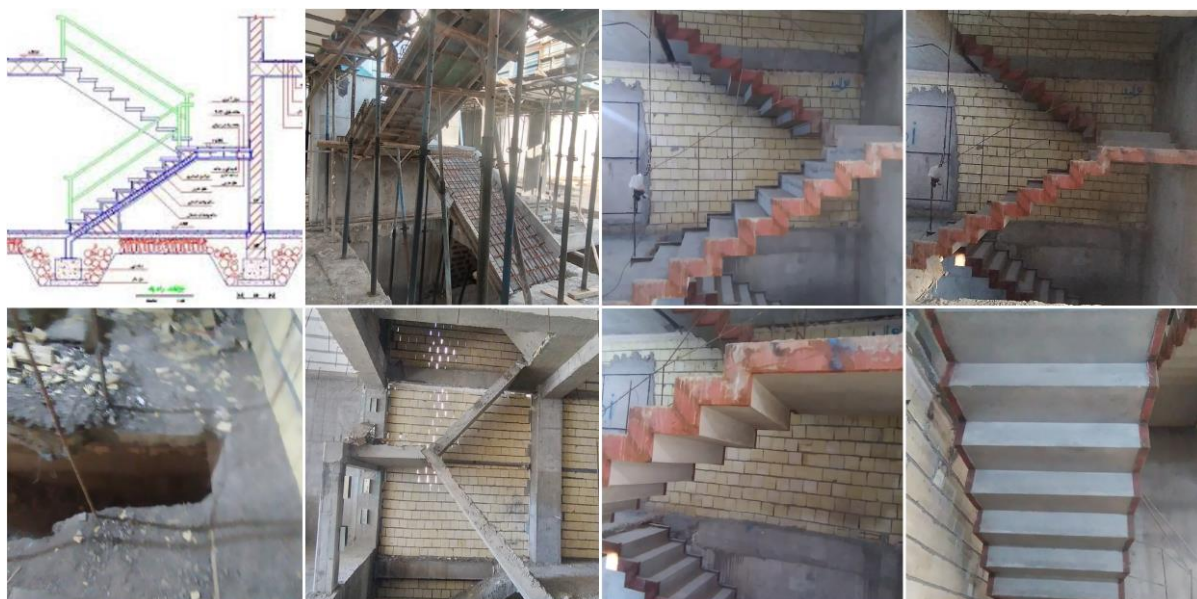


کاربرد پله بتنی پیش ساخته در ساختمانهای بتنی بتن آرمه



(*) ۱- یعقوب کامالی نیا، ۲- مهدی محتشم زاده، ۳- عباس بهمی بناری)

(yaghoobkamalinia@gmail.com)

۱- کارشناس مهندس تکنولوژی ساختمان

(Mehdi mohtasamzadeh@gmail.com)

۲- کارشناس ارشد مهندسی مدیریت ساخت

(abasbanari@gmail.com)

۳- دانشجوی دکترا متالورژی

چکیده:

یکی از مهمترین اجزاء یک ساختمان پله میباشد. راه پله فضایی است که ورود و خروج افراد از طریق آن صورت می گیرد پله در واقع وسیله ارتباط دهنده میان دو سطح با ارتفاع متفاوت برای جابجایی افراد می باشد. و در زمان بحران راهی برای فرار و امداد رسانی و خروج مصدومین و یا اسناد مهم می باشد توجه دقیق در طراحی و اجراء راه پله و بررسی سناریوهای مختلف کاهش باره مرده که سبب استحکام و کاهش بار پله به بخش سازه و پی می گردد از مهمترین نقش پله ساختمانی پیش ساخته بتنی، جانمایی مناسب، کاهش خسارات مالی و تلفات جانی، همچنین نیروی انسانی است. در این مقاله با مراحل نحوه اصولی و استاندارد اجراء راه پله، کاهش هزینه اقتصادی و مصالح مصرفی (آجرکاری زیر سنگ پله- اندود گچ و خاک -اندود سفید کاری) پله های بتنی پیش ساخته، جهت مقاوم سازی، صیقلی بودن، نمای زیبا، راحتی پله و جانمایی مناسب پله ارائه می گردد.

واژه های کلیدی : پله بتنی پیش ساخته، مقاوم سازی و کاهش بار مرده پله، جانمایی پله، سازه های بتنی، نمای زیبا

۱- مقدمه :

