگران، ۱۳۸۹، ص ۸۵).

مفهوم توسعه پایدار به تغییرات شهری و به فرم کالبدی شهری نیز توجه دارد و نکاتی مانند برنامه ریزی آموزشی، بهداشتی و رفاه اجتماعی را نیز در بر گرفته است (مجته‌زاده، ۱۳۷۸). توسعه پایدار شهری بهره‌وری در استفاده از زمین و تشویق به استفاده مجدد از ساختمان‌هاست. با توجه به این که امروزه با مسائلی همچون گرم شدن هوا، مصرف بی‌رویه انرژی و استفاده بی‌قید و بند از منابع تجدید ناپذیر روبرو هستیم و شهرها جزو عوامل اصلی بروز این ناهنجاری‌ها در انسان و طبیعت می‌باشند، باید سیاست‌گذاری‌های اصولی و فرامنطقه‌ای را در بکارگیری و مصرف در پیش بگیریم.

درواقع شهرهایی در قرن‌های آتی قابل زیست خواهند بود که پایداری خود را مدیون فروتنی، عطوفت و قبول مفهوم قناعت هستند (بحرینی، ۱۳۷۸، ص ۲۹۷). توسعه پایدار شهری لزوماً به معنای شهر پایدار نیست. شهر پایدار برآمده از فرآیند توسعه‌ای است که ذهنیت و امکان ارتقاء همیشگی سلامت اقتصادی-اجتماعی بوم‌شناسانه شهر و منطقه آن را فراهم کرده و این ذهنیت و امکان را به عینیت و اقدام مبدل ساخته است. توسعه پایدار شهری به عنوان شبه پارادایمی مسلط در راهبردهای توسعه شهر در واکنش به نارضایتی‌های اقتصادی-اجتماعی از منظر بوم‌شناختی شکل گرفت و اشارات اولین آن برای سیاست‌های توسعه شهری، حفظ فضای سبز و پاکیزگی آب، جلوگیری از آلودگی هوا و کاهش تولید زباله در سطح محلی بود (صراف، ۱۳۷۹، ص ۸).

در شکل شماره یک دیدگاه اقتصاددانان در مورد توسعه پایدار شهری ملاحظه می‌گردد. نظریه توسعه پایدار شهری موضوع‌های جلوگیری از آلودگی‌های محیط زیست شهری و ناحیه‌ای، کاهش ظرفیت‌های تولید محیط محلی، ناحیه‌ای و ملی حمایت از بازیافت‌ها، عدم حمایت از توسعه زیان‌آور و از بین بردن شکاف میان فقیر و غنی را مطرح می‌کند. همچنین راه رسیدن به این اهداف را با برنامه‌ریزی اهمیت بسیاری می‌دهد و معتقد است دولت‌ها باید از محیط زیست شهری حمایت همه‌جانبه‌ای کنند.

این نظریه پایداری شکل شهر، الگوی پایداری سکونتگاه‌ها، الگوی مؤثر حمل و نقل در زمینه مصرف سوخت و نیز شهر را در سلسله مراتب ناحیه شهری بررسی می‌کند. زیرا ایجاد شهر را فقط برای لذت شهرنشینان می‌داند: ۲۰۰۵ p.۸۹, Scout, (میان توسعه پایدار و مقوله قدرت ارتباط تنگاتنگی وجود دارد تا جایی که برخی معتقدند عدالت اجتماعی و تعادل زیست محیطی الزم و ملزوم یکدیگرند و تحقق یکی بدون دیگری غیرممکن است).

توسعه پایدار شهری را میتوان بهره‌وری در استفاده بهینه از زمین و تشویق بر بهره‌گیری مجدد از ساختمانها دانست که امکان عدالت گسترده اجتماعی، در بستر فضا و برابری اجتماعی را محقق گرداند و با فراهم نمودن امکانات رفاهی، اجتماعی، خدمات شهری و حقوق شهروندی، بهبود کیفیت زیست محیطی شهری و رضایت شهروندی را ممکن گرداند. بر این اساس شهرسازی بایستی به عنوان ابزاری مؤثر برای اجرا و تحقق سیاستهای ملی و محلی فرصتهایی مطلوب را برای استفاده بهینه از منابع انرژی زمین و محیط زیست در ساختار شهری ارائه کند تا به ایجاد سکونتگاهی امکان دهد که نه تنها زندگی مطلوب و شایسته برای نسل حاضر بلکه نسلهای آینده را نیز فراهم میکند بلکه پایداری کره زمین و روح انسانی را نیز تضمین مینماید (بحرینی، ۱۳۷۸).

حقیقت این است که نمیتوان شهر پایدار را با دقت و وضوح تصویر کرد و در نتیجه راهکارهای دستیابی به آن را مشخص ساخت. زیرا از یک سو، مقوله پایداری از مقیاس جهانی تا مقیاس محلی (که شهر در این مقیاس است) همبسته است و از سوی دیگر، هنوز بر سر پیامدهای بسیاری از اقدامات و فرایندهای توسعه، نظریات متناقضی وجود دارد. بنابراین شهرپایدار نه به شیوهای اقتدارگرایانه و از "بال"، بلکه به گونه‌ای مردم سالارانه و از "پایین" ساخته شود (معصومی، ۱۳۹۰، ص ۲۳).

نگرش توسعه پایدار بر این اندیشه است که فن آوری نمی‌تواند هر گونه کاهش منابع طبیعی را جبران سازد و سرمایه طبیعی مکمل سرمایه انسان ساخت است و در این راستا سازمان ملل از مبانی و دیدگاه مفهومی توسعه پایدار حمایت می‌کند و راه دستیابی به توسعه پایدار را وجود بسترهای فرهنگی مناسب می‌داند که با آموزش و آگاهی دادن به مردم می‌توان به آن دست یافت (کیانی، ۱۳۸۳، ص ۵).

بر این اساس توسعه پایدار شهری در تکوین مفاهیم زیر جنبه کارامدی به خود میگیرد:

- الف- بسترسازی عدالت اجتماعی و شهروندی
- ب- بستر سازی مشارکت شهروندی و همبستگی اجتماعی
- پ- بسترسازی تقویت بنیان نهادهای اجتماعی و بنیان خانوادگی
- ت- رویکرد استرترژیک بر پدیداری توسعه پایدار شهری
- ج- گسترش آداب و فرهنگ شهرنشینی
- چ- مساعدت و سازماندهی ارگانهای دولتی و خصوصی
- ح- کارآمد سازی سیاستها و برنامه های سیاست گذاری در حوزه کالن شهری
- خ- گسترش حقوق شهروندی و بهینه سازی مناسبات مدنی

طراحی پایدار در ساختار شهری بر مبنای سه اصل اساسی شکل میگیرد:

اصل اول را میتوان صرفه جویی در مصرف منابع دانست که در صدد است تا با مصرف بهینه منابع، میزان کاربرد ذخایر تجدید ناپذیر را در سخت و کارکرد بناهای شهری پایین آورد.

اصل دوم بر طراحی بر اساس چرخه حیات مبتنی است که نتایج و تبعات زیست محیطی کل چرخه حیات منابع ساخت و ساز شهری را از مرحله تدارک تا بازگشت به طبیعت در بر میگیرد.

اصل سوم را طراحی انسانی میدانند که ریشه در نیاز به حفظ عناصر زنجیره ای نظام های زیستی دارد و تداوم حیات و بقای انسان را در پی دارد. بر این اساس طرحی شهری و معماری پایدار میبایستی کیفیت محیطهای کار و زیستی را بهبود بخشد که موجب افزایش بهره وری و کاهش فشارهای روانی انسانی و بهبود شرایط زیستی میگردد که همان مفهوم رفاه اجتماعی و شهروندی را به ذهن متبادر میکند (باشگاه اندیشه، ۱۳۹۱، ص ۵-۶).

ساختار مدیریت شهری باید مبتنی بر اصولی باشد که در واقع شالوده این ساختار را به وجود می آورند. این اصول را می توان بدین صورت بیان نمود: ۱- اصل تربیت شهری و آموزش شهروندی ۲- اصل نظریاتی مداوم از شهروندان ۳- اصل ضوابط مدون و منتشر شده برای آگاهی و راهنمایی شهروندان ۴- اصل رعایت بعد زمان در اقدامات و اجرای امور ۵- اصل بازبینی و تجدید نظر در اقدامات انجام شده در پند آموزی از تجربه های گذشته (مزینی، ۱۳۷۹).

شاخص های توسعه پایدار شهری:

- کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه، اصول زیر را به عنوان ویژگی های ضروری یک شهر پایدار عنوان می کند:
- ۱- افزایش فرصت های اقتصادی و اجتماعی، به گونه ای که ساکنان شهری را پوشش دهد.
 - ۲- کاهش سهم انرژی در رشد شهری.
 - ۳- استفاده بهینه در مصرف آب، زمین و سایر منابعی که مورد نیاز چنین رشد شهری است.
 - ۴- کمینه کردن میزان تولید زباله و فاضالب و بیشینه کردن بازیافت از پسماندها.
 - ۵- ایجاد سیستم های مدیریت با قدرت و کارایی کافی جهت نیل به اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی.
 - ۶- سوق دادن فن آوری های مورد استفاده در شهر به سمت اهداف توسعه پایدار.
 - ۷- تقویت توان مناطق مختلف شهری، در راستای جلوگیری با پاسخ گویی به تهدیدات و اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی که در نتیجه عوامل طبیعی یا انسانی به وجود می آیند، همچنین انعطاف پذیری در روبرویی با اختلالات غیرمنتظره در سیستم شهر.

