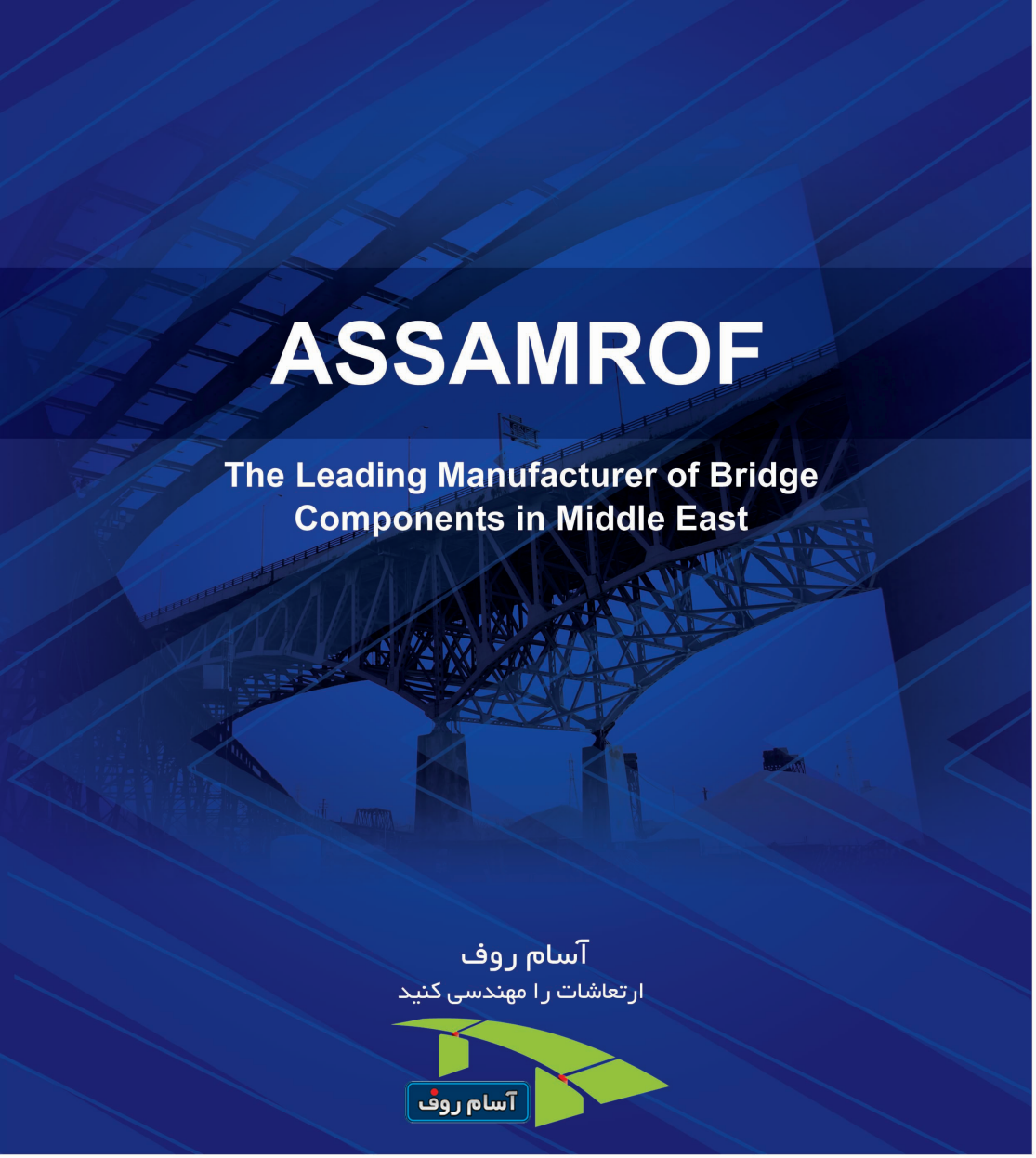
ASSAMROF

The Leading Manufacturer of Bridge Components in Middle East



آسام روف

ارتعاشات را مهندسی کنید

دفتر مرکزی : اصفهان – خیابان نظر شرقی – مجتمع تجاری جلفا – طبقه پنجم – شماره ۱۶

تلفن : ۰۳۱ – ۳۶۲۴۶۰۱۱ ۰۳۱ – ۳۶۲۸۵۲۱۸ ۰۳۱ – ۳۶۲۶۶۷۳۱

فاکس : ۰۳۱ – ۳۶۲۸۵۲۱۸

کارخانه : اصفهان – شهرک صنعتی رازی – میدان مبتکران – بلوار آفتاب – شرکت آسام روف

England - 1St Floor-200- 202 High St - Bromley BRI IPW - 0044 208 289 3557

Design & Print : www.naghshandish.me (031) 36401515 17

www.assamrof.com

www.assamrof.com | www.assaflex.co.uk

info@assamrof.com | info@assaflex.co.uk

تکیه گاه های الاستومری (مقدمه) :