پله یکی از عناصر و اعضای بسیار مهم و اصلی در صنعت ساختمان‌ها می باشد که در معماری و مهندسی سازه، برای ارتباط عمودی انسان و وسایل در فضاهای ساختمان از آن استفاده می‌شود. تاریخ دقیقی برای اختراع پله مورد تایید تاریخ شناسان نیست. اما با توجه وجود پله و راه پله های متعدد در بناهای تاریخی مانند پلکان تخت جمشید ۵ قرن پیش از میلاد گمان می رود که پیشینیان انسان ها با الهام گرفتن از کرت بندی در زمین های کشاورزی بوده. کرت بندی یا پله پله کردن کوه در نوع خود اختراعی تاثیر گذار در زندگی و شکل گیری تمدن در مناطق کوهستانی بوده، زیرا بدون پله، پله کردن زمین شیبدار یا همان کوه های کوچک امکان کاشت گیاه و کنترل آبیاری از بالا به پایین کوه میسر نبوده و نیست. از این ویژگی حتی امروزه در همه جای دنیا برای کشاورزی در محیط های شیبدار استفاده می شود. جانمایی و محل مناسب پله در پلان معماری از اهمیت بالایی برخوردار است به گونه ای که با انتخاب جای مناسب پله، دسترسی به تمام طبقات به سهولت فراهم می‌شود. یکی از عوامل مهمی که در اجرای پله ساختمانی، مورد استفاده تولید و ساخت آن اهمیت ویژه ای برای طراحان سازه دارد. مصالح کاربردی مناسب و استاندارد برای سازه است که برای مهندسان و همچنین ساکنان آن مجتمع ضروری می باشد. اگر راه پله به سازه متصل باشد تا حدودی به صورت اعضا سازه ای عمل می کند. با توجه به سختی بالای این عنصر در مقایسه با قاب خمشی، می تواند نیروهای بزرگی را جذب کند. علاوه بر آن می تواند باعث گسیختگی ستون شود که در این راستا پیوست ششم آئین نامه ۲۸۰۰ الزاماتی را توصیه کرده است که مانع ایجاد ستون کوتاه ناشی از راه پله می شود.

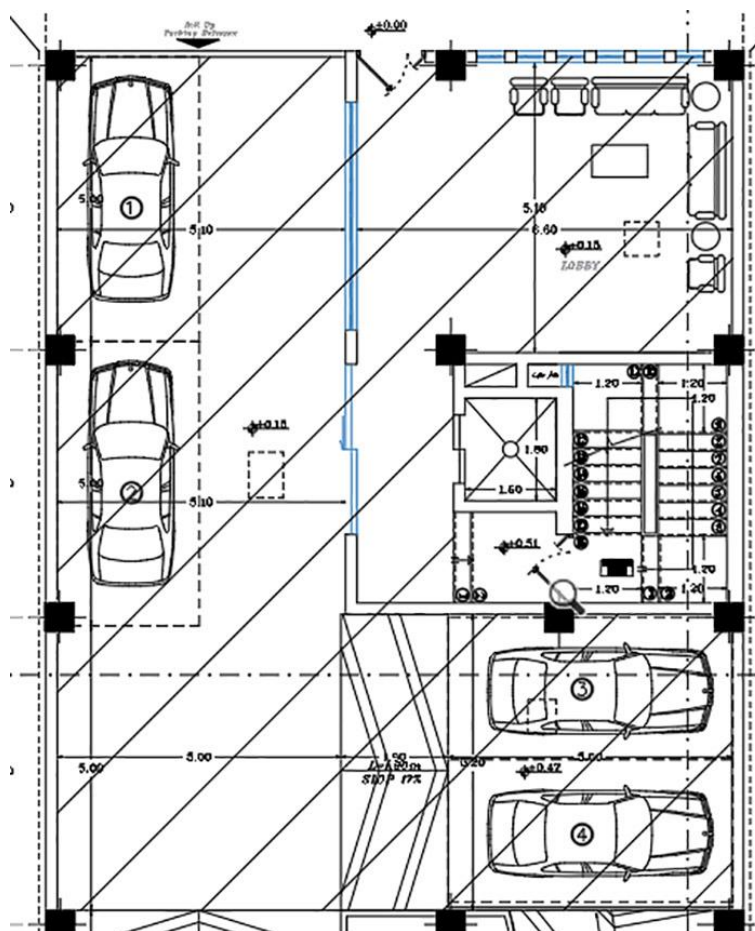
در مقررات جدیدی برای راه پله ها تدوین و منتشر شده است. بر اساس این پیوست، در پله هایی که جزئی از سازه اصلی ساختمان می باشند، در صورت اتصال راه پله ها به قاب سازه ای باید اثر آن در باربری لرزه ای و نیروهایی که به تیر و ستون اطراف آن بر اثر این باربری وارد می شود لحاظ شود. در این حالت لازم است اجزای راه پله شامل شمشیری ها، دال بتنی پله و پاگردها مدل سازی شوند. در این خصوص لازم است یکبار سازه بدون لحاظ نمودن سختی اجزای پله، مدل و طراحی شود تا سیستم باربر جانبی سازه به تنهایی قادر به تحمل کل نیروی زلزله طرح باشد و یکبار هم با مدل کردن اجزای پله و در نظر گرفتن تاثیر سختی آن، سازه مورد بررسی مجدد قرار گرفته و اجزای پله نیز تحت نیروهای ایجاد شده در آنها طراحی شوند. با توجه به جزئیات ارائه شده راه پله و اجزای آن در ستون های اطراف نیرو مضعفی ایجاد نمی کنند، لذا عدم مدل سازی راه پله تاثیری در نیروهای داخلی اعضا متصل به راه پله ندارد. البته در صورت ایجاد فاصله بین تیر نیم طبقه و ستون ها، مدل سازی این تیر می تواند گاهی در جهت اطمینان یا در جهت خلاف اطمینان باشد. بنابراین لازم است سازه با و بدون مدل سازی این تیر کنترل شود. اما راه پله به واسطه سختی ایجاد شده ناشی از شمشیری می تواند در رفتار کلی سازه موثر باشد. راه پله ها با توجه به جزئیات اجرایی موجب افزایش سختی سازه در یک یا دو امتداد سازه می شوند، افزایش سختی خود باعث کاهش پریود سازه و افزایش نیروهای زلزله می گردد. البته با توجه به محدودیت های آئین نامه ۲۸۰۰ این کاهش پریود حداکثر به مقدار ۲۵ درصد می باشد که ممکن است در برش پایه تاثیر ناچیز داشته باشد. از طرفی، افزایش سختی باعث کاهش تغییر مکان های سازه نیز می باشد. بنابراین عدم مدل سازی راه پله برای کنترل دررفت سازه در جهت اطمینان می باشد. نکته قابل توجه در خصوص راه پله ها، تغییر مرکز سختی ناشی از وجود سختی راه پله است که گاهی ایجاد پیچش در سازه شود و باعث افزایش برش طبقات ناشی از لنگر پیچشی طبقه باشد. در واقع مهمترین تاثیر راه پله بر رفتار لرزه ای سازه، تاثیر روی مرکز سختی و افزایش پتانسیل پیچش در ساختمان می باشد. این اثرات به ویژه در شرایطی که راه پله به صورت نامتقارن در پلان قرار دارد دو چندان می شود.