در این ارتباط شهر پایدار شهری است که در آن بهبود در عدالت اجتماعی، تنوع و امکان زندگی با کیفیت مطلوب تحقق یابد (عزیزی، ۱۳۸۰، ص ۲۲). شاخص هایی که شایسته است در بررسی پایداری شهرها مورد بررسی قرار گیرد، شامل موارد ذیل هستند (قرخلو و حسینی، ۱۳۸۵، صص ۱۶۴-۱۷۴):

- ۱- جمعیت: اصلی ترین عامل در بحث از پایداری شهری، جمعیت و اثرات اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و نهایتاً مدیریتی آن روی شهرها و حتی زیست کره می باشد. پس بجاست در بحث از پایداری شهری و شاخص شناسی آن به جمعیت نیز به عنوان مهم ترین عامل توجه نمود. بررسی تعداد جمعیت، نرخ رشد آن، میزان مهاجرت ها و اثرات آن در ساختار جمعیتی شهر و ... می تواند در رسیدن به پایداری شهری مؤثر واقع شود.
- ۲- موقعیت اقتصادی: شهرها به عنوان سیستم های باز در عصر جهانی شدن و دهکده جهانی و ارتباطات به ناچار در جهت تداوم و بقا، نیازمند گسترش ارتباطات با سطوح منطقه ای، ملی و جهانی خواهند بود. در جهت حفظ شرایط پایداری شهر در طول زمان از نظر اقتصادی شهرها نیاز خواهند داشت که در تدوین راهکارهای توسعه خود و زیرساخت های اقتصادی خود به گونه ای عمل نمایند که بتوانند بیشینه استفاده را از موقعیت ها و پتانسیل های خود در ابعاد مختلف محلی و ملی و بین المللی در جهت حفظ و تداوم کیفیت بیشتر زندگی ساکنانشان ببرند.

هدف اصلی شهر در یک محیط رقابت جهانی باید بر دو نکته متمرکز شود: یکی حداکثر استفاده از پتانسیل‌ها و قابلیت‌های اقتصادی و دومی تأکید بر ایجاد فعالیت‌های اقتصادی متنوع در شهر، بدین جهت که شهر بتواند در مقابل نوسانات و اختلالات غیر منتظره محیط جهانی انعطاف پذیری و توان مقاومت الزم را داشته باشد.

۳- تغییر اقلیم: با توجه به گسترش بیش از پیش شهرنشینی در سال‌های آتی، شناخت تغییرات ناشی از شهرنشینی در اقلیم جهانی در جهت دستیابی به پایداری شهری یا به عبارت بهتر پایداری جهانی، ضروری به نظر می‌رسد. به طور کلی معاهدات بین‌المللی زیست‌محیطی یک ساز و کار کلیدی ایجاد می‌کند که در آن ملل و کشورهای مختلف به یک درک مشترک از مشکلات زیست‌محیطی و توافقات دو جانبه جهت حل و کاهش این مشکلات می‌رسند.

۴- آلودگی هوا: با توجه به این موضوع که شهرها اصلی‌ترین الوده‌کننده‌های کیفیت هوای محیط زیست در مقیاس محلی، ملی و بین‌المللی اند، شناخت عوامل آلوده‌ساز و تشدیدکننده آن‌ها در محیط‌های شهری و تالش در جهت کاهش آن‌ها از ضرورت‌های دستیابی به پایداری شهری اند.

۵- کیفیت آب طبیعی: الزمه تلقی یک شهر به عنوان پایدار، فراهم کردن منابع آبی سالم و بهداشتی برای ساکنان، جلوگیری از ایجاد اختلال در کیفیت بیولوژیکی و زیستی منابع آبی سطحی و زیرزمینی پیرامون شهرها و عدم ایجاد آلودگی و یا اختلال در منابع آبی سایر شهرها و نواحی زیستی پیرامون شهرها از طریق استفاده بیش از اندازه و یا آلوده کردن منابع زیستی این شهرها می‌باشد.

۶- جامعه باز: شهرها نه تنها سطوح مختلف سلسله‌مراتبی مشخص را اشغال می‌کنند، بلکه بخشی از یک شبکه نیز محسوب می‌شوند. در این شبکه جهانی شهرها جریان‌های مختلفی از اطلاعات، سرمایه، نیروی کار، کال و خدمات و ... در جریان است درک مشترک شهرها در این شبکه نسبت به موقعیت خود و سایرین و وجود ارتباطات متقابل وسیع میان این شهرها به عنوان تضمین‌کننده پایداری در این شبکه خواهد بود. وجود پیوستگی متقابل میان شهرها در حوزه‌های مختلف اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و فرهنگی و ... باعث شده است که شهرها در شبکه شهری جهانی نیازمند همراهی با یکدیگر در جهت دوام و بقای خود باشند.

۷- برنامه ریزی واحد و یکپارچه: در موضوع شناسی مسائل و مشکلات شهری جهت برنامه ریزی مناسب، تعدد موضوعات و سازمان های دخیل در امر برنامه ریزی به دلیل پیچیدگی ذاتی شهرها، برنامه ریزان و سیاستگذاران شهری را ناگزیر به اتخاذ رویه برنامه ریزی واحد و یکپارچه جهت ایجاد هماهنگی بین اولویت ها و نیازهای مختلف این مداخله کنندگان می نماید. امروزه بیش از گذشته این نکته مورد تأکید قرار گرفته است که برای برنامه ریزی شهری کارآمد و مؤثر، یکپارچگی در قوانین و مقررات و ضوابط اجرایی در بین نهادها و سازمان های مسئول ضروری است. ایجاد و کاربرد مجموعه ای از ضوابط و قوانین یکپارچه و نظام مند، روشی است که بازده مؤثری را از طریق همکاری های اندیشه شده و هم آهنگ فراهم می آورد که امکان بازخورد های آن ها به عنوان راهکار پایه ای از طرف شهرها برای تقویت ارتباطات، انسجام و پیوستگی مورد توجه قرار گیرد.

۸- توانایی و پتانسیل نوآوری و ابداع: برای این که شهری ظرفیت و پتانسیل انطباق پذیری و سازگاری را دارا باشد، باید قادر به نوآوری و ابداع باشد. بدون وجود نوآوری مناسب و زیربنایی، یک شهر قادر نخواهد بود با سرعت عمل مناسب در زمان اختلال و نابسامانی ها، با شرایط جدید انطباق پیدا کند. توانایی تکامل در درون یک بازار رقابت جهانی، اساس و پایه ای را برای یک الگوی شهری سازگار ایجاد می کند. یک شهر با توانایی تفکر روی یک سطح برنامه ریزی استراتژیک را داشته باشد و سیاستگذاری ها و برنامه ریزی ها به گونه ای باشد که به شهر امکان شرکت در تعیین سرنوشت آینده خویش را بدهد.

۹- پتانسیل و ظرفیت مربوط به زیرساخت منطقه ای: منظور از پتانسیل های زیرساختی، تأسیسات و تجهیزات است که شهر را با بقیه نقاط جهان در ارتباط قرار می دهد، مانند سیستم های حمل و نقل (ریلی، هوایی، جاده ای، دریایی) و ارتباطات. این زیرساخت ها باید توسعه یابند تا مانعی برای مشارکت شهر در اقتصاد جهانی ایجاد نگردد. عامل سرعت، یک پیش نیاز اساسی و پراهمیت مشارکت در روند تجارت جهانی است و اگر که مردم، اطلاعات و کالها نتوانند با سرعت در بین مکان ها و نواحی حرکت نمایند، شهر در وضعیت نامناسبی از نظر اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و غیره قرار خواهد گرفت. برای ارزشیابی این شاخص می توان به مواردی چون ظرفیت دروازه های ورودی و خروجی شهر برای صادرات و واردات کالاها و خدمات مانند ظرفیت فرودگاه ها در ارتباط با حمل بار و مسافر، ظرفیت پایانه های مسافربری و باربری و کیفیت تأسیسات و تجهیزات آن ها، کیفیت ارتباطات راه دور در شهر همانند تعداد مشترکین تلفن و اینترنت و غیره اشاره کرد.

۱۰- سرمایه اجتماعی: بر اساس نظر جیمز کلان، جامعه‌شناس آمریکایی، سرمایه اجتماعی عبارت است از توانایی افراد برای همکاری با یکدیگر به منظور دستیابی به اهداف مشترک در گروه‌ها و سازمان‌ها (مولدان و بیلهارز، ۱۳۸۱ ص ۳۰۲). برای شناخت میزان و یا ظرفیت سرمایه اجتماعی در شهری می‌توان از شاخص‌های زیر استفاده کرد: تعداد و نوع تشکلهای سازمان‌ها و انجمن‌های غیر دولتی و محلی، سرانه آن‌ها و طول زمان عضویت، گروه‌های اجتماعی و تعداد سرانه آنها، میزان آگاهی و شناخت مردم نسبت به ساختارهای اجتماعی. به عبارت دیگر سرمایه اجتماعی از طریق سنجش میزان عضویت در گروه‌ها و شبکه‌ها تعیین می‌شود.

۱۱- آموزش: تغییر و تحرک اجتماعی با توانایی سیستم آموزشی برای مجهز کردن جمعیت به مهارت‌های زندگی و همچنین اشتغال مرتبط می‌باشد. در زمانی که اقتصاد شهرها بیش از پیش جهانی می‌شود و بخش خدمات متنوع‌تر می‌شود، شغل‌ها تخصصی‌تر می‌شوند و در نتیجه نیاز به افزایش آگاهی‌ها برای ارتباط با جهانی نوین به سرعت توسعه پیدا می‌کند.

۱۲- امنیت: برقراری امنیت به عنوان اساسی‌ترین نیاز انسانی، می‌تواند علاوه بر تأمین نیازهای اصلی (فیزیولوژیک)، زمینه ساز تأمین سایر نیازها مانند تعلق، احترام و خودشکوفایی نیز باشد. یک شهر پایدار نیازمند یک محیط پایدار و ایمن برای ساکنانش است.



