

نحوه اجرای روش قالب تونلی

روش قالب تونلی یکی از روش های ساختمان سازی در ساختمان های با اسکلت بتنی است که به تازگی در بین متخصصین این صنعت رایج تر شده است. روش قالب تونلی را میتوان یکی از بهترین روش ها در صنعت ساخت و ساز صنعتی به شمار آورد. در این مقاله به طور مختصر راجع به روش قالب تونلی صحبت می کنیم و به معرفی اجزای تشکیل دهنده آن پرداخته و در آخر به توضیح و تبیین نحوه اجرای روش قالب تونلی می پردازیم.



سیستم بتنی قالب تونلی

در ساختمان سازی به روش قالب تونلی، سقف و دیوارها به صورت پیوسته هستند و به صورت همزمان قالب گذاری می شوند و بعد عملیات بتن ریزی انجام می شود. از مزایای این روش این است که در روش قالب تونلی چون دیوارها و سقف به هم پیوسته هستند، اتصال مناسب و یکپارچگی حاصل می شود و همین امر منجر به این می شود که ساختمان و سازه در مقابل زلزله مقاومت بیشتری از خود نشان دهد. از دیگر مزایای روش قالب تونلی در صنعت ساختمان سازی، افزایش کیفیت سازه، افزایش ایمنی کارکنان و ساکنین، کاهش هزینه، و کاهش زمان ساخت و ساز است.

اجزای قالب تونلی

اجزای تشکیل دهنده قالب تونلی عبارتند از:

- نبشی رامکا
- قالب گشودگی داکت
- چهارشاخ بلند کننده قالب
- چرخ پانل و پیچ هرز گرد
- بولت یا اسپیسر فلزی مخروطی
- جک های مورب یا مایل

نکته جالب توجه این است که به راحتی میتوان این اجزای تشکیل دهنده قالب تونلی را به صورت چندین بار مصرف به تعداد دفعات بسیار بالا (تا حدود هزار مرتبه) استفاده کرد ولی باید توجه داشت که باید در حفظ و نگهداری این اجزا و قطعات دقت لازم به عمل آید. همین خصوصیت باعث می شود که هزینه های ساخت ساختمان ها پایین بیاید.



مراحل اجرای سیستم قالب تونلی

برای [اجرای روش قالب تونلی](#) مراحل و نکاتی وجود دارد که به توضیح آنها در ذیل پرداخته می شود:

• مرحله اول: اجرای فونداسیون

برای این روش نیز مانند دیگر روش ها مراحل فونداسیون اجرا می شود و در محل اجرای دیوارهای بتنی، آرماتورهای انتظار قرار داده می شوند. برای طبقات پارکینگ و طبقه اول، برای حرکت راحت تر چرخ های قالب، روی فونداسیون محل هایی با بتن می سازند تا چرخ های قالب روی آن ها حرکت کند. ولی برای طبقات بعدی قالب روی قسمت های بتنی سقف طبقه پایین حرکت می کند.

در اجرای روش قالب تونلی، برای این که عملیات قالب بندی و به تبع آن عملیات قالب برداری بهتر و سریع تر انجام شود، از قطعاتی به نام رامکا استفاده می شود. رامکا در اصل، قالب های بتنی و نواری شکل است که ارتفاع ۱۰ سانتیمتر و طول و عرض متناسب با سازه مورد نظر را دارد و در محل دیوارها، در راستای دیوارها هم در فونداسیون و هم در طبقات دیگر کار گذاشته می شود.

• مرحله دوم: آرماتوربندی دیوارها و اجرای تأسیسات

در این مرحله، طبق نقشه های اجرایی ساختمان، آرماتوربندی را در شبکه های افقی و عمودی انجام می دهند و در همین حین قوطی های برق برای نصب کردن پریزها و کلیدها در سر جای خود قرار می گیرند

و لوله کشی های مورد نیاز انجام می شود و محل بازشو ها نیز مشخص می گردد. تمامی لوله های برق از داخل دیوارها و سقف ها عبور داده می شوند و از محل بازشوها به مسیر خود ادامه خواهند داد.

