

## کاربرد خرپا در ساختمان سازی

خرپا مجموعه ای مثلثی شکل است که بارها را به وسیله تیرکیمی مثلثی شکل از اعضا با اتصال مفصلی به تکیه گاه ها منتقل می کند. کاربرد خرپا در ساختمان سازی زیاد است و در این مقاله به برخی سازه ها که با کمک خرپا ساخته شده اند اشاره می کنیم.

در اعضای خرپا فقط تیرچه فشار و کشش (نه برش و خمش) ایجاد می شود و تمامی نیروهای رانشی به صورت داخلی در آن خنثی می گردد. در عمل، ممکن است تنش خمشی در بین اتصالات به میزان کمی در اثر اصطکاک آن ها و بارهای وارده و پخش شده در اعضا بوجود آید این نیروها معمولاً با نیروی محوری یکجا در نظر گرفته شده و در عمل در تحلیل ها نادیده گرفته می شوند. شکل محیطی اکثر خرپاهای فضایی مثلث و مستطیل قوسی شکل یا کوژ می باشد. که براساس مکان و کاربرد خرپا، نوع آن انتخاب می شود این اشکال محیطی به مثلث های کوچک تر نیز تقسیم می شوند. تمامی اعضای کششی و فشاری به وسیله اتصالات مفصلی به یکدیگر متصل می باشند.

## مطالعات موردی درباره کاربرد خرپا

مرکز فرهنگی ژرژ پومپیدو: هدف ما قرار دادن سازه در بیرون ساختمان برای رسیدن به بیشترین انعطاف پذیری در فضاهای ساختمان می باشد. اگر چه ظاهراً به نظر می رسد در این حالت سازه عمر کوتاه تری نسبت به ساختمان دارد. به دلیل نقش این ساختمان به عنوان یک مرکز ملی هنری مرکز فرهنگی ژرژ پومپیدو (1977: پاریس، مهندس معمار: پیانو و راجرز، مهندس سازه: حتی قبل از اتمام کار نیز به عنوان یک ماشین غیر قابل انعطاف با اصول زیبایی شناسی مورد بحث قرار گرفت تضادی مابین ساختمانی جدید با منطقه ای تاریخی که درون آن قرار گرفته است هدف طراحان این ساختمان، ایجاد بنایی «بدون ساخت» بوده است که برای رسیدن به آن پرده ای شفاف در پشت سازه قرار داده شد که می توان فعالیت های مختلف و نمایشگاه ها را با حفظ خصوصیات هر یک در آن برگزار کرد.

## GUND HALL تالار گاند

تالار گاند: فارغ التحصیلان مدرسه طراحی هاوارد را با برنامه هایی در معماری، طراحی فضای سبز و طراحی شهری در خود جای می دهد. مفهوم طراحی، فضایی وسیع در یک کارگاه که ارتباطی بهتر بین دانشجویان رشته های مختلف را فراهم می سازد.

## SAINSBURY CENTER کاربرد خرپا در مرکز سنزبری

عملکرد اصلی این ساختمان به عنوان گالری هنری بوده است. ولی یک سوم ساختمان برای یک مدرسه هنری، اتاق چند منظوره و یک رستوران استفاده می شود. فرم ساختمانی صورت یک مکعب ساده با دو وجه کاملاً شفاف است.

نور روز تحت کنترل بوده و با پنجره های کرکره ای پخش می شود. به علت وسعت زیاد ساختمان که مربوط به کیفیت بالای آن به عنوان یک شی می گردد. طراحی بسیار مهم است.

## CROSBY KEMPER ARENA استادیوم ورزشی کرازبی کمپر

این ساختمان چند منظوره با کاربرد خرپا عظیم فضایی که در مقطع به شکل مستطیل می باشند. این حالت از کاربرد خرپا فضایی صلبیت و مقاومت بالایی در برابر نیروهای عمودی، افقی و پیچشی دارد. سایبان استادیوم ورزشی

به علت نیاز به چشم انداز و دید مناسب، طره ها از شرایط مناسبی برای ایجاد سایه جهت محافظت از آفتاب و باران در استادیوم های بزرگ ورزشی برخوردار می باشند. مدارکی وجود دارد که رومیان قدیم از ترکیب سازه های سایبانی در تعدادی از زمین های تاشو که از تیرهای کوچک افقی که به وسیله مهارهای طنابی از بالای دیرک های عمودی نگاه داشته می شدند. آویزان شده بودند و در پشت محل استقرار آنها از دیوار حائل سنگی استفاده شده بود، متداول بوده است.

## SYDNEY FOOTBALL STADIUM استادیوم فوتبال سیدنی

استادیوم فوتبال سیدنی به عنوان استادیومی برای بازی فوتبال و راگبی با گنجایش 38000 تماشاچی که سایبان آن 65 درصد جایگاه را پوشش می داد، طراحی شد.

جایگاه منحنی شکل استادیوم بر اساس دال های بتنی پله ای در سطح پایین تر برای شستن و در سطح بالاتر برای ایتسادن ساخته شده است. در این ورزش کاربرد خرپا به وضوح قابل مشاهده است. تمامی اعضای خرپا صلب هستند و می توانند نیروهای کششی یا فشاری را که به خرپا ها امکان مقاومت در برابر نیروهای رو به بالای باد و نیروهای ناشی از وزن را می دهد، ایجاد نمایند.

کاربرد خرپا ها این است که، بار را به یک حلقه از ستون ها و دیوارهای بتنی که تیرهای نوك تیز را در جایگاه به هم متصل می کنند، انتقال می دهند. سیستم سازه ای به وسیله آزمایش بر روی یک مدل با مقیاس 1:200 آنالیز گردید. و سختی اعضا با استفاده از تجزیه و تحلیل از مدل کامپیوتری تعیین گردید.