نتیجه گیری:

شهر پدیده ای چندبعدی، پیچیده و پویاست و برنامه ریزی دقیق و کامل برای تمام عناصر آن امری دشوار است و بر همین اساس، به عنوان مصرف کننده و توزیع کننده اصلی کالها و خدمات، کانون توجه بحث پایداری شده اند. با توجه به این که توسعه پایدار بیش از هر معیاری بر معیارهای کیفی و انسانی تأکید می کند، بنابراین به منظور دستیابی به یک وضعیت پایدار واقعی در شهرها، تدوین سیاست هایی جهت حصول به شهرهای پایدار ضروری می نماید. علی رغم اهمیت جنبه های اقتصادی توسعه، به نظر می رسد که توسعه چیزی بیش از رشد اقتصادی است و گذشته از بهبود سطح مادی زندگی، عدالت اجتماعی و ارزش ها و سنت های بومی را نیز در بر می گیرد.

لذا توسعه را می توان به معنای ارتقاء مستمر جامعه و نظام اجتماعی به سوی زندگی بهتر دانست. و به عبارت دیگر توسعه فرایندی است که شرایط زندگی نامطلوب را به مطلوب تبدیل می کنند. بر این اساس هدف اساسی توسعه را بهره رساندن به انسان میدانند که بهبود کیفیت زندگی را در بر میگیرد و در قالب افزایش درآمد و گسترش اشتغال و رفاه عمومی امکان بروز مییابد. در واقع توسعه بیانگر این است که مجموعه ارکان یک نظام، هماهنگ با نیازهای اساسی و خواسته های افراد و گروه های اجتماعی در داخل نظام، از حالت نامطلوب زندگی گذشته خارج شده و به سوی موقعیتی که از نظر مادی و معنوی بهتر است، حرکت می کند.

توسعه شهری پایدار به عنوان بخش مهمی از توسعه پایدار بر پایه استفاده بهینه و مناسب از منابع طبیعی استوار است و توسعه شهری به عنوان جزئی از سیاست های توسعه ملی در راستای تحقق رشد اقتصادی و تأمین عدالت اجتماعی حرکت می کند. توسعه پایدار شهری، شهری را متبلور میسازد که دارای چارچوب ارزشی و اخالق است و با استفاده از منابع مالی، طبیعی و سرمایه اجتماعی رفاه اجتماعی را برآورده میکند و به این ترتیب پویایی و آسایش اجتماعی در روند توسعه پایدار شهری را فراهم می کند.

سیستم‌های مهاربند

مقدمه:

در دنیای امروز، با پیشرفت روزافزون فناوری و نیازهای متنوع جامعه، مفهوم سیستم‌های مهاربندی در صنعت ساختمان و سازه‌سازی به عنوان یک راهکار حیاتی برای بهبود کارایی، ایمنی و پایداری سازه‌ها به شدت مورد توجه قرار گرفته است. از مهاربندها به عنوان ابزارهایی که قادرند به طور خودکار عملکرد سیستم‌های مختلف را کنترل و تنظیم نمایند، به منظور بهبود عملکرد و کاهش خطرات احتمالی در سازه‌ها استفاده می‌شود. قصد داریم به تحلیل و بررسی سیستم‌های مهاربندی در صنعت ساختمان و سازه پرداخته و به بررسی جنبه‌های فنی و کاربردی آن بپردازیم. هدف ما از این مقاله، افزایش آگاهی و دانش عمومی درباره سیستم‌های مهاربندی و نقش آن‌ها در بهبود عملکرد و امنیت سازه‌های ساختمانی است.

روش‌های مقاوم سازی ساختمان:

روش‌های متفاوتی مانند افزودن دیوار برشی، استفاده از مهاربند و... برای مقاوم سازی ساختمان وجود دارند که هر کدام مزایا و معایب خاص خود را دارند. در این بخش به بررسی چند روش متداول برای افزایش مقاومت ساختمان پرداخته می‌شود:

۱- مقاوم سازی با افزودن دیوار برشی:

یکی از رایجترین شیوه‌های مقاوم‌سازی ساختمان، افزودن دیوار برشی است. اغلب از این روش برای سازه‌های بتنی استفاده می‌کنند. دیوار برشی قادر است مقاومت و سختی سازه را تا حد زیادی باال ببرد و در صورت وقوع زلزله، عملکرد ساختمان در برابر آن بهبود یافته و به این ترتیب خسارت وارد شده به ساختمان، کاهش می‌یابد. این سازه‌ها به‌طور معمول در قسمت خارجی ساختمان تعبیه شده‌اند. دیوارهای برشی به‌طور مستقیم به فوندانسیون متصل می‌شوند؛ البته این شرایط در مواردی که بارهای جانبی نسبتاً کوچک هستند صدق می‌کند. هنگامی که اثر دینامیکی قابل توجهی وجود ندارد این سازه‌ها را میتوان به ستون‌ها متصل کرد.

۲- مقاوم سازی ساختمان با استفاده از مهاربند:

مهاربند یا مهاربند برای افزایش مقاومت ساختمان در برابر نیروهای جانبی مثل باد یا زلزله است. نیروهای بادی و زلزله با تأثیر بر پایه ساختمان (فونداسیون)، باعث حرکت افقی در سازه میشوند. به همین علت، برای مقابله با این نیروها و ایجاد استحکام لازم، ساختمان ها نیاز به مهاربند یا مهاربند دارند. اعضای موجود در یک قاب مهاربند به طور کلی از فولاد سازه ای ساخته شده اند که میتوانند هم در تنش و هم در فشار کارایی داشته باشند.

اهمیت استفاده از مهاربند:

همان طور که در بالا گفته شد مهاربند به منظور دفع خطرات زلزله و باد مورد استفاده قرار می گیرد. در این بخش به تفصیل آن پرداخته می شود.

۱- زلزله: زلزله به علت حرکت صفحات زمین در کنار یکدیگر رخ میدهد و باعث انتقال یک انرژی داینامیک به ساختمان ها و سازه های مرتفع میشود؛ این نوع انرژی، یک حالت رفت و برگشتی دارد که موجب وارد شدن آسیب شدیدتر به ساختمان ها میشود.

نیروی زلزله از سقف ها به قاب ها و از قاب ها به باد بند ها منتقل می شوند و به صورت نیروی کششی و یا فشاری در طول عضو مهاربند در می آید و در صورتی که مقاومت الزم را داشته باشند تا پایان زلزله مقاومت کرده و از آسیب دیدن به اعضای دیگر ساختمان شامل تیر و ستون ها جلوگیری می کنند.

۲- باد: عامل دیگری که میتواند نقشی مخرب در یک سازه ایجاد نماید، نیروی باد است. این نیرو با افزایش ارتفاع سازه و شدت وزش باد، بیشتر میشود. به همین علت از مهاربند برای ایجاد مقاومت استفاده میگردد. وزش باد از طرفی سبب ایجاد فشار و مکش بر روی سطوح خارجی سازه می گردد. علاوه بر آن فشار زیادی بر روی سطوح داخلی سازه وارد می کند که سبب ایجاد نیروی مکش نیز می شود. نیروی مکشی که از وزش باد حاصل می شود نقش بسیار مهمی داشته و تأثیر زیادی بر روی دیوارها و سقف ها می گذارد.

ساختار و اجزای سازنده سیستم مهاربند:

مهاربند ها از مواد فولادی ساخته میشوند که به دلیل ویژگی های خاصی که دارند، برای انتقال بارهای افقی در سازه های فولادی بسیار مناسب هستند:

۱- لوله های فولادی (Steel Pipes): لوله های فولادی به عنوان یکی از انتخاب های شایع برای ساخت مهاربندها استفاده می شوند. این لوله ها ممکن است دارای شکل دایره ای یا مستطیلی باشند و برای انتقال بارهای افقی استفاده می شوند.

۲- نبشی های فولادی (Steel Angles): نبشی های فولادی نیز به عنوان یک مورد پرکاربرد جهت ساخت مهاربندها مورد استفاده قرار می گیرند. این نوع نبشی ها اغلب به شکل L شکل داده می شوند و برای افزایش استحکام و انعطاف پذیری مهاربندها استفاده می شوند.

۳- پروفیل های فولادی (Steel Profiles): انواع پروفیل های فولادی شامل پروفیل های I، H، و U نیز به عنوان مواد اصلی برای ساخت مهاربندها استفاده می شوند. این پروفیل ها برای انتقال بارهای افقی به ستون ها و تقویت سازه استفاده می شوند.

هر یک از این مواد فولادی با ویژگی های خاص خود، مانند مقاومت بالا، انعطاف پذیری، و مقاومت در برابر خوردگی، به ایجاد مهاربندهای پرکاربرد، مستحکم، و کارآمد کمک می کنند. البته از برخی مواد دیگر نیز استفاده میشود مانند:

بتن: بتن نیز یک ماده معمول در ساخت مهاربندها است. این مواد از ترکیب بتن و فولاد به صورت همزمان تشکیل می شود. بتن به عنوان ماده ای کم هزینه و دارای مقاومت فشاری مناسب عمل می کند، در حالی که فولاد باعث افزایش مقاومت به کشش می شود.

فایبرگلاس: مهاربندهای ساخته شده از فایبرگلاس از الیاف شیشه تقویت شده با مواد پلیمری تشکیل شده اند. این مهاربندها به خاطر ویژگی هایی همچون مقاومت به زنگ زدگی، سبکی و عدم هدررفت تحت تأثیر عوامل محیطی، معمولاً در پروژه های خاص مورد استفاده قرار می گیرند.