• مرحله سوم: قالب بندی

در مرحله بعد از اجرای روش قالب تونلی، قالب ها را با استفاده از تاور و یا توسط نیروی انسانی به محل مناسب خود انتقال می دهند و در دو طرف رامکها قرار داده شده و ارتفاعشان تنظیم می شود. ارتفاع قالب ها را با کمک چک لاین تعیین و اندازه گیری می کنند. چک لاین ها یا خطوط کنترل، خطوطی هستند که نقشه بردار آنها را با استفاده از رشته های ریسمانی رنگی ایجاد می کند تا با استفاده از آنها بتوان ارتفاع قالب تونلی، محل قرارگیری پریزه های برق و غیره را اندازه گیری کرد.

در مرحله بعد مهره ها، مخروطی ها و بولت ها در سر جای خود قرار می گیرند. بولت ها یا اسپیسرها در واقع برای تثبیت کردن فاصله بین قالب های دیوار استفاده می شوند. برای اینکه سقف بتنی توانایی این را پیدا کند که وزن حاصل از سنگینی خود را تحمل کند و شکم نیندازد، با استفاده از جک های مورب، به سقف قالب تونلی، خیز منفی به سمت بالا داده می شود. این کار در واقع یک نوع اقدام پیشگیرانه است. باید به این نکته توجه داشت که اگر قبل از اجرای کار، میزان این شیب توسط متخصصین کار مشخص نشده باشد، باید این شیب را در حین اجرا، به صورت پیش فرض یک سانتیمتر در نظر بگیرند.



بتن ریزی، قالب برداری و قرار دادن جک ها

• مرحله چهارم: مراحل بتن ریزی، قالب برداری و قرار دادن جک ها

برای اینکه وجود آرماتورها مانع از متراکم کردن بتن نباشد، باید از بتن روان استفاده شود، ولی نکته اینجاست بتنی که قابلیت روان بودن بالایی دارد، بالطبع مقاومت کمتری نسبت به سایر بتن ها دارد. به همین دلیل برای اجرای روش قالب تونلی، از بهترین و مرغوب ترین بتن ها به علاوه مواد فوق روان کننده استفاده می کنند. هزینه این مورد بالاست ولی کارایی خوبی دارد. بتن ریزی در اجرای روش قالب تونلی باید برای سقف و دیوار به صورت یکپارچه و همزمان انجام شود. بعد از بتن ریزی حداقل ۱۲ ساعت

باید صبر کرد و قالب ها در زیر بتن باقی بمانند. بعد از پایان یافتن ۱۲ ساعت، عملیات قالب برداری انجام می شود و وقتی تمام قالب ها برداشته شد، جک ها را طبق معیارها و اندازه هایی که در آیین نامه مهندسی بیان شده است در محل های مناسب خود قرار می دهند.

در این روش باید بتن ریزی به صورت مستمر و پشت سر هم انجام شود، به گونه ای که قبل از اینکه لایه قبلی خشک شود باید لایه جدید از بتن را بریزند تا لایه ها به خوبی به هم پیوسته شوند و صفحات ضعیف ایجاد نشود. نکته دیگری که باید به آن توجه داشت این است که وقتی می خواهیم بتن اضافی را از روی سقف برداریم باید از پارو استفاده کنیم تا لوله های برق آسیب نبینند.

جمع بندی

روش قالب تونلی با اینکه مدت زیادی نیست که در کشور ایران اجرا می شود، به دلیل داشتن محاسن و مزایای زیاد مورد استقبال مهندسان و متخصصین صنعت ساختمان سازی و ساخت سازه ها قرار گرفته است. در این سیستم و روش ساخت سازه ها، چون دیوارها و سقف به صورت همزمان ساخته می شوند، سرعت اجرایی بالایی دارد و چون درز اجرایی در این حالت ایجاد نمی شود، اتصال سقف به دیوار به صورت کاملاً صحیح انجام می گیرد. این سیستم مزایای منحصر به فرد زیادی دارد که کاهش هزینه های اقتصادی، افزایش فضای مفید ساختمان با کاهش ضخامت جداره ها، کاهش به هدر رفتن مصالح، افزایش ایمنی محل انجام پروژه و بالتبع آن افزایش ایمنی کارکنان پروژه و غیره تنها تعداد معدودی از آن هستند. امروزه بیشتر از روش قالب تونلی برای ساخت پروژه های عظیم مانند برج سازی، شهرک سازی و غیره استفاده می کنند.