در دهه‌های اخیر، الاستومرها به دلیل ویژگی‌های فیزیکی جالب موردتوجه فراوان در صنایع مختلف نظامی، هوافضا، صنعتی و عمرانی قرارگرفته‌اند. الاستومرها به دلیل قابلیت‌هایی که در میرا سازی ارتعاشات دارند، قابلیت در تغییر شکل برشی با مدول برشی پایین و رفتارهای الاستیک به‌عنوان المان‌های مناسبی جهت کاربری در تکیه‌گاه‌های سازه‌ای تلقی می‌گردند.

یک تکیه‌گاه الاستومری ایده آل از در کنار هم قرار گرفتن مواد اولیه استاندارد، رعایت اصول طراحی و درنهایت با تکیه بر دانش تولید حاصل می‌گردد. چنین المانی در یک سازه قابلیت تغییر شکل برشی جهت تحمل جابجایی‌های ناشی از تغییر حرارت، خیزش و انواع بارهای دینامیکی را داشته، می‌تواند بارهای عمودی وارده را بدون آسیب‌دیدگی تحمل کرده و چرخش‌های ناشی از بارگزاری‌های دینامیکی بر روی عرشه و خیزش عرشه را بپذیرد و همچنان به لحاظ استاتیکی پایدار باقی بماند. درنهایت چنین المانی خواهد توانست پس از حذف این بار گزاری ها تا حد زیادی شکل اولیه خود را به دست آورد.

اضافه شدن این المان سازه‌ای به اجزا دیگری چون سطوح لغزنده تفلونی، سیستم‌های مقیدکننده جابجایی، مهار کننده های مکانیکی و المان‌های چرخش پذیر چون سطوح استوانه‌ای و سطوح کروی، امکان گسترش ظرفیت و بازه عملکرد و کنترل‌پذیری بهتر مجموعهٔ نهایی را پدید می‌آورد.

معرفی تکیه گاه الاستومری آسام روف :

تکیه گاه های الاستومری پل به علت مقرون به صرفه بودن و طیف وسیع عملکرد مکانیکی، امروزه از پر استفاده ترین انواع تکیه گاه ها به شمار می آیند. قطعات لاستیکی مسلح زیر سری پل با داشتن قابلیت تغییر شکل برشی الاستیک، تحمل نیروهای دورانی و تحمل نیروهای عمودی یک عنصر بسیار کار بردی در پل های با دهنه های عموماً بالای ۱۸ متر به حساب می آیند. این قطعات با قابلیت های ذکر شده نه تنها در **پل ها و ساختمان ها** بلکه به عنوان جداگر ها و **میراگرهای سبک** در جاگذاری تجهیزات و ماشین آلات صنعتی نیز کاربرد دارند. این نوع از قطعات لاستیکی در زمین لرزه های کوچک تا متوسط می توانند به عنوان جداگر لرزه ای نیز عمل کرده و سازه را از ارتعاش در فرکانس طبیعی باز دارند. تکیه گاه های الاستومری به علاوه می توانند تا حداکثر ۶۰٪ از انرژی لرزه را مستهلک کرده و از انتقال کل این انرژی به سازه جلوگیری کنند.

در این قطعات که از لایه های لاستیک و احتمالا ورق های فولادی تشکیل شده اند، لایه های لاستیکی می توانند از دو نوع طبیعی ویا سنتتیک انتخاب شوند. طبق استاندارد های بین المللی و یا ملی حاکم بر بالشتک های لاستیکی، مشخصات مکانیکی الاستومری که یک پد لاستیکی از آن ساخته می شود اهمیت بسیار بالایی دارد و از دیگر سو در تکیه گاه های الاستومری مسلح ، لایه های فولادی به کار رفته در قطعات، در فرایند تولید به وسیله چسب های خاص به ورق های لاستیکی بالا و پایین اتصال شیمیایی پیدا می کنند. در این میان اتصال مناسب الاستومر- فولاد و مشخصات مناسب مکانیکی ورق فولادی استفاده شده نیز در عملکرد نهایی قطعه حائز اهمیت است.

