



# VIRA BRACE

## BRACE For Safety





## پویا تدبیر ویرا



### درباره شرکت

بنیانگذاران شرکت پویا تدبیر ویرا، از سال ۱۳۸۵ شمسی فعالیت خود را در زمینه ترویج، طراحی، تأمین و اجرای فناوری های نوین لرزه ای (سیستم های جداساز و میراگر لرزه ای) آغاز کرده و استفاده از این فناوری ها را در ده ها پروژه با کاربری های متنوع به سرانجام رسانده اند.

اعضای مؤسس پویا تدبیر ویرا با در نظر گرفتن نیاز مبرم صنعت ساخت و ساز کشور به فناوری های نوین حفاظت سازه ها در برابر زلزله، از اواخر سال ۱۳۹۰ موضوع بومی سازی و تولید داخلی تجهیزات کنترل ارتعاشات لرزه ای را در دستور کار خود، قرار دادند. این مجموعه از رهگذر بررسی علمی وضعیت اقتصادی کشور و اولویت های صنعت ساختمان، ساخت نمونه های اولیه از چندین نوع فناوری و همچنین جذب مشاوره از شرکت های بزرگ و متخصص بین المللی در این عرصه، طراحی و تولید صنعتی مهاربند کمانش تاب (BRB) را آغاز کرد. تولیدات ما با نام تجاری VIRA BRACE تاکنون در انواع پروژه های ساخت از ابتدا یا بهسازی با کاربری های متنوع شامل مسکونی، اداری، تجاری، تولیدی، درمانی و ... به کار رفته است. مفتخریم که بسیاری از این پروژه ها در مقیاس پروژه هایی با اهمیت ملی بوده است.



## حداقل های آیین نامه ای، ظهور یک نیاز سازه ای

تصور بسیاری این است که سازه های طراحی شده با معیارهای آیین نامه ای، از آسیب در برابر زلزله در امان اند؛ اما در حقیقت آیین نامه ها در هر کشور ضوابطی حداقلی را مقرر می کنند که متناسب با وضعیت اقتصادی کلی آن کشور، توسط همگان قابل اجرا باشد. در موضوع زلزله این ضوابط تنها ناظر به حفظ امنیت جانی بوده و تضمینی برای حفظ سرمایه و کاربری ساختمان ها نمی باشد. به عبارتی دیگر با کاربرد روش های متعارف در ساخت سازه ها و اکتفا به حداقل های آیین نامه ای در موضوع زلزله، در عمل تنها ساختمان را از آوار شدن حفظ می کند و در این حالت خسارات قابل توجه به سازه و محتویات ساختمان ناگزیر است.

### عملکرد سازه



انتظار ما از عملکرد سازه همان انتظار ما از حد خسارات در هنگام زلزله است. موضوعی که می بایست در کشور لرزه خیزی مانند ایران مورد توجه ویژه باشد و برای مسائل اقتصادی پروژه ها نیز با توجه به این موضوع مهم برنامه ریزی شود

### حرکت به سطوح ایمنی بالاتر



بیش از دو دهه است که در کشورهای لرزه خیزی مانند ژاپن، رویکرد طراحی لرزه ای از افزایش مقاومت سازه ها به سمت کنترل و مستهلک کردن ارتعاشات زلزله تغییر کرده است. این روش های نوین که بارها و بارها قابلیت اطمینان خود را در زمین لرزه های بزرگ نشان داده اند، شامل به کارگیری تجهیزات میراگر است که با قرارگیری در سازه، بار تحمل زلزله را از دوش المان های اصلی سازه یعنی تیرها و ستون ها برداشته و خسارات را به مانند یک فیوز در خود متمرکز می کنند. در این بین استفاده از فناوری مهاربند کمانش تاب (BRB) کارآمدترین، رایجترین و اقتصادی ترین روش دست یابی به این منظور می باشد.



# مهاربند کمانش تاب با نقش دوگانه سازه ای

مهاربندهای کمانش تاب به خوبی می توانند هر دو نقش مهاربند و میراگر را در سازه ایفا کنند. و بر همین اساس دو رویکرد به این فناوری وجود دارد: برای مثال در کشور ژاپن این المان را به عنوان یک میراگر از نوع تسلیم شونده تلقی و به کار می برند؛ اما در ایالات متحده به عنوان نوعی سیستم ساختمانی و مهاربند اصلاح شده در نظر می گیرند. هر دوی این رویکردها منجر به استفاده گسترده از این فناوری شده است.



## مهاربند

مهاربندهای کمانش تاب به دلیل اینکه سختی مناسبی در برابر نیروی های جانبی نظیر زلزله دارند، می تواند به عنوان یک سیستم مقاوم جانبی مورد استفاده قرار گیرد. این مزیت موجب شده است که BRB از محدود میراگرهایی باشد که به تنهایی قابلیت استفاده در یک قاب مفصلی را دارد.