کامپوزیت: مهاربندهای کامپوزیت از ترکیب مواد مختلف مانند فیبرهای کربنی یا آرامید، ماتریس پلیمری و گاهی اوقات فلزات خاص تشکیل می‌شوند. این مهاربندها به دلیل وزن سبک، مقاومت به زنگ‌زدگی و سازگاری با محیط زیست، در برخی از کاربردها جایگزین مناسبی برای مهاربندهای فولادی محسوب می‌شوند. مقطع کامپوزیتی که مورد استفاده قرار می‌گیرد یک هسته فولادی با قابلیت شکل‌پذیری بالادارد، هدف از طراحی این مقطع جاری شدن فشار و کشش است. از طرفی برای اینکه کمانش فشار به طور کلی حذف شود، هسته مورد استفاده را درون غلافی از جنس فولاد می‌گذارند و درون غلاف را بتن و مالت میریزند.

آلومینیوم: آلومینیوم به عنوان یک فلز سبک با مقاومت خوب به زنگ‌زدگی نیز مورد استفاده در مهاربندها قرار می‌گیرد. این ماده به خاطر وزن کم و خواص حرارتی مناسب، مخصوصاً در برخی از کاربردهای خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد.

انتخاب مواد مناسب برای ساخت مهاربند با توجه به نیازهای سازه و شرایط محیطی و خصوصیات مکانیکی و سازگاری با سایر عناصر ساختمانی حائز اهمیت است تا سازه‌های موثر و پایدار طراحی و اجرا شوند.



ویژگی های مهم سیستم مهاربند:

۱- پایداری سازه: سیستم مهاربند سازه را برای مقابله با نیروهای جانبی مانند باد، زلزله، بارهای برف و غیره پایدار میکند. این سیستم با ایجاد حرکت روبه جلو و عقب در مهارهای ساختمانی، بارهای جانبی را به ستون های سازه منتقل میکند و از ایجاد انعطافات ناخواسته از سازه جلوگیری میکند.

۲- قابلیت نصب آسان: سیستم مهاربند به دلیل زیبایی و سادگی طراحی، قابلیت نصب آسان و سرعت در روند اجرا را دارا می باشد.

۳- عملکرد قابل اعتماد: سیستم مهاربند دارای کیفیت بالا و قابلیت اعتماد بوده و پس از نصب نگهداری از آن نیز بسیار ساده است.

۴- هزینه ساخت: استفاده از سیستم مهاربند به اندازه قابل توجهی هزینه ساخت سازه را کاهش می دهد زیرا در این سیستم تعداد ستون ها و مقاطع مورد نیاز در سازه ها کاهش می یابد.

۵- این نوع سیستم دارای ظرفیتی بالا در باربری الاستیک می باشد.

۶- نامعینی بالایی ندارند.

با توجه به ویژگی هایی که برای سیستم مهاربند نام بردیم، می توان نتیجه گرفت که این سیستم از یکی از مهم ترین و پرکاربردترین سیستم های سازه ای در عمران است.

نکات مهمی که درباره ی مهاربند باید دانست:

۱- تغییر مکان جانبی نسبی طبقات

نیروهای ایجاد شده در سازه در اثر وقوع زلزله، تغییر مکان‌های جانبی قابل توجهی را در طبقات ساختمان پدید می‌آورند. وجود تغییر مکان‌های جانبی باعث خواهد شد که به اعضای غیر باربر نظیر دیوارهای جداکننده داخلی، خارجی و پنجره‌ها آسیب جدی رسانده شود. به همین دلیل لازم است این اعضا به طور مناسبی از طریق تعبیه تکیه‌گاه‌های انعطاف‌پذیر یا با ایجاد فواصل مناسب نسبت به عناصر اصلی و باربر سازه، محافظت شوند. مشکل اساسی دیگری که وجود تغییر مکان‌های جانبی در هنگام وقوع زلزله پدید می‌آورد، اعمال نیروهای ضربه‌ای به اعضا و ساختمان‌های مجاور است که خود موجب افزایش و تشدید خرابی خواهد شد. چنانچه هر یک از سازه‌ها تحت اثر زلزله با شدت زیاد واقع شوند، جابه‌جایی طبقات در هر یک از سازه‌ها، نیروهای جانبی قابل توجهی به ستون‌های ساختمان مجاور اعمال می‌کند که این امر احتمال ویرانی هر کدام از سازه‌ها را شدت می‌بخشد. وجود مهاربندها باعث کاهش تغییر مکان‌های جانبی شده و از بروز خسارت به ساختمان و سازه‌های مجاور جلوگیری می‌کند.

۲- مسیر باد

سازه‌های مقاوم در برابر زلزله عمدتاً از اعضای افقی و قائم برای انتقال نیروهای ثقلی و جانبی تشکیل شده‌اند. اعضای قائم نقش مؤثرتری در تحمل و انتقال نیروهای جانبی (نظیر زلزله) به پی و نهایتاً به زمین را ایفا می‌کنند، اعضای افقی نظیر دیافراگم‌های کف و دال‌ها و تیرها علاوه بر تحمل بارهای ثقلی نقش مهمی را در انتقال نیروهای جانبی به اعضای قائم مقاوم دارند. در محل‌هایی از دیافراگم که بازشوهای بزرگ موجب قطع جریان انتقال نیرو می‌شود، استفاده از مهاربندی‌های افقی برای انتقال نیروهای زلزله توصیه می‌شود. نیروهای زلزله در سازه، اکثراً در اعضای با جرم زیاد مانند دیافراگم‌ها ایجاد می‌شوند و با تغییر شکل دیافراگم و از طریق جمع‌کننده‌ها به اعضای قائم مانند دیوارهای برشی، مهاربندها و قاب‌های خمشی منتقل و توزیع می‌شوند.

همان‌طور که اشاره شد این نیروها از طریق سیستم‌های مهار جانبی به ستون و از ستون به پی منتقل شده و باعث کاهش خسارات وارده بر ساختمان در اثر زلزله می‌شوند.

۳- نتیجه حذف مهاربند در ساختمان

حذف مهاربند در ساختمان یک عمل غیرقانونی و خطرناک است که می‌تواند جان افراد را در معرض خطر قرار دهد. همانطور که میدانید مهاربندها یک سیستم باربر جانبی هستند که از سازه در برابر نیروهای جانبی مانند باد و زلزله محافظت می‌کنند. حذف مهاربند باعث کاهش مقاومت و پایداری سازه می‌شود و در صورت وقوع زلزله، احتمال تخریب سازه را افزایش می‌دهد. علاوه بر آن در صورت حذف مهاربند در مسیر بار ناپیوستگی در انتقال نیرو رخ می‌دهد و اگر در مسیر بار ناپیوستگی وجود داشته باشد، سازه علی‌رغم مقاومت کافی در دیگر اعضای خود، قادر به تحمل نیروی زلزله نیست. بنابراین نیاز به اعضای پیوسته واسطه برای تکمیل مسیر انتقال نیرو به منظور عملکرد مناسب سازه در برابر زلزله ضروری است.

۴- فاصله ۲t در مهاربند

طبق مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، یکی از مواردی که در تعیین مقاومت مورد نیاز اتصالات مهاربندی‌ها باید در نظر گرفته شود، سازگاری اتصال با کمانش مهاربندی‌ها است. به منظور سازگاری اتصال با کمانش مهاربندی‌ها، اتصالات مهاربندی‌ها باید یکی از الزامات زیر را برآورده کند:

اتصال اعضای مهاربندی باید مقاومت خمشی مورد نیاز حداقل برابر $1.1R_y M_p$ را داشته باشد. M_p لنگر خمشی پلاستیک مقطع عضو مهاربندی حول محور کمانش بحرانی مقطع است. مهیا کردن شرایط کمانش بحرانی مهاربندی در خارج از صفحه قاب و قطع مهاربندی به اندازه دو برابر ضخامت صفحه اتصال (۲t) قبل از خط تکیه‌گاهی ورق اتصال (خط آزاد خمش) سبب سازگاری با دوران غیرالاستیک حاصل از تغییر شکل‌های پس از کمانش در خارج از صفحه مهاربندی می‌شود.

۵- نگهداری و تعمیرات

برای بهره‌وری بالا و عمر طولانی مهاربندها، نگهداری و تعمیرات منظم لازم است.

۶- قوانین و مقررات

رعایت قوانین و مقررات محلی و ملی در زمینه نصب و استفاده از مهاربندها ضروری است. که در ادامه به آن بیشتر پرداخته میشود.

کمانش مهاربند:

کمانش مهاربند یک پدیده فیزیکی است که در سازه‌های بلند مانند برج‌ها، پل‌ها و سازه‌های دیگر رخ می‌دهد. وقتی یک سازه بلند به عنوان پاسخ به بارهای خارجی مثل باد، زلزله یا بارهای دیگر حرکت می‌کند، نیروهای داخلی در سازه به وجود می‌آیند که باعث تغییر شکل و تنش در مواد سازه می‌شوند. در صورتی که یک سازه به طور عمودی تغییر اندازه دهد و به شکل خمیدگی منحرف شود، این پدیده به عنوان کمانش مهاربند شناخته می‌شود که به دلیل نیروهای عمودی که در سازه اعمال می‌شوند و باعث خمیدگی آن می‌شود، رخ می‌دهد.

برای ساده سازی یک ترکه چوب را در نظر بگیرید؛ اگر این ترکه را بطور مستقیم و در راستای خود ترکه تحت فشار قرار دهید نیروی زیادی لازم است تا بتوانید آن را خم کنید. چون نیرویی که به ترکه وارد می‌کنید از مرکز آن فاصله چندانی ندارد، لنگر خمشی حاصل نیز دارای بازوی کوچکی خواهد بود. ولی همین که ترکه کمی خم شود بازوی لنگر زیاد شده و شما ادامه کار خم کردن را به راحتی می‌توانید انجام دهید.