به طور کلی عدم مدل سازی راه پله برای کنترل دررفت، نیروها در ستون و همچنین کنترل توزیع نیروها در قاب های محیطی، در جهت اطمینان است و برای کنترل پیچش سازه در جهت خلاف اطمینان می باشد. البته با توجه به جزئیات ارائه شده در پیوست ششم ۲۸۰۰ امکان ایجاد ستون کوتاه در ستون نیز از بین می رود. بر این اساس، جهت جلوگیری از تشکیل ستون کوتاه می توان به جای اجرا تیر نیم طبقه، آن را در همان تراز طبقه اجرا نمود و بر روی آن دو ستونک اجرا کرد. سپس بر روی این ستونک ها تیری اجرا می شود که به ستون های اطراف متصل نبوده و انتهای آن با ستون های اطراف فاصله ای

حداقل به اندازه ۱ درصد ارتفاع طبقه دارد. نهایتاً دال پله و پاگردها در تراز نیم طبقه به این تیر قرار گرفته بر روی ستونک‌ها متصل می‌شوند. لازم به ذکر است تیر نشیمن قرار گرفته در تراز طبقه که ستونک‌ها بر روی آن قرار دارند بایستی تحت پیچش ایجاد شده ناشی از بارهای ثقلی و لرزه‌ای طراحی شود. اعمال ضریب کاهش سختی پیچشی بر روی این تیر مجاز نیست.