## میراگر

به دلیل شکل پذیری بالای هسته داخلی BRB، تحت اثر بارهای رفت و برگشتی زلزله مقدار قابل توجهی از انرژی لرزه ای به کمک رفتار تسلیمی و چرخه های هیسترتیک ایجاد شده در BRB، مستهلک و اثر زلزله بر ساختمان به شدت کاهش می یابد.

# کاربرد مهاربند کمانش تاب

در کلیه سازه هایی که امکان نصب مهاربند در آن ها وجود دارد، قابل استفاده است. با توجه به تنوعی که در نحوه اتصال BRB به سازه وجود دارد، امکان استفاده از آن در طراحی و یا مقاوم سازی کلیه سازه های صنعتی، پل ها و ساختمان های فولادی و بتن مسلح وجود دارد.

## استفاده در سازه های جدید

شکل پذیری بالا و اطمینان از عملکرد مناسب مهاربند کمانش تاب، سبب شده که در آیین نامه ها و دستورالعمل های مختلف ملی و بین المللی، برای طراحی و کاربرد آن ضوابط و ضرایب مربوطه تعریف شده باشد. کاربرد BRB در سازه های جدید الاحداث می تواند موجب صرفه جویی در مصرف مصالح و در همان حال موجب افزایش عملکرد سازه در برابر زلزله شود.



## استفاده در بهسازی سازه ها

از آنجایی که در موضوع مقاوم سازی در بسیاری از موارد با ساختمانی سر و کار داریم که در حال استفاده است، کاربرد روشی که کمترین عملیات عمرانی و بیشترین راندمان را داشته باشد در اولویت قرار می گیرد. علاوه بر موارد یاد شده، استفاده از BRB سرعت عملیات را نیز بالا برده و نسبت به بسیاری از دیگر روش های مقاوم سازی اقتصادی تر خواهد بود. تاکنون پروژه های متعددی با کمترین اختلال در خدمت رسانی ساختمان با BRB مقاوم سازی شده است.



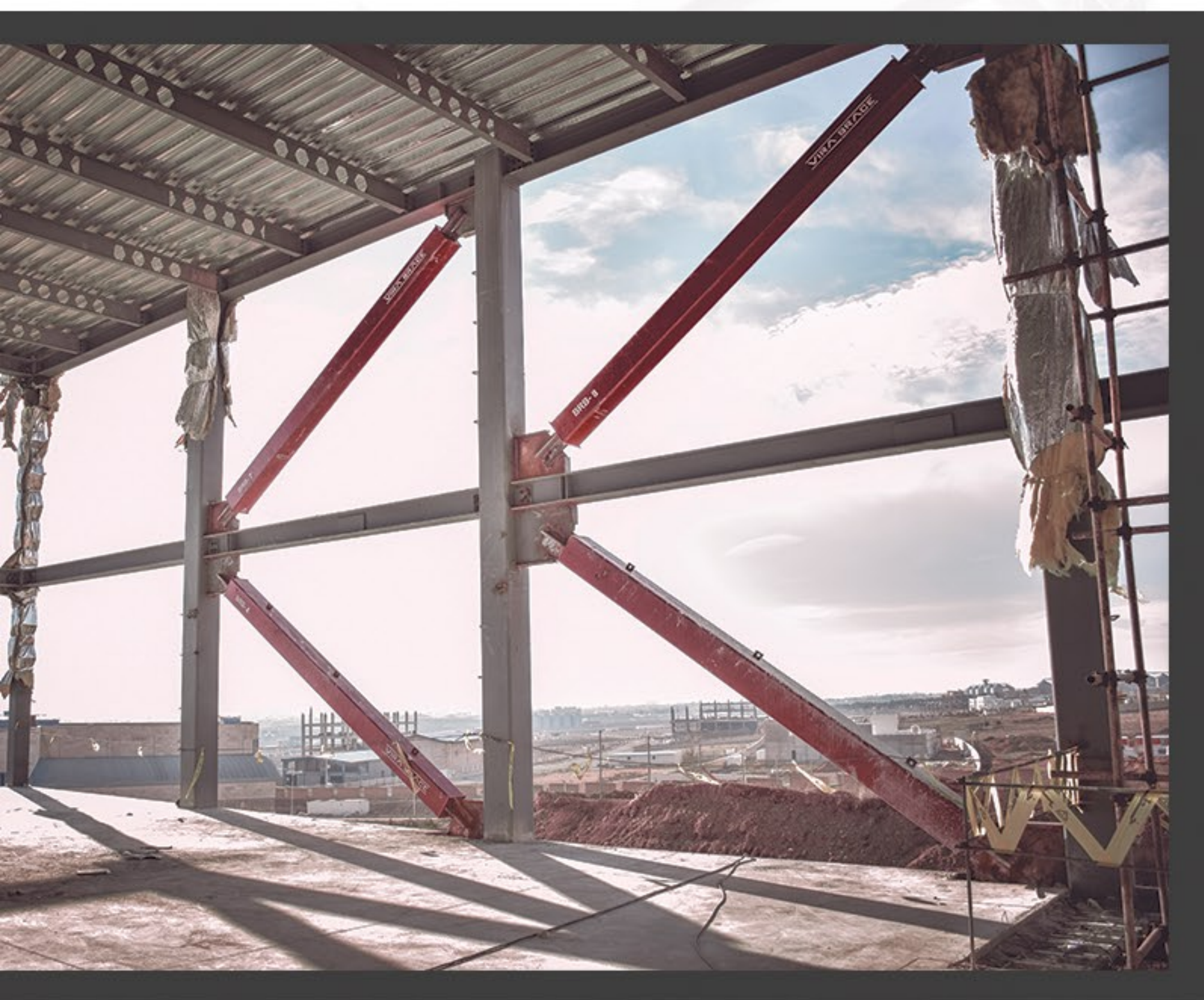
# مهاربند کمانش تاب (BRB)