طبق تمامی استانداردهای حاکم بر این حوزه، در قطعات تکیه گاهی الاستومری **تنها استفاده از دو نوع لاستیک NR و CR مجاز می باشد** و نه هیچ گونه لاستیک دیگر. مشخصات مکانیکی الاستومر مورد استفاده نیز باید در بازه های مورد قبول عنوان شده در استانداردهای مربوطه قرار گیرد. این مشخصات با انجام روش آزمون های از پیش تعیین شده قابل استخراج است. از دیگر سو فرایند اتصال شیمیایی ورق و لاستیک نیز در عملکرد تکیه گاههای الاستومری حائز اهمیتند. این فرایند در صورتی که به درستی صورت گیرد، نقاط اتصال ورق فولادی و لاستیک در یک بالشتک لاستیکی مقاوم شده و قابلیت تحمل تنش های برشی بزرگ در محدوده جابجایی های برشی و نیروهای برشی طراحی را خواهد داشت.

بالشتک های الاستومری شرکت آسام روف با استفاده از با کیفیت ترین کامپاند پلیمری تولید شده و از حیث خصوصیات مکانیکی لاستیک، انطباق کامل با جداول استاندارد های مختلف از جمله BSEN-1337-3 و AASHTO M-251 را دارند. نمونه های الاستومر تولید این شرکت نه تنها بار ها در آزمایشگاه های معتبر ایرانی تست شده اند بلکه در شروع هر مرحله از تولید، مطابق با الگوریتم های کنترل کیفی داخلی شرکت، در محل تولید آزمایش می گردند تا از انطباق مشخصات مکانیکی آنها با استانداردهای مورد نظر اطمینان حاصل گردد.
تکیه گاه های تولیدی این شرکت در بار های بازه **70KN~10,000KN** قابل کاربرد می باشند که بازه گسترده ای به شمار می آید.

شیراز – پل کابلی ولیعصر ۱۳۹۴

شیراز – پل کابلی ولیعصر ۱۳۹۴

شیراز – پل کابلی ولیعصر ۱۳۹۴

شیراز – پل کابلی ولیعصر ۱۳۹۴

طراحی :

جدول مشخصات مکانیکی تکیه گاه های الاستومری آسام روف بر اساس استاندارد **EN-1337-3** طراحی گشته است. شرکت آسام روف جهت محاسبه مشخصات مکانیکی قطعات خود اقدام به ساخت نرم افزار تخصصی طراحی نئوپرن با نام **"AssaFlex Optimal Bearing"** نموده است که **به تایید گروه عمران دانشکده فنی مهندسی دانشگاه سراسری اصفهان رسیده است.** این نرم افزار پس از طی مراحل ثبت در **شورای عالی انفورماتیک** ایران برای استفاده عموم یا به صورت اینترنتی و یا به صورت مستقل در وبسایت رسمی این شرکت قرار خواهد گرفت. در شرایطی که خریدار نیاز به طراحی قطعه خود بر اساس استاندارد **AASHTO-M251** داشته باشد بایستی به طور با خاص با دفتر فنی در ارتباط قرار گیرد تا پس از دریافت اطلاعات لازم از پروژه مورد نظر، اقدام به طراحی صورت گیرد.

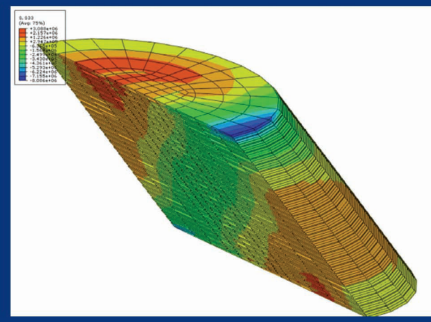
نکته ای که این سبک جدید را در طراحی تکیه گاه های الاستومری متمایز می کند در ابتدا محاسبه تواماً کرنش های ناشی از نیروهای عمودی، دورانی و برشی است. این امر به طراحی هر چه مطمئن تر خواهد انجامید و از بروز مشکل به دلیل در نظر گرفتن نیرو های وارد بر قطعه به طور انفرادی پر هیز می کند. مثال ۱ به بررسی جزئی تر این موضوع خواهد پرداخت.