رخداد انواع کمانش، به محل و جهت اعمال نیرو به جسم، وابسته است. در حالت‌های مختلف این نیرو می‌تواند فشاری، خمشی و یا حتی پیچشی باشد و باعث کمانش بشود. یک استوانه کاغذی را اگر از دو سر بیچانید دچار چروکیدگی یا همان کمانش می‌شود. پس شکل و فرم کمانش متفاوت است و می‌توان از یک شکم دادن ساده باشد تا چروکیدگی ورق یا پیچ خوردگی و عموماً این پدیده در مهاربندهایی که اصطلاحاً لاغر هستند یعنی طول زیاد یا سطح مقطع کوچک دارند رخ می‌دهد.

انواع کمانش در مهاربند:

کمانش به طور کلی به دو صورت کمانش کلی و موضعی ممکن است رخ دهد.

کمانش کلی عضو یعنی ناپایداری و از بین رفتن عضو تحت اثر تغییر شکل‌های جانبی زیاد ناشی از نیروها یا تنش‌های فشاری در کل عضو که گاهی ممکن است همزمان با کمانش موضعی عضو صورت گیرد.

کمانش موضعی در اجزای نازک رخ داده و عضو اگر به دلایلی (لنگر خمشی یا نیروی محوری) تحت تنش‌های فشاری قرار گیرد، ناپایدار شده و کمانش می‌کند و در نتیجه قسمتی از نیمرخ خاصیت باربری مناسب خود را از دست داده و به این پدیده کمانش موضعی می‌گویند.

پس نتیجه می‌گیریم عضو مهاربندی در کل طول خود نباید لاغر باشد؛ همچنین ضمن الزامی بودن استفاده از لقمه‌ها در فواصل معین این فواصل به گونه‌ای طراحی شود که مهاربند در حدفاصل بین دو لقمه نیز لاغر نباشد و کمانش صورت نگیرد.

کمانش مهاربند ممکن است اثرات جانبی منفی نظیر تغییر شکل غیرمطلوب، افزایش تنش در مواد سازه و حتی خرابی سازه را ایجاد کند. برای کنترل و پیشگیری از کمانش مهاربند، مهندسان سازه از روش‌های مختلف استفاده می‌کنند. برخی از این روش‌ها عبارتند از:

۱- استفاده از مواد با خصوصیات مکانیکی مناسب: استفاده از موادی با مقاومت بالا به فشار و کشش، انعطاف پذیری مناسب و توانایی انتقال بار به صورت یکنواخت، می‌تواند کمک کننده در کاهش کمانش مهاربند باشد.

۲- طراحی بهینه سازه: طراحی مناسب و بهینه سازه با در نظر گرفتن شرایط بارگذاری و تغییر شکل‌های احتمالی می‌تواند از کمانش مهاربند جلوگیری کند.

۳- استفاده از سیستم‌های کنترل و پایش: استفاده از سیستم‌های پایش و کنترل مانند سیستم‌های تغییر شکل خودکار، سیستم‌های تقویت سازه و سیستم‌های کنترل ارتعاشات می‌تواند به کاهش اثرات کمانش مهاربند کمک کند.

با استفاده از این روش‌ها و نگرش‌های مناسب، مهندسان سازه می‌توانند اثرات منفی کمانش مهاربند را کاهش داده و سازه‌های ایمن و پایدار را طراحی کنند.

مهاربندها از نظر شکل ظاهری به انواع مختلف شامل مهاربندهای همگرا و مهاربندهای برون محور یا همان مهاربندهای واگرا تقسیم بندی می شوند. عالوه بر این قاب های مهاربندی شده بر اساس ضوابط لرزه ای و شکل پذیری به صورت زیر تقسیم بندی می شوند:

- ۱- قاب های مهاربندی شده ی همگرای معمولی OCBF
- ۲- قاب های مهاربندی شده ی همگرای ویژه SCBF
- ۳- قاب های مهاربندی شده برون محور EBF
- ۴- قاب های مهاربندی شده ی کمانش تاب BRBF

۱- قاب های مهاربندی شده ی همگرای معمولی OCBF :

همان طور که از اسم مهاربندهای همگرا پیداست، اعضای مهاربندی یا امتداد آن ها در یک نقطه همگرا شده و باهم تلاقی دارند. این نقطه می تواند روی تیر، روی ستون یا در صفحه قاب باشد. مهاربندهای همگرا با نام هم محور نیز شناخته می شوند. در این مهاربندها دو انتهای اعضای مهاربندی مفصلی بوده و اعضا دارای نیروی کششی یا فشاری هستند. رفتار مهاربندهای همگرا همچون خرپاهای قائم می باشد، بطوریکه از طریق سختی محوری ایجاد شده در تیر و ستون به مقاومت در برابر نیروهای جانبی می پردازند. بسته به نقطه تلاقی مهاربندها، نوع مهاربند مشخص می شود.

۲- قاب های مهاربندی همگرای ویژه (SCBF):

قاب های مهاربندی شده ی همگرای ویژه به قاب هایی گفته می شود که در آن ها از مهاربندها انتظار می رود تحت بار جانبی زلزله ی طرح تغییر شکل های فرا ارتجاعی قابل ملاحظه ای تحمل کنند و در آن ها کاهش مقاومت چندان رخ ندهد. رفتار فرا ارتجاعی مورد نظر ممکن است به مرحله ی بعد از کمانش مهاربند توسعه یابد. از این روی، پیکر بندی و طراحی مهاربندی ها و اتصالات آن باید چنان باشد که از عهده این تغییر شکل ها بر آیند و رفتار تیرها و ستون ها در قاب عملاً در مرحله ی ارتجاعی باقی بماند.

پیکر بندی مهاربندهای مجاز در این گونه قاب ها شامل مهاربندهای قطری، ضربداری و مهاربندهای به صورت ۷ و ۸ می باشد، استفاده از مهاربندهای K شکل در این قاب ها همانند قاب های مهاربندی شده همگرای معمولی مجاز نیست.

تفاوت مهاربندهای ویژه و معمولی:

به طور کلی وقتی حرف از ویژه و معمولی پیش می آید آیین نامه ۲۸۰۰ ضریبی را برای محاسبه ی نیروی زلزله به عنوان ضریب رفتار (Ru) در نظر می گیرد (جدول ۳-۴ آیین نامه ۲۸۰۰) که این ضریب تابع نوع سیستم باربر جانبی سازه است. در سیستم های از نوع ویژه این ضریب مقدار بزرگ تری نسبت به سیستم های نوع معمولی دارد و این باعث می شود نیروی زلزله ی وارد برسازه (ABI/Ru) در سیستم های ویژه، نسبت به سیستم های معمولی کمتر شود. در نتیجه می توان گفت که در سیستم های ویژه یک قاب سبک تر و شکل پذیرتر نسبت به سیستم معمولی خواهیم داشت که رفتار انعطاف پذیرتری از خود در زلزله نشان می دهد. همچنین می توان استنباط کرد که در سیستم های ویژه، ما رفتار فرا ارتجاعی (خارج از ناحیه الاستیک) بیشتری از اعضا انتظار داریم، در صورتی که در سیستم های معمولی مهاربندها در ناحیه الاستیک باقی می مانند. این بدان معناست که در سیستم مهاربندی ویژه ما به اعضای مهاربندی اجازه می دهیم وارد ناحیه پلاستیک شوند. در واقع در سیستم های همگرای ویژه، مهاربندها باید نقش یک عضو شکل پذیر را داشته باشند و مثل یک فیوز عمل کنند تا سایر اعضای قاب مهاربندی یعنی تیرها و ستون ها در ناحیه الاستیک باقی بمانند. به همین علت سیستم های ویژه استهلاک انرژی بیشتری نسبت به سیستم های معمولی دارند.

۳- قاب های مهاربندی شده برون محور (EBF)

قابهای مهاربندی شده واگرا قاب هایی هستند که در آنها در دهانه مهاربندی یک انتهای مهاربندها با فاصله نسبتا کمی از یکدیگر روی محور طولی تیر یا با فاصله کمی از گره اتصال تیر به ستون به تیر متصل میشوند و موجب تشکیل تیر پیوند که تحت اثر برش و خمش قرار میگیرد میشود.

به ناحیه ای که بین نقاط تلاقی محورهای دو عضو قطری مهاربندی روی تیر تشکیل میشود تیر پیوند میانی و به فاصله ای که بین نقطه تلاقی محور عضو مهاربندی تا گره اتصال تیر به ستون قرار دارد، تیر پیوند کناری گفته میشود. در این نوع قابها ظرفیت تغییر شکل غیر الاستیک سیستم مهاربندی عمدتاً از طریق تسلیم برشی یا خمشی تیر پیوند تامین میشود.

۴- قاب های مهاربندی شده کمانش تاب (BRBF):

قاب های مهاربندی شده با مهاربند های کمانش تاب به قاب هایی گفته میشوند که از آن ها انتظار تغییر شکل های فرا ارتجاعی قابل ملاحظه ای از طریق تسلیم هسته فولادی در کشش و فشار تحت اثر نیروی جانبی ناشی از زلزله طرح میرود. این نوع قاب ها متشکل از اعضای مهاربندی کمانش تاب هستند که به صورت همگرا مورد استفاده قرار میگیرند. در این نوع قاب ها فقط پیکربندی های قطری و به شکل ۷ یا ۸ مجاز هستند. هسته فولادی مهاربند کمانش تاب از سه بخش جاری شونده انتقالی و متصل شونده تشکیل میشود.