## میراگری با قابلیت اطمینان بالا

مهاربند کمانش تاب (Buckling Restrained Brace) که با نام اختصاری BRB شناخته می شود، میراگری فولادی - تسلیمی است که خاستگاهش کشور ژاپن بوده و در نتیجه اصلاح رفتار مهاربندهای فولادی، اختراع شده است. برخلاف بسیاری از انواع میراگرهای لرزه ای که شامل مصالحی می شوند که برای مهندسین عمران نا آشنا است، المان اصلی باربر در BRB همان فولاد ساختمانی است. در نتیجه این امر رفتار BRB قابل پیش بینی و عمر مفید بسیار بالاتری نسبت به سایر انواع میراگرها دارد.

# مهاربند کمانش تاب در نقش فیوز سازه ای

رفتار فشاری و کششی BRB در بارگذاری های چرخه ای، یکسان و پایدار است. این سیستم به واسطه نرمی خود نقش فیوز را در سازه داشته و خسارات را در خود متمرکز و انرژی زلزله را مستهلک خواهد کرد. این امر موجب افزایش قابل توجه ایمنی در سازه و کاهش خسارات وارده بر المان های اصلی مانند تیرها و ستون ها می شود که بار ثقلی ساختمان را به دوش می کشند.



## مهاربند کمانش تاب ، سیستمی شکل پذیر

استانداردهای بین المللی BRB را به عنوان سیستمی شکل پذیر به رسمیت شناخته اند. همچنین ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰ ضریب رفتار ۷ را برای آن تعیین کرده است. این ضریب رفتار بالا، برش پایه را کم کرده، موجب کاهش مصالح مصرفی در اسکلت و صرفه جویی در هزینه ها می شود.

## مزایای مهاربند کمانش تاب

مزایای استفاده از مهاربندهای کمانش تاب به شرح ذیل است:

- افزایش شکل پذیری و قابلیت اطمینان رفتار سازه در برابر زلزله
- کاهش حجم مصالح مصرفی در اعضاء سازه ای و اتصالات آن ها و پی.
- عدم ایجاد خسارت در دیوارهای غیرسازه ای پس از وقوع زلزله به دلیل عدم کمانش مهاربندها.
- پیش ساخته بودن، نصب آسان و سریع، و در نتیجه کاهش زمان اجرایی پروژه.
- امکان نصب در انواع سازه های بتن مسلح و فولادی، بدون وجود محدودیت در طول مهاربند.
- قابلیت تغییر و تنظیم جداگانه سختی و مقاومت مهاربند.
- مدلسازی آسان در نرم افزارهای مهندسی و امکان طراحی به کمک تحلیل های خطی.
- عدم نیاز به تعویض مهاربند پس از وقوع زلزله های کوچک و متوسط
- قابل تعویض پس از وقوع زلزله های بسیار شدید با هزینه کم
- تأثیر ناپذیری از عوامل جوی و شرایط محیطی
- ایجاد ارزش افزوده به سازه