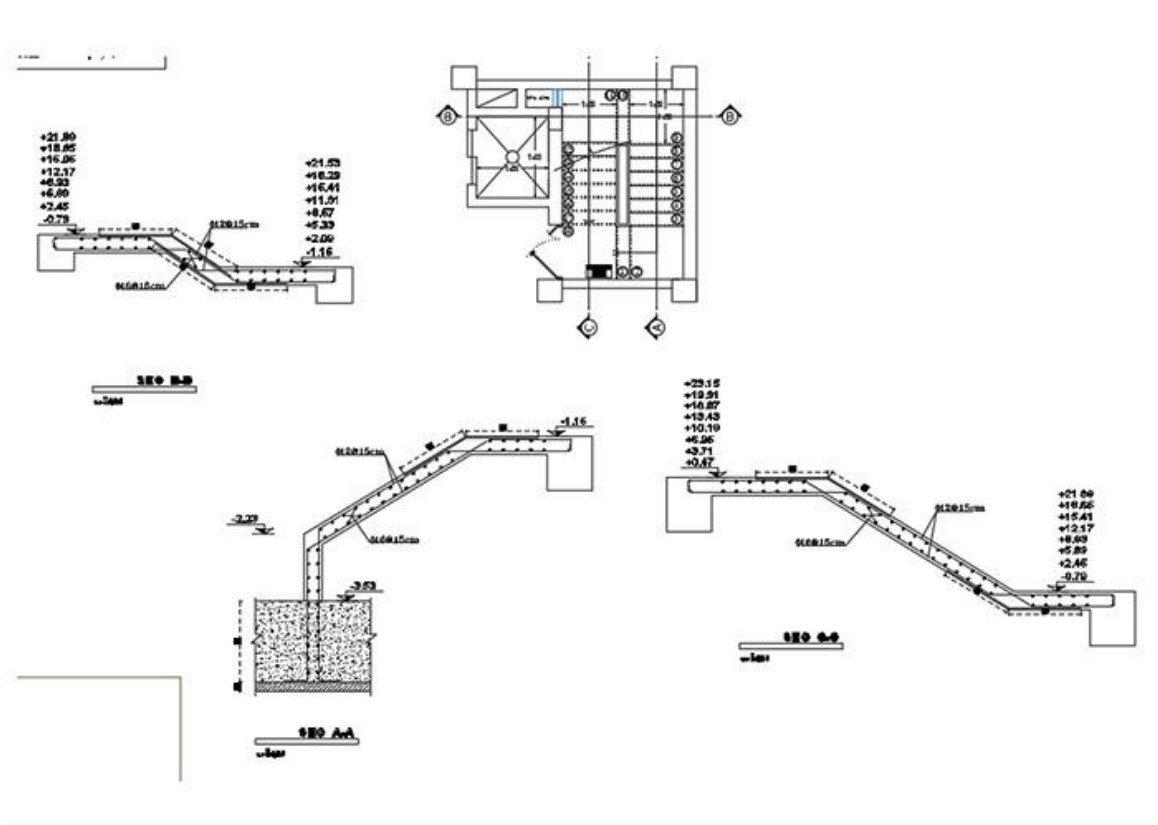
یک روش دیگر برای کاهش اندرکنش پله و سازه، جداسازی آن مطابق جزئیات ارائه شده که در زیر تراز پاگرد میان طبقه و تراز پاگرد پایین هر طبقه می‌باشد. بر اساس این جزئیات از ایجاد ستون کوتاه در ستون‌های مجاور راه پله و آسیب به دال راه پله به علت جذب نیروی جانبی توسط راه پله جلوگیری می‌شود. رمپ راه پله فقط در تراز پاگرد طبقه از طریق بالشتک فلزی بر روی دال پاگرد می‌نشیند و اتصال رمپ و دال پاگرد در تراز میان طبقه به صورت پیوسته اجرا می‌شود. این بالشتک‌های فلزی باید در داخل هسته بتنی مهار شده باشند.

عوامل دیگر برای اجراء صحیح و استاندارد پله بتنی پیش ساخته ایمنی و مقاوم بودن، استفاده آسان و راحت است که از آن برای تردد کودکان و افراد ناتوان و سالمند می‌باشد. علاوه بر این زیبایی اجرای استاندارد راه پله نیز از موارد حائز اهمیت برای برخی از طراحان این بوده که در این راستا استفاده از این پله پیش ساخته، مصالح مناسب و به صرفه اقتصادی، مقاوم بودن، سبکتر برای کاهش مصالح مصرفی وزن بار مرده پله ساختمان اعم از بتن، آرماتور (میلگرد) و همچنین آجرکاری، اندود گچ و خاک، اندود سفید کاری مورد توجه می‌باشد. که در پله‌های پیش ساخته ساختمان چند طبقه مسکونی بسار کاربرد دارد.



(تصویر شماره ۱ طراحی باکس راه پله در پلان معماری ساختمان)

پس از اینکه نقشه های معماری ساختمان به تایید رسید، طراحی اجزای سازه ای راه پله توسط طراح سازه انجام می شود. عیار بتن مصرفی در راه پله ، سایز میلگردها ، ابعاد دال شمشیری و پاگردها ، نقشه چیدمان آرماتوربندی راه پله توسط طراح سازه مانند تصویر شماره ۲ مشخص می شود .



(تصویر شماره ۲ طرح سازه پله بتنی با توجه به پلان)

اجرای پله با بتنپیش ساخته: در فرایند ساخت و سازهین پله پیش ساخته بتنی یکی از جالبترین و زیباترین بتن های ساختمانی معرفی میشود که هم از لحاظ استحکام و هم از لحاظ زیبایی بر روی سازه های بتنی مؤثر است. مقدار بسیار زیادی از بتن مصرف شده در سازه از دید پنهان است اما در سال های اخیر بکارگیری از بتن ومواد ومصالح نوین به روز دنیا از این پله پیش ساخته بتنی رو به افزایش است. دلیل استفاده از این پله بتنی پیش ساخته در بسیاری از طراحی ساختمان های تجاری و مسکونی مشخص است. در یک سازه بتنی پیش ساخته، علاوه بر مسئله استحکام که به کمک مقاومت های مکانیکی بتن تأمین می شود، مسئله ای زیبایی نیز اهمیت دارد که به طراحی داخلی و خارجی ساختمان بستگی دارد. در بیشتر موارد استفاده از بتن پله پیش ساخته به عنوان راهکاری مدرن جهت پاسخگویی به نیازهای عمرانی، صرفه جوئی در هزینه ها و همچنین تحقق جلوه های بصری خاص در پروژه های ساخت وساز به کار گرفته می شود.