قاب های با مهاربند ضد کمانش با اعمال جزئیاتی در مهاربندهای همگرا از کمانش عضو مهاربند در غلاف جلوگیری مینماید. در این روش، رفتار مهاربند در فشار همانند همانند رفتار آن در کشش با تسلیم و نه کمانش همراه است و در نتیجه شکل پذیری بسیار بهتری نسبت به مهاربندهای معمولی از خود نشان می دهد. هسته ی فولادی در المان های مهاربند منبع جذب انرژی هستند؛ و به دلیل محصور شدگی این هسته ی فولادی کمانشی اتفاق نمی افتد؛ بنابراین در طی زلزله ی طرح انتظار می رود هسته ی فولادی محتمل تغییر شکل های غیر ارتجاعی قابل ملاحظه ای شود.

مقایسه ضریب رفتار قاب های مهاربندی:

ضریب رفتار سازه در تحلیل های خطی به منظور محاسبه نیروی زلزله به کار می رود و با Ru نمایش داده می شود. این پارامتر میزان شکل پذیری و اتلاف انرژی در ناحیه غیرخطی را تعیین می کند. آیین نامه ۲۸۰۰ به معرفی ضریب رفتار سازه پرداخته و آن را برای سیستم های مختلف سازه ای ارائه کرده است.

با توجه به اینکه در سیستم های مهاربند ویژه رفتار سازه شکل پذیرتر است، ضریب رفتار آن نیز بزرگتر خواهد بود. سیستم مهاربندی واگرای ویژه نیز به دلیل توانایی بالا در استهلاک انرژی و شکل پذیری بیشتر نسبت به سیستم های مهاربندی همگرا ضریب رفتار بزرگتری دارد؛ در مقابل از سختی کمتری برخوردار می باشد. مهاربندهای کمانش تاب یا کمانش ناپذیر به دلیل ممانعت از کمانش اعضاء مهاربندی فشاری، مقاومت بالایی در کشش و فشار از خود نشان می دهند و شکل پذیری بالایی دارند در نتیجه ضریب رفتار بالایی نسبت به سیستم همگرا دارد.

| | |
|-----|-------------------------------|
| ۷ | مهاربندی واگرای ویژه فولادی |
| ۷ | مهاربندی کمانش تاب |
| ۳٫۵ | مهاربندی همگرای معمولی فولادی |
| ۵٫۵ | مهاربندی همگرای ویژه فولادی |

چالش‌ها و محدودیت‌ها:

استفاده از مهاربند در سازه‌ها می‌تواند بهبود استحکام و پایداری آنها را فراهم کند، اما همچنین با چالش‌ها و محدودیت‌هایی نیز همراه است. برخی از چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از مهاربند در سازه‌ها عبارتند از:

- ۱- هزینه: نصب و استفاده از مهاربند هزینه بر است و ممکن است برای برخی پروژه‌ها غیرقابل قبول باشد.
- ۲- طراحی: انتخاب و طراحی صحیح مهاربند برای هر نوع سازه و شرایط خاصیتی آن چالش‌های خود را دارد.
- ۳- نصب و اجزا: نصب صحیح و دقیق مهاربند نیاز به دقت و تجربه دارد و در صورت عدم اجرای صحیح، ممکن است عملکرد سازه تحت تاثیر قرار گیرد.
- ۴- انعطاف پذیری: برخی از مهاربندها ممکن است انعطاف پذیری کمی داشته باشند که در برخی شرایط می‌تواند به مشکلات منجر شود.

برای حل این چالش‌ها و محدودیت‌ها، می‌توان از راهکارهای زیر استفاده کرد:

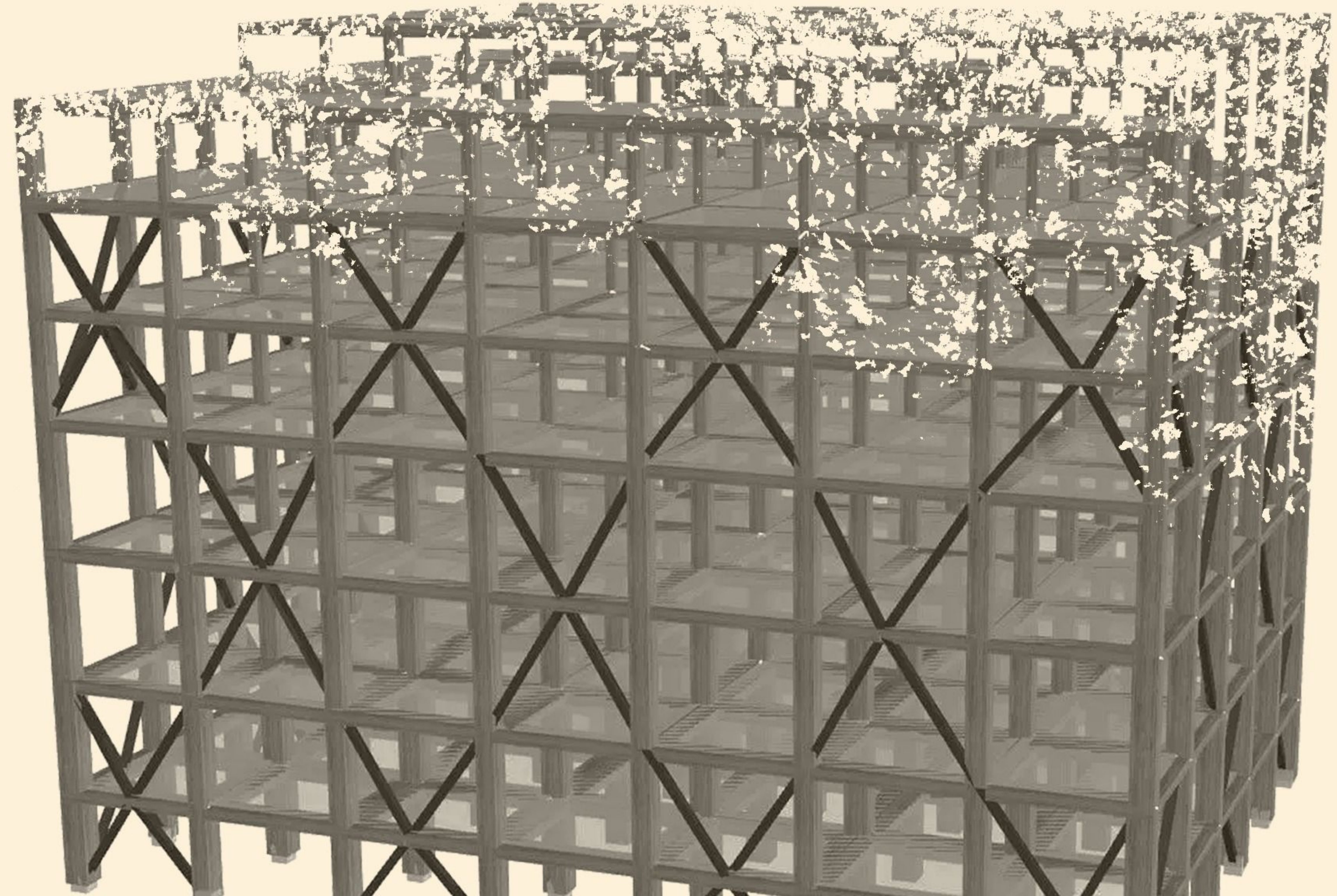
- ۱- مطالعه دقیق شرایط سازه: قبل از استفاده از مهاربند، باید شرایط سازه و نیازهای آن به دقت بررسی شوند تا انتخاب و نصب مهاربند مناسب صورت گیرد.
- ۲- استفاده از مواد با کیفیت: استفاده از مواد با کیفیت و استانداردهای لازم برای ساخت مهاربند، می‌تواند به افزایش عمر مفید و عملکرد بهتر آن کمک کند.
- ۳- آموزش و تجربه: تجربه و آموزش کافی در زمینه نصب و اجرای صحیح مهاربند، می‌تواند به جلوگیری از خطاها و مشکلات در آینده کمک کند.
- ۴- استفاده از روش‌های نوین: استفاده از روش‌های نوین در طراحی و نصب مهاربندها، می‌تواند به بهبود عملکرد و کارایی آنها کمک کند.

با رعایت این راهکارها، می‌توان به حل چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از مهاربند در سازه‌ها پرداخت و به بهبود عملکرد و پایداری سازه‌ها کمک کرد.

جمع بندی:

در نهایت، سیستم های مهاربندی در صنعت ساختمان و سازه ها نقش بسیار مهمی دارند. این سیستم ها به افزایش ایمنی، استحکام و پایداری ساختمان ها کمک میکنند و در صورت وقوع حوادث ناگهانی مانند زلزله، باد شدید و غیره از خسارات جانی و مالی جلوگیری میکنند. در حالت کلی نقش مهاربند در ساختمان این است که نیروهای جانبی را دریافت کرده و با انتقال به قاب بعدی آن را بین قاب ها پخش میکند.

این کار باعث میشود که فشار به ساختمان وارد نشود و از فروپاشی جلوگیری کند. این سیستم به طور کلی به دو نوع واگرا و همگرا تقسیم میشود که راجع به هر یک توضیح لازم داده شده است. در کشور ما به دلیل قرار گرفتن بر روی کمربند لرزه ای، نصب و استفاده صحیح و همچنین تحلیل و بررسی دقیق این سیستم از اهمیت بسیاری برخوردار است و باید با دقت و حساسیت بالایی انجام شود تا به نتایج مطلوب برسیم.



افزودنی‌های بتن

افزودنی بتن چیست

افزودنی‌های بتن به عنوان موادی جدا از سنگدانه، آب و سیمان اضافه شده به بتن تعریف می‌شود. افزودنی‌های بتن مواد شیمیایی یا معدنی هستند که حین فرایند اختلاط بتن معمولاً به صورت درصدی از وزن سیمان به وزن بتن اضافه می‌شود تا بعضی از خواص آن را به شکل مطلوبی تغییر دهد. اشتباه در مورد مقدار مواد افزودنی بتن می‌تواند عواقبی نامطلوب در بتن تازه و یا سخت شده ایجاد نماید.