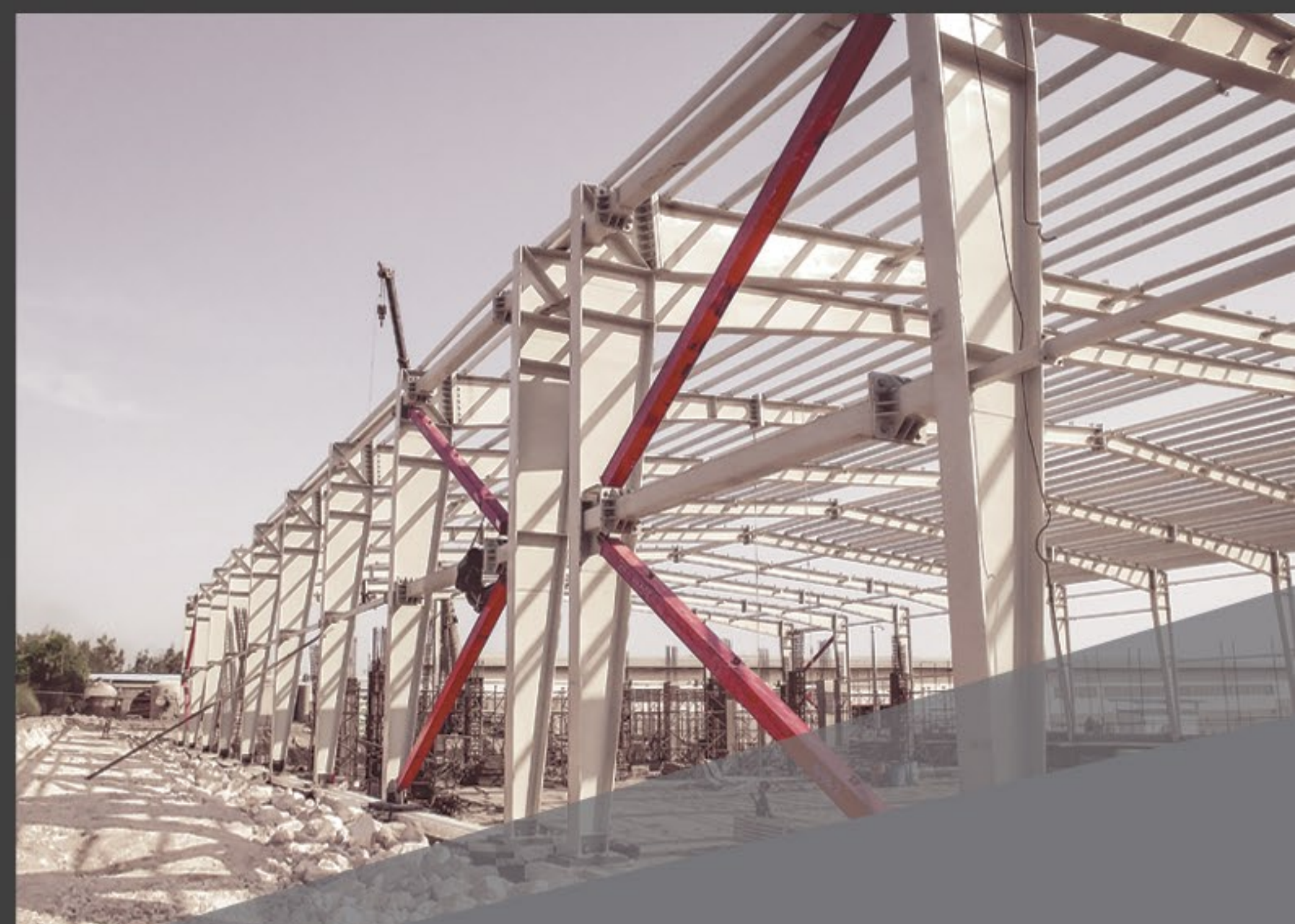
# قابلیت استفاده در بسیاری از سیستم های سازه ای

مهارندهای کمانش تاب از نظر تطبیق پذیری بسیار منعطف هستند و در تمامی اسکلت های سازه ای اعم از فلزی، بتنی، کامپوزیت و همین طور سیستم های سازه ای اعم از قاب های ساده مهاربندی، سیستم های دو گانه شامل قاب خمشی و... قابل استفاده هستند.

| نوع اسکلت | سیستم باربری ثقیل             | سیستم باربری جانبی | شکل پذیری و قابلیت استهلاک انرژی        | قابلیت تعمیر و تعویض عضو آسیب دیده        | وسعت منطقه آسیب دیده طی زلزله             | نصب و اجرا                                | اقتصادی بودن |
|-----------|-------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| فولادی    | قاب خمشی                      | قاب خمشی           | بلا <input checked="" type="checkbox"/> | سخت <input checked="" type="checkbox"/>   | زیاد <input checked="" type="checkbox"/>  | آسان <input checked="" type="checkbox"/>  | ★★★★         |
|           | قاب ساده                      | دیوار برشی بتنی    | بلا <input checked="" type="checkbox"/> | سخت <input checked="" type="checkbox"/>   | متوسط <input checked="" type="checkbox"/> | سخت <input checked="" type="checkbox"/>   | ★★★★★        |
|           | قاب ساده                      | مهاربندی واگرا     | بلا <input checked="" type="checkbox"/> | متوسط <input checked="" type="checkbox"/> | کم <input checked="" type="checkbox"/>    | آسان <input checked="" type="checkbox"/>  | ★★★★★        |
|           | قاب ساده                      | مهاربند کمانش تاب  | بلا <input checked="" type="checkbox"/> | آسان <input checked="" type="checkbox"/>  | کم <input checked="" type="checkbox"/>    | آسان <input checked="" type="checkbox"/>  | ★★★★★        |
|           | قاب ساده                      | مهاربندی همگرا     | کم <input checked="" type="checkbox"/>  | آسان <input checked="" type="checkbox"/>  | کم <input checked="" type="checkbox"/>    | آسان <input checked="" type="checkbox"/>  | ★★★★★        |
| بتن مسلح  | قاب خمشی                      | قاب خمشی           | بلا <input checked="" type="checkbox"/> | سخت <input checked="" type="checkbox"/>   | زیاد <input checked="" type="checkbox"/>  | سخت <input checked="" type="checkbox"/>   | ★★★★★        |
|           | قاب خمشی                      | دیوار برشی بتنی    | بلا <input checked="" type="checkbox"/> | سخت <input checked="" type="checkbox"/>   | زیاد <input checked="" type="checkbox"/>  | سخت <input checked="" type="checkbox"/>   | ★★★★★        |
|           | قاب خمشی                      | مهاربند کمانش تاب  | بلا <input checked="" type="checkbox"/> | آسان <input checked="" type="checkbox"/>  | کم <input checked="" type="checkbox"/>    | متوسط <input checked="" type="checkbox"/> | ★★★★★        |
| کامپوزیت  | ستون های پر شده بایتن (CFT)   | مهاربند کمانش تاب  | بلا <input checked="" type="checkbox"/> | آسان <input checked="" type="checkbox"/>  | کم <input checked="" type="checkbox"/>    | آسان <input checked="" type="checkbox"/>  | ★★★★★        |
|           | ستون های فلزی مدفون شده (SRC) | مهاربند کمانش تاب  | بلا <input checked="" type="checkbox"/> | آسان <input checked="" type="checkbox"/>  | کم <input checked="" type="checkbox"/>    | متوسط <input checked="" type="checkbox"/> | ★★★★★        |