این بتن ها نمایی بسیار تطبیق پذیر، طبیعی، صنعتی، مات، براق و مدرن دارند. باید به این موضوع توجه کرد، بی کفایتی و نداشتن تخصص در اجرای بتن آکسپوز موجب گردیده تا جلوه ای زشت و ناپسند به سطوح داده شود و علیرغم نقش مؤثر این

بتن در طراحی داخلی و خارجی، نازیبایی جایگزین مقاصد نهایی اجرایی می شود. بتن اکسپوز در کاربردهای وسیعی از سطوح ساده، سطوح سخت در کارخانه‌ها، نمای ساختمان‌ها، طراحی داخلی همانند پله‌ها و گلدان‌های بتنی و هر سطح خاصی در دسترس است.

با پیشرفت سریع تکنولوژی بتن اکسپوز پیش ساخته با استفاده از افزودنی‌هایی مانند مواد پلیمرها و استفاده از بتن‌های خاص، طراحی بتنی مفهومی جدید در تکنولوژی‌های نوین یافته است. به دلیل اهمیت مقاومت قطعات پله بتنی اکسپوز پیش ساخته در برابر شرایط آب و هوایی ویژه و همچنین ایجاد جذب آب بسیار کم، از افزودنی‌های ویژه‌ای در آنها استفاده می‌شود. به طور کلی الزام خاصی در تهیه طرح مخلوط آنها وجود ندارد و بسته به شرایط موجود و کاربری‌های گوناگون، می‌توان از طرح‌های متنوعی بهره برد. طرح مخلوط قطعات بتنی اکسپوز پیش ساخته، علمی محاسباتی، هنرمندانه، آزمایشگاهی و کارگاهی است که تجربه اشخاص تاثیر بسیار زیادی بر آن می‌گذارد. این پوشش‌ها عموماً ترکیبی از مواد معدنی هستند که نسبت‌های هر یک از این مواد برای رسیدن به مقصود مورد نظر تعدیل می‌شوند. پله بتنی مدرن محوطه

شیوه‌ی اجرای قطعات بتنی اکسپوز پیش ساخته می‌تواند به چندین صورت انجام گیرد. بسته به شرایطی همچون نوع و ماهیت پوشش نهایی، شرایط و امکانات اجرایی، زمان اجرا، برنامه زمانبندی پروژه، شرایط دمایی و جوی حین اجرا و شرایط دمایی و جوی در زمان بهره‌برداری و شاخصه‌های معماری مورد نظر کارفرما می‌تواند متفاوت باشد.

ترکیب بندی خاص پله بتنی پیش ساخته خود ضامن تامين پایایی قطعه در زمان بهره‌برداری است. هم‌جنس بودن پله بتنی پیش ساخته با سطح بستر ضامن تامين دوام و پایایی این پوشش‌ها تحت تنش‌های ارتعاشی و حرارتی است.

پله بتن اکسپوز پیش ساخته

پله بتنی پیش ساخته مطابق با استاندارد EC2 طراحی شده‌اند. پله بتنی یکی از مهمترین عناصر داخلی که امروزه به شیوه مدرن و صنعتی طراحی می‌شود، پله‌های بتن پیش ساخته نما یا اکسپوز است. این پله‌ها ابتدا در مراکز تجاری و صنعتی و مسکونی مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی در حال حاضر با توجه به فناوری‌های نوین صنعت ساختمان و به روز دنیا در زمینه ساختمان از محبوبیت بالایی برخوردار است و طراحان دکوراسیون صنعتی و ساختمانی این پله‌های پیش ساخته نوین و استاندارد را مجذوب خود کرده است.

پله بتنی پیش ساخته یکی از نیازهای طراح‌های مدرن و مینیمال هست و با توجه به زیبایی ظاهری و دوام نسبتاً بالا نسبت به سنگ و دیگر متریال‌ها پرترفدار شده است. هر محصول بتنی منحصر به فرد است هرچند در هنگام بهره‌برداری از آن به صورت یکنواخت و زیبا دیده می‌شود. استفاده از بتن اکسپوز جایگزین سنگ در هر قسمت ساختمان به چند دلیل می‌تواند انتخاب هوشمندانه‌ای باشد. ابتدا، دوام بالاتر در قیاس با سنگ، قابلیت نصب سریع حتی در نصب خشک، عدم جذب گرد و غبار، قابلیت انتخاب رنگ خاص متناسب با نظر معماران گرامی، قابلیت تعویض سریع و عدم تغییر در ظاهر نهایی و ... تنها برخی از مزایای استفاده از پله بتنی در قیاس با سنگ است. عامل مهم استفاده از این نوع پله، استفاده از پله بتن پیش ساخته، به محیط زیست کمک بزرگی می‌کند و تا حد قابل توجهی، مانعی بر سر راه هدر رفت انرژی، مصالح و ایجاد نخاله‌های ساختمانی به شمار می‌آید. بی‌شک یکی از دلایل این نوع طراحی در دنیای مدرن، کمک به محیط زیست در عصر صنعتی ساختمان می‌باشد

پله‌های بتنی پیش ساخته محصولی جدید با بکارگیری بتن با کارایی بالا (UHPC) است. این محصول مسلح به مش فولادی و الیاف پلی پروپیلن (PP) است.