میزان مصرف مواد افزودنی در بتن کم بوده است، این مواد افزودنی بسیار متنوع می‌باشند و در محدوده بسیار وسیعی تقسیم‌بندی می‌شوند. مواد افزودنی بتن را که می‌توان هم برای بتن تازه و هم برای بتن سخت شده به کار برد از اهمیت زیادی برخوردارند و موجب پیشرفت چشمگیر صنعت بتن شده‌اند.

بتن، خود به اندازه کافی از پرکاربردترین مصالح است، و حال به کمک انواع افزودنی‌های بتن می‌توان فراتر هم رفت. در واقع استفاده از انواع مواد افزودنی بتن زمانی با شدت بیشتری رواج یافت که سازه‌های بتنی با کاربری متفاوت در شرایط محیطی گوناگون سر برآوردند.

انواع افزودنی‌های بتن مواد معدنی یا شیمیایی می‌باشند که صورت پودر (گرد) یا مایع در حین اختلاط بتن به ترکیب اضافه می‌شوند. این مواد خاصیت بتن را شدیداً تغییر می‌دهند، بنابراین میزان دوز مصرفی باید به درستی محاسبه گردد. به طور دقیق‌تر، میزان انواع افزودنی‌ها در بتن همیشه کمتر از ۵٪ وزن سیمان است.

اصول و کاربرد مواد افزودنی بتن

افزودنی‌های بتن مدرن، در شرایط مختلف، به تدریج در جهت وزن سبک، مقاومت بالا، دوام، اقتصادی بودن، صرفه جویی در انرژی و... تغییر می‌کند.

افزودنی های بتن موادی هستند که در فرآیند اختلاط بتن برای بهبود عملکرد بتن مخلوط می شوند. مقدار محتوای افزودنی معمولاً بیش از ۵٪ وزن سیمان نیست.

به منظور پاسخگویی به نیازهای تکنولوژی ساخت و ساز مدرن بتن، افزودنی ها به یک جزء ضروری بتن غیر از سیمان، شن و ماسه، سنگ و آب تبدیل شده اند. استفاده از مواد افزودنی برای همگنی، پایداری، دوام و تنوع بتن به مرحله جدیدی رسیده است. افزودنی های بتن مدرن برای برآورده کردن الزامات استفاده در بتن در شرایط مختلف و به تدریج در جهت سبک وزنی، مقاومت بالا، دوام، صرفه جویی در انرژی و... تغییر می کند.

طبقه بندی مواد افزودنی بتن

از نظر ترکیب شیمیایی، افزودنی های بتن را میتوان به سه دسته تقسیم کرد: اولین دسته، ترکیبات غیر آلی به عنوان نمک های الکترولیت است. دومین دسته، ترکیبات آلی به عنوان سورفکتانت هستند. سومین دسته ترکیبات آلی و معدنی هستند.

از نظر عملکرد، افزودنی های بتن به پنج دسته تقسیم میشوند:

اولین مورد: بهبود خواص رئولوژیکی مخلوط بتن، مانند: عوامل مختلف کاهنده آب بتن، عامل پمپ، عامل حباب هوا
دومین مورد: تنظیم زمان گیرش و خواص سخت شدن مخلوط بتن، مانند عامل مقاومت اولیه، کندکننده، عامل گیرش سریع

سومین مورد: تنظیم محتوای گاز مخلوط بتن، مانند عامل حباب هوا و عوامل هوادهی، عامل فوم
چهارمین مورد: بهبود دوام بتن مانند هواگیر، ضدیخ، ماده بازدارنده خوردگی، عایق های رطوبتی
پنجمین مورد: بهبود خواص دیگر مخلوط بتن، مانند عامل تهویه هوا، عامل انبساط، عامل ضد آب، واکنش قلیایی-سنگدانه

در ادامه به برخی از افزودنی های رایج و کاربرد آنها اشاره خواهد شد.

افزودنی های بتن کاهنده آب (روان کننده ها)

افزودنی کاهنده آب بتن، مهمترین و گسترده ترین کاربرد را بین افزودنی های بتن دارد. مشکلات اصلی عبارتند از: از دست دادن اسلامپ بتن، چسبندگی بتن، سرعت کاهش آب، که میتوانند تا حد زیادی بهبود یابند و برای برخی از محصولات دارای محتوای قلیایی و محتوای یون کلرید بالا، مساعد نیست.

این افزودنی ها به منظور کاهش میزان آب طرح اختلاط مورد استفاده قرار میگیرند که به سه دسته تقسیم میشوند روان کننده ها، فوق روان کننده و ابرروان کننده ها که هرکدام میزان آب اختلاط را تا ۱۰٪، ۱۵٪ و ۲۵٪ کاهش میدهند.

نوع دیگر افزودنی دیرگیرکننده یا کندگیر کننده است که این افزودنی سرعت گیرش اولیه سیمان را کاهش می دهد و بطور کلی زمان گیرش نهایی بتن را افزایش میدهد و در فصول و مناطقی که دمای هوا بالاست و بتن سفت و سخت می شود مورد استفاده قرار میگیرد.

افزودنی های حباب هواساز بتن

باتوسعه فناوری بتن، الزامات دوام بتن بیشتر و بیشتر می شود. می توان تایید کرد که در بسیاری از آزمایش های دوام بتن، افزودنی حباب هواساز بتن یکی از موثرترین راهبردها برای بهبود دوام بتن است.

افزودنی حباب هواساز بتن به طور کلی یک سورفکتانت با کشش سطحی کم است، که با افزودن مقدار کمی از این ماده افزودنی (در فرآیند اختلاط بتن)، بتن تازه و سخت می شود.

فوق روان کننده پلی کربوکسیلیک اسید در مقایسه با سایر فوق روان کننده ها دارای مزایای برجسته زیر است: (۱) دوز پایین (-۰٫۵٪ تا ۰٫۲٪) و دارای خواص پراکندگی بالا. (۲) عدم از دست دادن اسلامپ. (۳) ساختار مولکولی آزاد، تکنولوژی ساخت مواد افزودنی برای کنترل پارامترها، پتانسیل عملکرد بالا. (۴) سازگاری بالا با محیط زیست

حباب های هوا در بتن نقش مهمی در مقاومت در برابر یخ زدگی دارند. این حباب ها باعث ایجاد فضاهای خالی در خمیر سیمان می شوند. این فضاهای خالی، آب را از خمیر سیمان دور می کنند و در شرایط یخ زدگی، از ترک خوردگی بتن جلوگیری می کنند.

افزودن حباب های هوا به خمیر سیمان، کارایی بتن را افزایش می دهد و در مناطق سردسیر و در معرض یخ زدگی، بتن را پایدارتر می کند. همچنین، حجم هوای موجود در بتن می تواند به عنوان یک معیار برای کنترل کیفیت مخلوط های بتنی مورد استفاده قرار گیرد از آنجا که حباب های هوا اغلب ریز هستند، بتن های با سنگدانه های بزرگ نیاز به حباب هوای بیشتری دارند تا در برابر یخ زدگی مقاومت یکسانی داشته باشند. در نهایت، مقدار حباب هوا در بتن باید با توجه به نوع مخلوط و شرایط محیطی بهینه سازی شود.

محصولات حاوی عوامل حباب ساز به طور کلی از ترکیبات مختلف تشکیل می شوند. این عوامل حباب ساز در بتن به منظور کاهش نفوذپذیری و افزایش دوام در برابر سیکل های تکراری ذوب و یخ افزوده می شوند. برخی از مواد غیرصابونی که در تولید افزودنی های حباب ساز بتن استفاده می شوند، عبارتند از:

- ۱- رزین ها و پلیمرهای داغ: این مواد به عنوان حباب ساز در بتن استفاده می شوند.
- ۲- نمک های پروتئینی: نمک های پروتئینی نیز جزء مواد حباب ساز بتن محسوب می شوند.
- ۳- لیگنین سولفونات و سولفونات نفت: این مواد نیز در ترکیبات حباب ساز بتن به کار می روند.

استفاده از این محصولات در قطعات پیش ساخته بتنی یا روسازی جاده ها می تواند از تخریب بتن در شرایط سیکل های ذوب و یخ جلوگیری کند.

در مورد استفاده از عوامل حباب هوا در بتن، مهم است که توجه داشته باشیم که این عوامل برای بهبود مقاومت بتن در برابر چرخه های یخ زدگی و آب شدگی و همچنین افزایش کارایی بتن استفاده می شوند. با این حال، در موارد خاصی مانند بتن پیش تنیده که نیاز به کنترل دقیق محتوای هوا دارد، استفاده از این عوامل توصیه نمی شود.

همچنین، کاهنده‌های آب و فوق روان‌کننده‌ها برای کاهش نیاز به آب و افزایش روانی بتن بدون کاهش استحکام آن استفاده می‌شوند. کندکننده‌ها برای تأخیر در زمان گیرش بتن در شرایط دمایی بالا مفید هستند و عوامل استحکام اولیه برای تسریع در رسیدن به استحکام اولیه بتن به کار می‌روند.

در نهایت، باید توجه داشت که هر افزودنی باید با توجه به نوع بتن و شرایط محیطی مورد استفاده قرار گیرد و محتوای هوای تازه بتن باید در محل آزمایش و همچنین در طول فرآیند حمل و نقل و ویبره کردن کنترل شود تا از دست دادن هوا و تأثیرات منفی آن بر روی خواص بتن جلوگیری شود.