مهاربند کمانش تاب نصب شده در اسکلت بتنی

مهاربند کمانش تاب نصب شده در اسکلت فلزی



# تنظیم مقاومت و سختی دلخواه

یکی از ویژگی های منحصر به فرد مهاربند کمانش تاب قابلیت تنظیم جداگانه مقاومت و سختی در دهانه های مورد نظر است؛ به صورتی که با توجه به نیاز سازه می توان مهاربندها را طوری طراحی کرد که در دهانه مورد نظر مقاومت زیاد شود ولی سختی کم، زیاد و یا بدون تغییر بماند و بالعکس.



## طراحی مهاربند کمانش تاب

طراحی مهاربندهای کمانش تاب به سادگی و توسط نرم افزارهای رایج عمرانی همانند ETABS و SAP2000 انجام می پذیرد. در همین راستا، دستورالعمل جامعی برای طراحی مهاربند کمانش تاب توسط بخش سازه پویا تدبیر ویرا تهیه شده است که از طریق وبسایت شرکت قابل دسترسی است.



# مورد تایید مراجع ذی صلاح داخلی و خارجی

مهاربند کمانش تاب به عنوان یک سیستم مقاوم در برابر نیروی  
جانبی در ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰ (جدول ۴-۳) با ضریب رفتار ۷،  
به عنوان یک سیستم با شکل پذیری بالا عنوان شده است.

## تاییدیه فنی از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مجموعه  
استانداردها و آیین نامه های  
ساختمانی ایران

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی  
شماره نشر: ص-۲۵۳

### آیین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله

استاندارد ۲۸۰۰  
(ویرایش ۴)

کمیته دائمی  
بازنگری آیین نامه  
طراحی ساختمان ها در برابر زلزله

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت راه و شهرسازی  
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

شماره: ۰۱-۳۱-۶۱۳۹ تاریخ: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱ پیوست: دارد

تاییدیه فنی

جناب آقای پور صدر  
مدیر عامل محترم شرکت پویا تدبیر ویرا

با سلام و احترام

در پاسخ به شماره پرونده ۲۰۶۹۰ ثبت شده در، سامانه خدمات الکترونیک مرکز، پیرامون تمدید تایید فنی با عنوان "مهاربندهای کمانش تاب BRB با نام تجاری ویرا بریس (VIRA BRACE)" به استحضار می‌رساند، سیستم یاد شده، به شرط رعایت الزامات و دامنه کاربرد گزارش فنی مندرج در جدول زیر که جز لاینفک این تایید فنی است، بدون تغییر نسبت به تایید فنی قبلی تمدید شده و قابل استفاده می‌باشد.

لازم به ذکر است این تایید فنی صرفاً در برگرفته شرایط استفاده از محصول است و بر نحوه طراحی، کیفیت تولید و اجرای محصول دلالت ندارد، همچنین اعتبار این تایید فنی ۱۸ ماه از تاریخ صدور آن می‌باشد.

|                                                                             |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| مهاربندهای کمانش تاب BRB با نام تجاری ویرا بریس (VIRA BRACE)<br>01-60-ELE53 | عنوان تایید فنی                    |
| اول - ۱۳۹۹/۰۸/۱۹                                                            | شماره گزارش فنی                    |
| یک                                                                          | تاریخ صدور اولین تایید فنی / تمدید |
| ۱۸ ماه از تاریخ صدور                                                        | تعداد تمدید                        |
|                                                                             | مدت اعتبار                         |

محمد مهدی حبیبی  
معاون تحقیقات و فناوری

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت راه و شهرسازی  
مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