ترکیب بتن UHPC در کنار مش فولادی و الیاف PP باعث القای خواص زیر به بتن پیش ساخته می‌شود: پله بتنی مدرن محوطه

استفاده از UHPC باعث افزایش سایش، دوام و کاهش جذب الودگی و آب می‌شود. استفاده از الیاف باعث افزایش خاصیت شکل پذیری، کاهش استعداد گسترش ترک، کاهش تردشکنی، افزایش دوام و کاهش جذب آب

استفاده از مش فولادی در قطعه بتنی پیش ساخته باعث افزایش مقاومت قطعه در برابر شکست می شود. همچنین مقاومت خمشی پله بتن پیش ساخته را نیز بهبود می بخشد.

نمونه های دیگر از انواع پله پیش ساخته، پله های پیش ساخته سفارشی نام دارند که همان گونه که از نام آن ها پیداست متناسب با فضای مورد نظر و بر اساس سفارش مشتری ساخت و عرضه می گردند. ساخت این گونه پله ها نسبت به نمونه های آماده پیش ساخته که بر اساس استانداردها صورت می گیرد. آن چه که در ساخت این گونه پله ها بسیار مهم و حائز اهمیت می باشد، اندازه گیری دقیق فضایی است که قرار به استفاده از پله ها در آن می باشد. چرا که در صورت بروز کوچک ترین خطا در اندازه گیری، امکان استفاده از آن وجود نخواهد داشت.

قبل از نصب پله بتنی پیش ساخته کلیه محل نصب پله کاملاً سطح یکسان از لحاظ ارتفاعی جهت نصب پله آماده شود. قبل از سفارش پله بتنی بایستی ارتفاع مجاز از کف پله تا کف پله بالایی محاسبه شود. ابعاد پله بایستی قبل از سفارش به کارخانجات تولید کننده مشخص باشد. لازم به ذکر است از لحاظ تغییرات در ضخامت کف پله و پیشانی پله بعد از سفارش و تولید قطعات قابل تغییر نیست.

مزایای استفاده از پله بتن اکسپوز پیش ساخته

نصب آسان: پله پیش ساخته سازه‌هایی کاملاً آماده هستند و نصب راحتی دارند که به زمان زیادی نیاز ندارد در نتیجه باعث صرفه جویی در زمان نیز می‌شود.

دارای طول عمر بسیار بالا است و مقاومت مناسبی در برابر اشعه UV آفتاب دارد و با توجه به رنگ آن تغییرات رنگ آن در طول زمان خیلی خود را نشان نمیدهد. همینطور بتن اکسپوز عایق مناسب صوتی و حرارتی است. در هر شرایط آب و هوایی مقاومت و طول عمر خود را حفظ میکند. سرعت نصب و اجرای دقیق از دیگر مزایای آن است. طراحی هوشمندانه نمای ساختمان مدرن با هدف تاثیر بر عمق روانی مخاطب میتواند کلید اصلی موفقیت یک پروژه باشد.

کاهش هزینه: این نوع پله منجر به کاهش هزینه‌های اجرا و ساخت پله می‌شوند و مقرون به صرفه هستند.

قابلیت نصب در تمامی ساختمان‌ها: برای ساختمان‌های تجاری، مسکونی، ویلایی و هر نوع پروژه دیگری می‌توان از پله پیش ساخته استفاده کرد و محدودیتی ندارد. حتی اگر موقعیت پله به گونه‌ای باشد که امکان استفاده از پله‌های پیش ساخته آماده وجود نداشت می‌توان اقدام به سفارش کرد تا طبق ابعاد و طرحی که می‌خواهید پله را برای شما آماده کنند.

قابلیت تنظیم ارتفاع: ارتفاع برخی از مدل‌های پله پیش ساخته را می‌توان تغییر داد و آن را با محل نصب هماهنگ کرد.

تنوع: برای ساخت این گونه پله‌ها بررسی کردیم که از متریاال‌های مختلفی استفاده می‌شود که طرح‌های متنوعی نیز دارند. با استفاده از این پله‌ها می‌توانید جذابیت خانه و دکوراسیون آن را دو چندان کنید. برای رنگ این پله‌ها نیز محدودیتی وجود ندارد و می‌توان رنگ مد نظر را از میان مدل‌ها انتخاب کرد.

موجب صرفه جویی در زمان ساخت می‌شود: ساخت بتن پیش ساخته موجب صرفه جویی در وقت می‌شود، خطر تاخیر پروژه نیز کمتر است. ریخته‌گری بتن پیش ساخته را می‌توان همزمان با کارهای دیگر در محل انجام داد بنابراین باعث صرفه جویی در وقت می‌شود.

تضمین کیفیت: عوامل کلیدی تنظیم کننده کیفیت ساخت و ساز مانند پخت، دما، طراحی مخلوط، قالب و غیره را می‌توان برای بتن پیش ساخته کنترل کرد. بنابراین، می‌توان ساخت و ساز با کیفیت بهبود یافته را انجام داد.