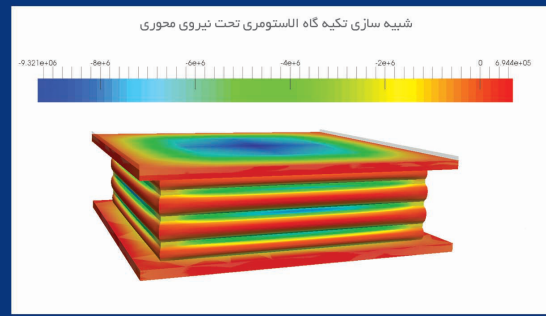
مثال ۱ : پد لاستیکی کد **BPEN-2013** با ابعاد **57*400*300** میلی متر مکعب را که یک تکیه گاه بسیار پر استفاده و رایج است را در نظر بگیرید. این تکیه گاه قابلیت تحمل حد اکثر بار محوری **2459KN** را داراست و این در حالیست که همین تکیه گاه با قرار داشتن در حد اکثر جابجایی و حداکثر چرخش ذکر شده در جدول برای آن، حد اکثر قابلیت پذیرش بار **1226KN** را خواهد داشت. از آنجا که ممکن است در بدترین شرایط این تکیه گاه با چنین شرایطی مواجه شود، مطابق با آیین نامه **EN-1337** حداکثر میزان بار قابل تحمل برای این قطعه در طراحی **1226KN**در نظر گرفته می شود. (این عدد باید بزرگتر یا مساوی بار حد نهایی وارده برای تکیه گاه باشد.)

بدیهی است که در مثال فوق اعلام عدد **2459KN** به عنوان حد اکثر بار عمودی قابل تحمل برای قطعه مورد نظر کاربر این تجهیز را به اشتباه خواهد انداخت. از این رو در جدول مشخصات مکانیکی بالشتک های الاستومری آسام روف هر سه پارامتر حداکثر بار قابل تحمل، حد اکثر دوران مجاز و حد اکثر جابجایی برشی قطعات با در نظر گرفتن وجود دو عامل دیگر محاسبه و اعلام شده اند. این اطلاعات طراح پل را به سمت انتخاب بالشتک مناسب تری راهنمایی خواهد کرد.

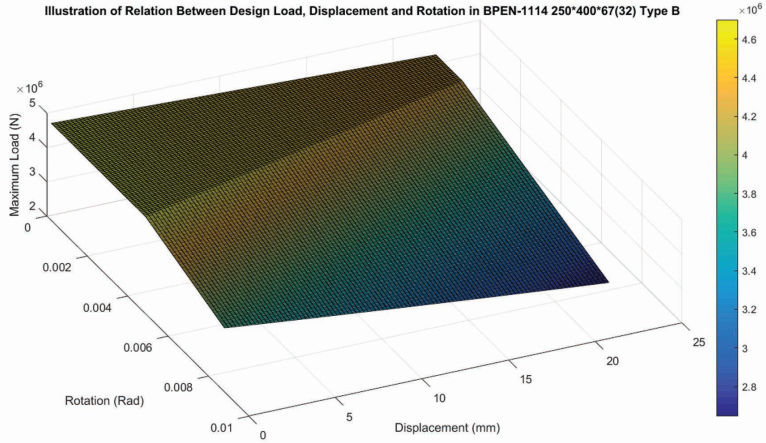
امکان دیگری که توسط این نرم افزار حاصل می شود، دسترسی به بازه های استاندارد بار محوری، جابجایی برشی و چرخش مربوط به یک تکیه گاه الاستومری است. در حالت طبیعی و با در دست داشتن کاتالوگ مربوط به تکیه گاه های سازه ای، خواننده تنها به یک بردار سه عنصری حاوی مقادیرحداکثر بار و جابجایی و چرخش طراحی به عنوان مقادیر حداکثری طراحی مربوط به بار محوری، جابجایی برشی و چرخش در یک تکیه گاه دسترسی خواهد داشت. این در حالی است که با استفاده از نرم افزار **"AssaFlex Optimal Bearing"** کاربر می تواند به بیش از ۱۰۰۰ بردار این چنینی دسترسی داشته باشد. **نکته جالب اینجاست که هر یک از این ۱۰۰۰ بردار به نحوی یک نقطهٔ بهینه از عملکرد تکیه گاه الاستومری است** بدین معنا که مقادیر هیچ یک از المانهای این بردارها را نمی توان افزود چراکه از قیود طراحی خارج خواهیم گشت. تمامی این اطلاعات برای هر قطعه با ابعاد و شرایط خاص خود، به رویه ای مشابه شکل۱- و نموداری چون شکل ۲ می رسیم که نقاطی که در آن بالشتک الاستومری در مرز عملکرد بیشینه خود قرار دارد را نشان می دهد. استفاده صحیح از اطلاعاتی که این رویه در اختیار قرار می دهد در موارد زیادی می تواند منجر به انتخاب بهینه و با صرفه بالشتک الاستومری گردد. در این راستا به مثال شماره ۲ توجه فرمایید.