شماره: ۰۱-۳۱-۶۱۳۹ تاریخ: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱ پیوست: دارد

تاییدیه فنی

جناب آقای مهندس پور صدر  
رئیس محترم هیات مدیره شرکت پویا تدبیر ویرا

با سلام و احترام:

پازگشت به نامه شماره ۹۹/۱۳۳/س مورخ ۹۹/۷/۱۳ آن شرکت به اطلاع می‌رساند که مهاربندهای کمانش تاب تولیدی آن شرکت به صورت تمام مقیاس در قاب سازی مورد آزمایش رفت و برگشت طبق الگوی بارگذاری آیین نامه AISC341-16 و فراتر از آن قرار گرفته است. نتایج به دست آمده از آزمایشات نشان می‌دهد که مهاربندهای کمانش تاب تولیدی آن شرکت دارای چرخه‌های یکسان فشار و کششی بدون افت مقاومت بوده و سایر معیارهای آیین نامه AISC341-16 را نیز تأمین می‌کنند. همچنین در کرنش پلاستیک ۲.۵٪ بتا و امگا براساس جابه جایی‌های نسبی مختلف براساس جدول زیر می‌باشد.

|      |      |      |       |      |           |
|------|------|------|-------|------|-----------|
| ۴٪   | ۳٪   | ۲٪   | ۱.۵٪  | ۱٪   | Drift (%) |
| ۱.۲۳ | ۱.۲۱ | ۱.۱۹ | ۱.۱۷۲ | ۱.۰۹ | β         |
| ۱.۲۰ | ۱.۵۷ | ۱.۳۳ | ۱.۲۷  | ۱.۱۳ | w         |

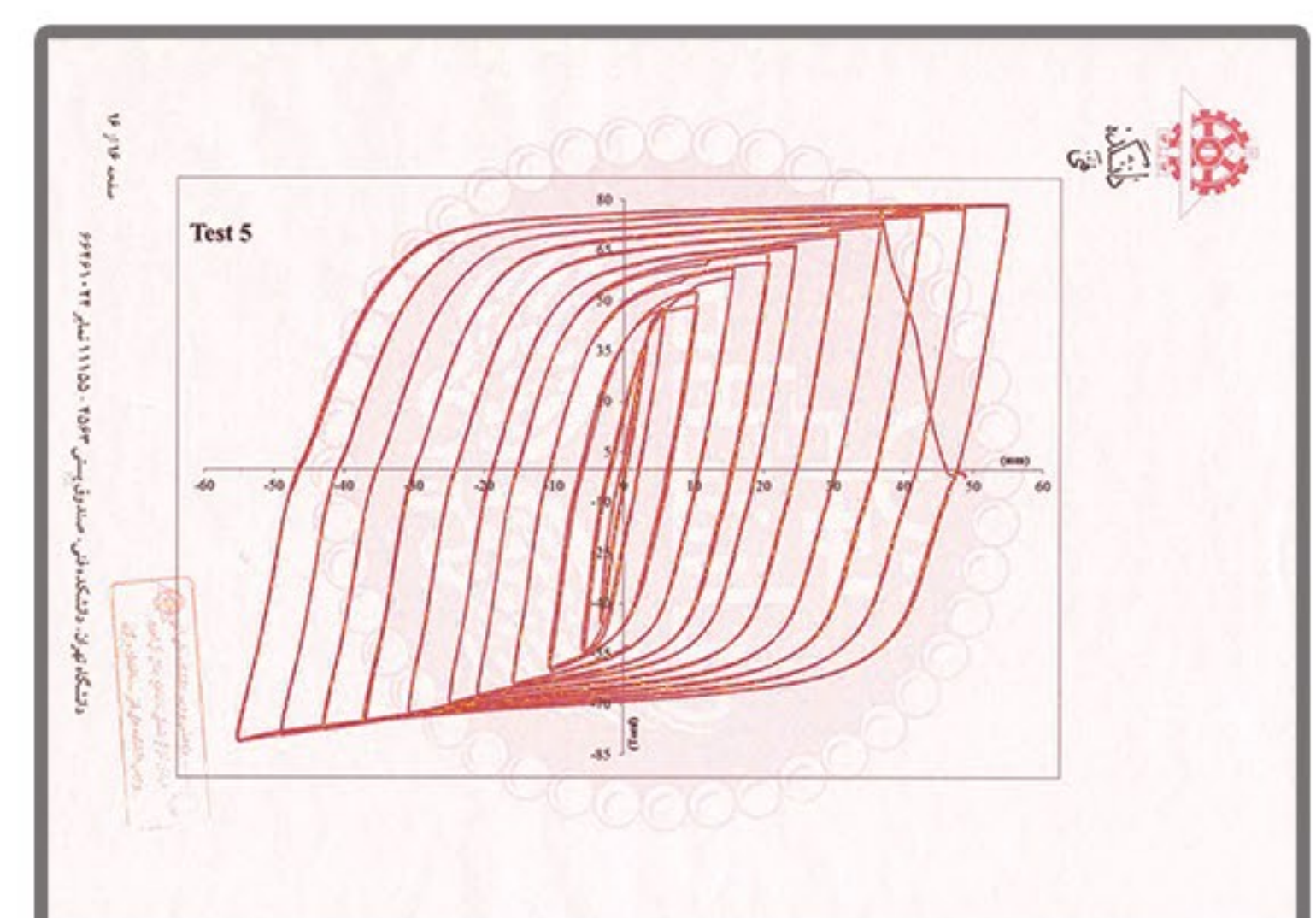
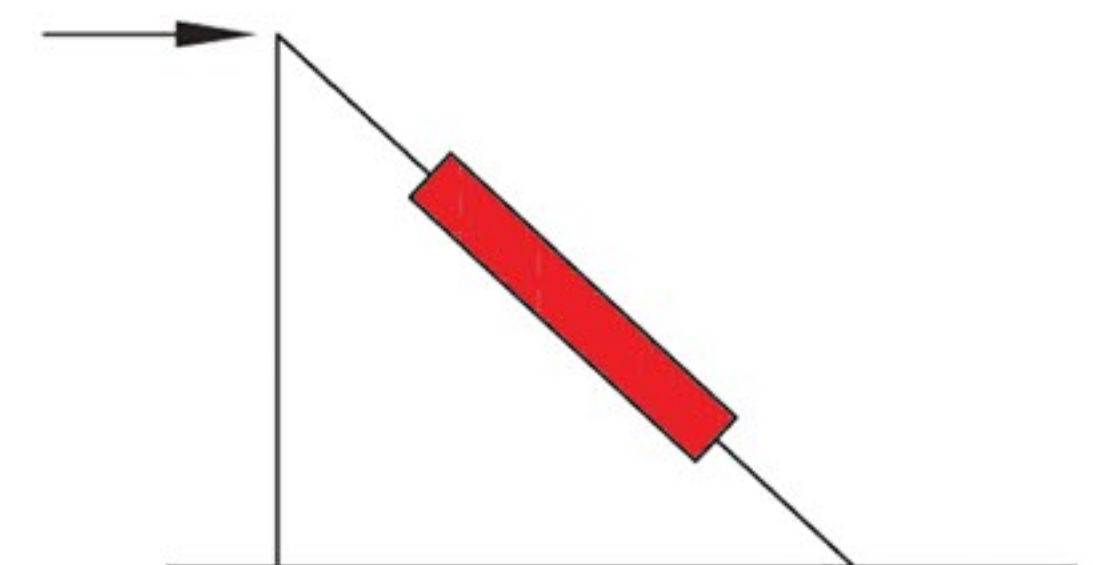
سید بهمنی  
معاون تحقیقات و فناوری