مقرون به صرفه: روند ساخت ساده باعث کاهش زمان، افزایش بهره‌وری، کیفیت و ایمنی می‌شود و بنابراین هزینه کاهش می‌یابد.

ماندگاری: سازه بتونی پیش ساخته دارای مدت زمان طولانی تری برای سرویس دهی و حداقل نگهداری است. بتن پیش ساخته با چگالی بالا در برابر اسیدپاشی، خوردگی، ضربه دوام بیشتری دارد، فضای خالی سطح را کاهش می‌دهد و در برابر تجمع گرد و غبار مقاومت می‌کند.

زیبایی: از آنجا که ساختارها در یک محیط کنترل شده کارخانه به صورت پیش ساخته ساخته می شوند ، می توان از چندین ترکیب رنگ و بافت استفاده کرد. طیف گسترده ای از اشکال و اندازه ها برای انتخاب با پایان صاف در دسترس است و بنابراین ارزش زیبایی محصولات افزایش می یابد. پله بتنی مدرن مزایای بسیار مهم که مختص پله بتن اکسپوز دارای قابلیت خود تمیز شوندگی دارای قابلیت جذب کربن دی اکسید ایجاد سطحی آبریز برای اجرای این بتن ها حتما باید به موارد زیر توجه ویژه ای داشت: قالبها نو، سالم، تراز و شاغول باشند و به شیوه مناسب مهار شوند. از طرح مخلوط مناسب استفاده شود. قالبها به طور کامل درزبندی شوند. از افزودنی های مناسب، به منظور روانی مطلوب در بتن استفاده شود. به منظور جلوگیری از چسبیدن بتن به قالب و ایجاد سطح نامناسب، از روغن قالب استفاده شود. برای خروج حباب های هوا به ویژه در مجاورت قالب، از وایبره مناسب استفاده شود. پس از اجرای سطح با قطعات بتن اکسپوز، با وجود در نظر گرفتن تهیدات لازم، امکان ایجاد مشکل همانند هر عملیات اجرایی دیگری، وجود دارد. لذا ممکن است که نیازمند ترمیم قطعات بتن اکسپوز باشیم که بسته به شرایط پروژه و سطح مورد نظر تکنیک های مختلفی به کار گرفته می شود. در ترمیم بتن اکسپوز بحث تطابق رنگ از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. لذا این امر مشاوره و استفاده از تجارب کارشناسان فنی و تخصصی بتن را می طلبد. خصوصیات فیزیکی مکانیکی و شیمیایی پله بتن اکسپوز پله بتنی مد اجرای پله با بتن اکسپوز پس از استقبال معماران مدرن و مینیمالیست از بتن اکسپوز، اغلب المان های معماری از جمله پله بتنی با نمای نهایی بتن اکسپوز خواستگاه زیادی پیدا کرد. امروزه اغلب شرکت های ساختمانی و سازندگان با توجه به افزایش سرسام آور قیمت ساخت، رویکرد خود را تغییر داده و از پله بتن اکسپوز استقبال میکنند. از مزایای استفاده بتن اکسپوز در ساخت پله میتوان به حذف قیمت های اضافی نازک کاری و هزینه های بالاسری آن اشاره کرد، که همین تغییر رویکرد به حذف بار اضافی بنا ها کمک شایانی میکند.

شرح مزایا

کم کردن بار سازه، کمک زیادی به سبک سازی بنا میکند و حذف مصالح نازک کاری نیز کمک به اقتصاد و محیط زیست ما می نماید. با توجه به خصوصیت ذاتی بتن ، نگهداری آن ارزان و راحت است و مقاومت عالی بتن به تغییرات ناگهانی دما نیز از قابلیت آن محسوب میگردد. از دیگر مزایای بکارگیری پله بتن اکسپوز پیش ساخته در ساختمان، افزایش سرعت و بهره وری بیشتر میباشد. شکل پذیری آسان که به صورت طراحی سفارشی با جزئیات خاص و متناسب با هر پروژه نیز یک ویژگی منحصر به فرد آن است. استفاده از رنگ دانه ها و ترکیب دیگر متریال ها با بتن امکان استفاده ی خلاقانه را به معماران و طراحان بنا خواهد داد. پله بتنی پیش ساخته از مواد طبیعی و محلی ، تاثیر کل چرخه زندگی ما بر محیط زیست را به حداقل میرساند . پله بتنی پیش ساخته با دوام و یک ماده بی اثر است که هیچ گاز، ترکیب سمی یا ترکیبات آلی فرار را از خود ساطع نمیکند. واز

استاندارد های و فن آوری های به روز دنیا استفاده میگردد و باعث پایداری مناسب برای تمرکز بر حفظ منابع و محافظت از محیط زیست بر پایه روشهای ساختمانی پایدار میباشد.