افزودنی کندگیرکننده

کندگیرکننده‌ها، که به تأخیر انداختن هیدراتاسیون سیمان و کاهش سرعت سخت شدن بتن کمک می‌کنند، برای اجازه دادن به کار با مخلوط تازه بتن برای مدت زمان طولانی‌تر و حفظ خواص پلاستیکی آن استفاده می‌شوند. این مواد اغلب شامل نمک‌های معدنی و ترکیبات شیمیایی هستند که به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند: کندکننده‌های معدنی و کندکننده‌های آلی.

در شرایط ساخت و ساز گرم، مانند ریختن مداوم بتن، پمپاژ، و سایر فرآیندهای مکانیکی، استفاده از کندکننده‌ها می‌تواند به جلوگیری از گیرش سریع بتن کمک کند، که این امر به نوبه خود به حفظ کارایی بتن در طول زمان انتقال و ریختن کمک می‌کند.

هنگام انتخاب کندکننده برای یک پروژه خاص، مهم است که سازگاری آن با نوع سیمان مورد استفاده، دمای محیط، و شرایط کاری در نظر گرفته شود. برخی کندکننده‌ها ممکن است با انواع خاصی از سیمان بهتر کار کنند و ممکن است در دماهای مختلف واکنش‌های متفاوتی داشته باشند. انتخاب صحیح کندکننده می‌تواند به بهبود کیفیت نهایی بتن و افزایش طول عمر سازه کمک کند.

برای استفاده از مواد افزودنی بتن، می‌توانید این نکات را رعایت کنید:

۱. ترکیب با آب: مواد افزودنی را با کمی آب مخلوط کنید و به مخلوط بتن اضافه کنید. همچنین می‌توانید آن‌ها را به صورت تدریجی به مخلوط کن در حال کار اضافه کنید.
۲. سازگاری با سیمان: مطمئن شوید که مواد افزودنی با سیمان سازگاری دارند.
۳. پیش‌زننده پودر: اگر از پودر مواد افزودنی استفاده می‌کنید، آن را یک روز قبل از استفاده خوب در مزرعه با محلول خوب حل کنید.
۴. پاک‌سازی محلول رسوب‌دهنده: اگر مواد افزودنی به صورت جامد در محلول استفاده می‌شوند، محلول را یکبار در روز پاک کنید.

با رعایت این نکات، می‌توانید از مواد افزودنی بتن بهره‌برداری کنید. اما به یاد داشته باشید که استفاده غیر اصولی از مواد افزودنی ممکن است منجر به مشکلاتی شود.

مواد افزودنی در بتن می‌توانند تأثیرات مختلفی روی توسعه مقاومت اولیه داشته باشند. این مواد به منظور بهبود خواص بتن اضافه می‌شوند. در مورد عامل قدرت اولیه، دو نوع مهم از مواد افزودنی را می‌توان ذکر کرد:

۱. تسریع‌کننده‌ها: این افزودنی‌ها فرآیند تشکیل و سخت شدن بتن را تسریع می‌دهند. زمان گیرش را کاهش می‌دهند و مقاومت اولیه را افزایش می‌دهند. از آن‌ها می‌توان در شرایطی که نیاز به کاهش زمان گیرش و کسب مقاومت اولیه استفاده شود، بهره برد.
۲. مهارکننده‌ها: این نوع مواد شیمیایی برای کنترل جمع‌شدگی حرارتی در بتن استفاده می‌شوند. آن‌ها می‌توانند جمع‌شدگی حرارتی را کاهش دهند و از تغییرات حجمی ناشی از خشک شدن جلوگیری کنند.

در مورد استفاده از محلول‌های افزودنی، بله، محلول افزودنی اختلاط‌کننده انعقاد سیمان باید به مقدار آب اختلاط شارژ شود. این اقدام به تضمین ترکیب مناسب و همگنی محلول افزودنی با آب و سیمان کمک می‌کند. همچنین، پیش از استفاده، محلول را خوب هم بزنید تا به طور کامل حل شود و تأثیر مطلوب را در بتن داشته باشد.

مزایای استفاده از افزودنی های بتن

- _ افزودنی ها میزان سیمان مورد نیاز را کاهش داده و بتن را مقرون به صرفه تر می کنند.
- _ در مقایسه با بتن معمولی، برخی از افزودنی ها مقاومت اولیه را کاهش می دهند اما مقاومت نهایی را افزایش می دهند.
- _ افزودنی ها حرارت اولیه هیدراتاسیون را کاهش داده و از ترک های حرارتی در بتن جلوگیری می کنند.
- _ برخی از آنزیم های موجود در مواد افزودنی دارای خواص ضد باکتریایی هستند.
- _ این مواد مقاومت بتن را در برابر اثر انجماد بهبود می بخشد.
- _ با استفاده از مواد زائد، مخلوط بتن حداکثر پایداری را حفظ می کند.
- _ با استفاده از این مواد می توان زمان گیرش بتن را کاهش داد.
- _ برخی از مواد افزودنی استحکام اولیه بتن را بهبود می بخشد
- _ مواد افزودنی بتن را کارآمدتر می کند.



کاربردهای مواد افزودنی بتن

این محصول می تواند مصرف آب را ۱۲ تا ۳۰ درصد کاهش دهد و در عین حال یک فرم بتن صاف و قابل کار تولید کند.

برای کند کردن خوردگی فولاد تقویت کننده در بتن استفاده می شود...

می تواند آب مورد نیاز برای رسیدن به اسلامپ مورد نظر را ۵-۱۰ درصد کاهش دهد.

سرعت گیرش بتن را به تاخیر می اندازد و در عین حال قابل استفاده نگه می دارد.

اثرات هوای گرم را به تعویق می اندازد.

توسعه مقاومت زودرس را تسریع می کند.

این استحکام اولیه سیمان را کاهش می دهد.

زمان مورد نیاز پردازش را کاهش می دهد.

به بهبود عمل آوری بتن کمک می کند.

به کاهش انقباض بتن کمک می کند.

واکنش قلیایی - سیلیس را کاهش می دهد.

برای بهبود ظرفیت پمپاژ استفاده می شود.

اتصال بتن به میلگرد را بهبود می بخشد.

پیوند بین بتن موجود و جدید را تقویت می کند.

مقاومت در برابر ضربه و سایش را افزایش می دهد.

ملات یا بتن رنگی ایجاد می کند.

نتیجه گیری

افزودنی های بتن می توانند کیفیت بتن، قابلیت مدیریت، شتاب یا تاخیر در زمان گیرش را بهبود بخشند، از جمله ویژگیهایی که می توانند برای به دست آوردن نتایج خاص تغییر کنند. بسیاری از مخلوط های بتن، نه همه، امروزه حاوی یک یا چند افزودنی بتن هستند که به فرآیند ریختن شما کمک می کنند و هزینه را کاهش می دهند و در عین حال بهره وری را افزایش می دهند. هزینه این مواد افزودنی بسته به مقدار و نوع افزودنی مورد استفاده متفاوت خواهد بود. همه اینها به هزینه متر مکعب بتن اضافه می شود.

درباره اتحادیه

اتحادیه انجمن های علمی دانشجویی مهندسی عمران متشکل از انجمن های علمی مهندسی عمران و گرایش های مرتبط با آن تحت نظارت وزارت علوم تحقیقات و فناوری به منظور استفاده از ظرفیت های انجمن های علمی دانشجویی و گسترش همکاری های گروهی علمی در سطح منطقه ای ملی و بین المللی تشکیل می شود

از ماحصل جلسات شورای مرکزی اتحادیه، می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱-ارتباط و همکاری در زمینه های علمی برگزاری نشست های تبادل نظرات علمی، کنفرانس های علمی
- ۲-تحقیق و پژوهش در زمینه های علمی تشکیل تیم های تحقیقاتی و برگزاری جلسات
- ۳-رویداد ها و گفت و وهای علمی همایش بزرگداشت روز مهندس و بازدید های علمی و...
- ۴-تولید و انتشارات محتوا در زمینه های مختلف علمی بخش نشریات در اتحادیه و برنامه ریزی برای انتشار نشریه دوزبانه
- ۵-برگزاری کارگاه ها و دوره های آموزشی برگزاری مسابقات علمی از جمله سازه های بتنی، سازه ماکارونی و...

اهداف و فعالیت های اتحادیه انجمن های علمی دانشجویی مهندسی عمران

ایران

- ۱-ایجاد زمینه مناسب برای تجلی استعداد ها و برانگیختن روحیه مشارکت جمعه و خلاقیت و شکوفایی علمی دانشجویان رشته مهندسی عمران و گرایش های مرتبط منطبق با سر فصل های وزارت علوم ،تحقیقات و فناوری
- ۲-شناسایی نیاز های کشور و تلاش برای برطرف نمودن معضلات و مشکلات
- ۳-تلاش برای فراگیرشدن اتحادیه در سطح ملی از طریق عضویت کلیه انجمن های علمی رشته های فوق الذکر و حمایت از راه اندازی و تشکیلی انجمن های علمی دانشجویی مرتبط با اتحادیه در دانشگاه ها
- ۴-ارتقاء سطح فعالیت انجمن های علمی از طریق هم افزایی و همکاری مشترک و تکثیر ایده های موفق
- ۵-مدیریت هماهنگی و نظارت بر فعالیت ها و حمایت از حقوق انجمن های علمی عضو اتحادیه به جهت استفاده بهینه از ظرفیت های موجود
- ۶-ایجاد زمینه همکاری با مراکز علمی، پژوهشی یا صنعتی داخلی و خارجی
- ۷-زمینه سازی جهت ایجاد پل ارتباطی با دانش آموختگان
- ۸-ایجاد و حفظ ارتباط نهادها، سازمانها، ادارات و شرکت های مرتبط با مهندسی عمران با بدنه دانشگاه