تهران - بزرگراه شیخ فضل الله عریضی بین شهرک قدس و فرهنگیان صندوق پستی: ۱۳۴۵۰-۱۳۴۶ / تلفن: ۰۲۱-۸۸۵۵۲۴۰۰ / سامان: ۸۸۵۵۲۴۰۰  
ساده گنبرینگ: ۰۲۱-۸۸۵۵۲۴۰۰ / وبسایت گنبرینگ: ۰۲۱-۸۸۵۵۲۴۰۰ / ایمیل: info@BRIC.BC.ir



# آزمایشات کنترل کیفیت

آزمایشگاه‌های سازه و مصالح دانشکده عمران دانشگاه تهران و آزمایشگاه متالورژی جهاد شریف، همکاران شرکت پویا تدبیر ویرا در زمینه کنترل کیفیت محصولات شرکت می‌باشند. تست‌های مصالح برای هر پروژه انجام می‌پذیرد. همچنین پویا تدبیر ویرا تاکنون با انجام بیش از ۱۵ تست Prototype بر روی انواع نمونه‌های BRB، بیشترین آزمایشات را در سطح کشور بر روی این فناوری انجام داده است. تست‌های مربوط به جوش نیز توسط کارشناسان مجرب و مورد وثوق کارفرمایان، در محل کارخانه صورت می‌پذیرد. همچنین بر اساس آزمایشات صورت گرفته در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، این شرکت نظریه و تأییدیه فنی را برای مهاربندهای تولیدی خود اخذ کرده است.