استفاده از پله بتنی پیش ساخته نیز در فضای باز مفید بوده و مورد استفاده قرار میگیرد زیرا در هر شرایط آب و هوایی ماندگار و مقاوم است و میتواند در برابر نوسانات بالای دما مقاومت کند و به نگهداری خاصی احتیاج ندارد.

از مزایای ساخت پله بتنی پیش ساخته خارج از سایت و نصب آن در محل پروژه، محصولی با کیفیت بهتر با انطباق و یکپارچگی مواد را فراهم می کند. اگرچه ممکن است راه پله سنگین باشند ، اما نصب سریع و دقت اجرا ، هزینه های ساخت در جا را به طور قابل توجهی کاهش می دهد.

ساختار پله بتنی پیش ساخته

ساختار	سیمان آب سنگدانه یوزولان پیگمنت افزودنی های معدنی و شیمیایی الیاف
کاربری ها	سازه ای و غیرسازه ای
سطح	صیقلی و زیبا
قابلیت رنگ پذیری	نامحدود
مقاومت فشاری kg/cm^2	۴۰۰
جذب آب	۲٪
حفره های هوا	ندارد
وزن مخصوص kg/m^3	بسته به کاربری مورد نظر متفاوت است

مزایا پله بتنی پیش ساخته :

وزن پایین تر نسبت به پله مصالح بنایی و کمک به کم کردن بار مرده سازه ساختمان
حذف مصالح نازک کاری (اندود گچ و سیمان)

قیمت تمام شده کمتر نسبت به مجموع هزینه های پله با نازک کاری
نگهداری و مراقبت کمتر

شکل پذیری آسان و ساخت اختصاصی
استفاده از رنگ دانه و ترکیب متریال های گوناگون

اسیب کمتر به محیط زیست
مقاومت بالا در شرایط آب و هوایی نامناسب

صرفه جویی در زمان ساخت

معایب پله بتنی پیش ساخته:

استفاده از جرثقیل در محل نصب و حمل و نقل آن

جمع بندی

همانطور که بیان شد، پله بتنی پیش ساخته یکی از عناصر بسیار مهم ساختمان و سازه محسوب می شود و مسائل زیادی را به خود اختصاص داده است که در این مقاله درباره تعاریفات اولیه و ضوابط راه پله بتنی پیش ساخته و همچنین بارگذاری راه پله بتنی پیش ساخته بیان شد. با طراحی و جاسازی دقیق و اصولی استاندارد پله بتنی پیش ساخته در پلان ساختمان پله بتنی پیش ساخته از اهمیت زیادی برخوردار است. علاوه بر اینکه مکان تردد رفت و آمد افراد در ساختمان ها هستند در هنگام بروز حوادثی مثل زلزله و آتش سوزی نقش اساسی و بسیار مهمی در خروج افراد دارند بنابراین کلیه مراحل اجرای پله باید با دقت کافی و بر اساس نقشه های اجرایی تحت نظارت مهندسین انجام میگیرد.

مراحل اجرای پله بتنی پیش ساخته عبارت از محاسبه ی تعداد پله، شیب پله بتنی پیش ساخته ، در ساختمان های بتنی، نحوه ی نصب و اجرا پله پیش ساخته ، در ساختمان های بتنی می باشند. نکته ی قابل ذکر توجه به کاربری ساختمان در اجرای این پله بتنی پیش ساخته به ویژه نظارت دقیق و مهندسی شده است که با متناسب با کاربری ساختمان باشد. اجرای پله پیش ساخته در سازه های بتنی کار سخت و دشواری و پیچیده ای است ولی از نظر مقاوم بودن و استاندارد مقررات ملی ساختمان از کیفیت و سطح بالایی برخوردار است و در بردارنده ی مراحل مختلفی است. و به صورت پیوسته و با دقت بالا باید انجام می شوند. بنابراین در تمامی مراحل اجرایی حضور یک مهندس اجرایی با تجربه ضروری است که بر مراحل مختلف کار نظارت کند و نصب و اجرا را برای اجرای صحیح توجیه نماید. برای آنکه بتوان در ساختمان های بتنی پله ای بی عیب و نقص نصب و اجرا نمود باید نقشه ها و دیتیل ها با دقت طراحی گردد

مراجع

- [1] عبیداله جرجانی ، نقشه کشی ساختمان مهارت فنی درجه ۲ چاپ هفتم
- [2] عبدالرئوف رئوفی ، مبانی بتن مسلح جلد اول چاپ دوم انتشارات چاپ استان قدس رضوی
- [3] معاونت نظارت راهبردی ، دفتر نظام فنی اجرایی مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی چاپ ۱۱
- [4] آیین نامه ۲۸۰۰ (آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله)

[1] Obidaleh Jorjani, 2nd grade technical skill building drawing, 7th edition.

[2] Abdul Raouf Raofi, reinforced concrete foundations, first volume, second edition, published by Qods Razavi Province.

[3] Deputy of Strategic Supervision, Executive Technical System Office, General Technical Specifications of Construction Works, 11th edition.

[4] Regulation 2800 (regulations for designing buildings against earthquakes).