# منتخبی از پروژه‌های اجرا شده

## در یک نگاه

بخش خصوصی

کارفرمایان

بخش دولتی

مقاوم سازی

نوع پروژه

ساخت



## سالن تولید واکسن کرونا

محل پروژه: البرز - اتصال جوشی



## ساختمان مسکونی آصف (زعفرانیه)

محل پروژه: تهران - اتصال جوشی



## مجمع تجاری کیش

محل پروژه: جزیره کیش - اتصال جوشی



**مقاوم سازی ساختمان مرکزی  
بانک صنعت و معدن**  
محل پروژه: تهران - اتصال پیچی



**مقاوم سازی ده ها ساختمان مسکونی  
آسیب دیده در زلزله کرمانشاه**  
محل پروژه: سرپل ذهاب - اتصال جوشی



**مقاوم سازی ده دستگاه  
ساختمان مسکونی**  
محل پروژه: تهران - اتصال جوشی



## کارخانه داروسازی آریا

محل پروژه: البرز - اتصال جوشی



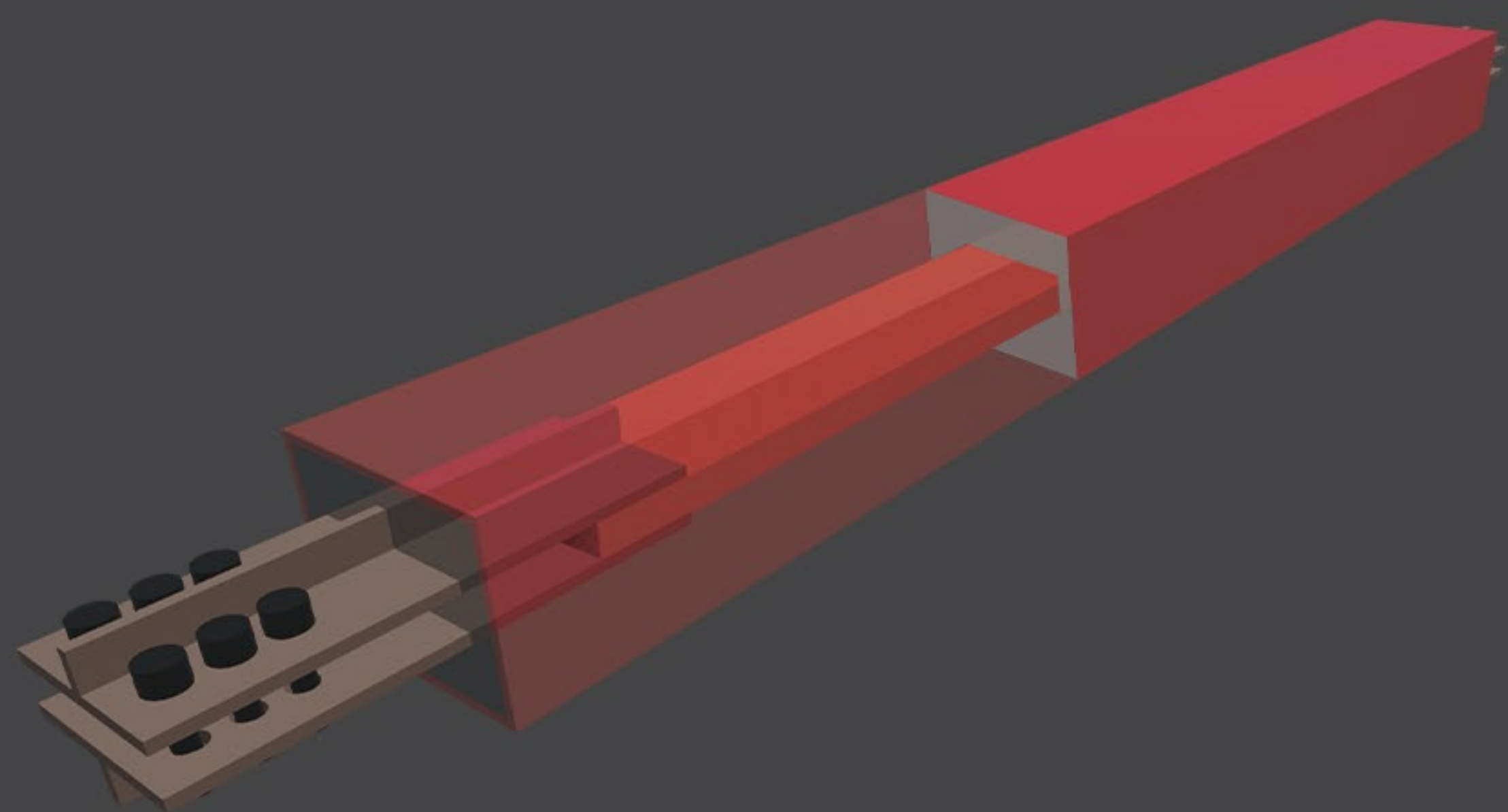
## ساختمان مسکونی وال

محل پروژه: کرمانشاه - اتصال جوشی



## سوله انبار پتروشیمی خارگ

محل پروژه: جزیره خارگ - اتصال پیچی



## پویا تدبیر ویرا

دفتر مرکزی:

تهران، خیابان سهروردی شمالی، خیابان برازنده، پلاک ۳۸، واحد ۱۹

تلفن: ۰۲۱-۸۸۵۱۴۷۷۵



[info@virabrace.com](mailto:info@virabrace.com)



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



[virabrace](https://www.instagram.com/virabrace)

کارخانه:

ورامین، شهرک صنعتی پیشوا، خیابان ذکریا رازی، بلوک ۲۰