شبیه سازی تکیه گاه الاستومری تحت نیروی برشی





شکل ۱



مثال ۲: شرایطی را در نظر بگیرید که در آن طراح نیاز به بالشتک لاستیکی دارد که بتواند بار عمودی حد نهایی **1600KN** ، جابجایی نهایی **20mm** و حد اکثر دوران **$6x10^{-3}$ rad** را تحمل کند. با اکتفا کردن به محدوده های اعلام شده در کاتالوگ استفاده از بالشتک به ابعاد **$300x500x61\ mm^3$** مناسب ترین انتخاب خواهد بود.

این در حالی است با توجه به شکل های ۱ و ۲ به عنوان مثال بالشتک به ابعاد **250x400x67** نیز خواهد توانست با توجه به جابجایی و دوران مورد نظر بار بیش از **1900KN** را تحمل کرده و همچنان در بازه استاندارد قرار گیرد. در نمودار های که از طریق **"AssaFlex Optimal Bearing"** بدست آمده اند، می توان این امر را مشاهده نمود.

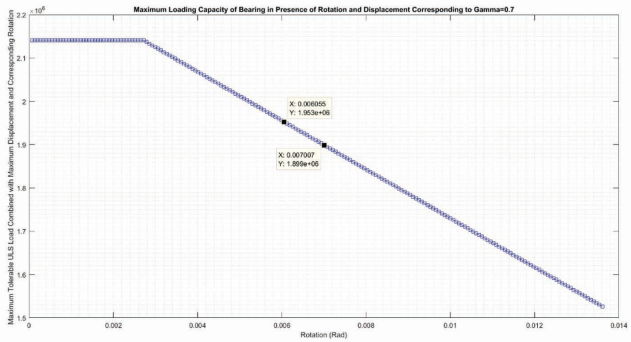
انتخاب بدین صورت دسترسی به داده های گراف سه بعدی مربوط به یک پد به متخصص امکان انتخاب تکیه گاه متناسب با نیاز و با ابعاد بهینه را خواهد داد.

بدین ترتیب استفاده از اطلاعات رویه های سه بعدی مانند ... می تواند به انتخاب هایی که نه تنها از لحاظ فنی مناسب هستند بلکه از لحاظ اقتصادی هم بهینه ترین انتخاب هستند بیانجامد. نرم افزار **"AssaFlex Optimal Bearing"** از اطلاعات رویه های مذکور برای انتخاب بهینه ترین محصول استفاده می کند.

کلیه اطلاعات مندرج در جداول مربوط به بالشتک های الاستومری با استفاده از نرم افزار های طراحی بالشتک همین شرکت بدست آمده اند و انطباق آنها با استاندارد مورد نظر به تایید دانشگاه اصفهان رسیده است.

جهت استفاده از جدول حاضر به نکات ذکر شده در بند بعدی توجه فرمایید.

شکل ۲



جدول مشخصات مکانیکی تکیه گاه های الاستومری مسلح (TYPE B)

Type: BPEN	Dimensions W x L mm	Unloaded Height of Bearing mm	Total Effective Elastomer Thickness mm	Number of Elastomer layers	Maximum Shear Deflection mm	Maximum Vertical Load(In No Shear Deflection and Rotation) KN	Maximum Vertical Load (In Full Shear Deflection and Full Rotation) KN	Minimum Vertical Load KN	Vertical Deflection mm	Rotation In Full Load & Full Shear Deflection (Across the With) Rad	Max Horizontal Force Exerted (On Structure) KN
BPEN-1012	100x150	30	16	2	11.2	83	57	41	1.70	0.060	13
BPEN-1013	100x150	41	24	3	16.8	45	45	41	1.90	0.058	13
BPEN-1022	100x200	30	16	2	11.2	129	93	54	1.60	0.055	17
BPEN-1023	100x200	41	24	3	16.8	70	70	54	1.52	0.052	17
BPEN-1032	150x200	30	16	2	11.2	383	196	81	1.20	0.020	25
BPEN-1033	150x200	41	24	3	16.8	336	191	81	1.63	0.030	25
BPEN-1034	150x200	52	32	4	22.4	252	186	81	2.10	0.038	25
BPEN-1042	150x250	30	16	2	11.2	539	284	101	1.10	0.019	31
BPEN-1043	150x250	41	24	3	16.8	473	277	101	1.54	0.028	31
BPEN-1044	150x250	52	32	4	22.4	355	270	101	2.10	0.037	31
BPEN-1052	150x300	30	16	2	11.2	702	378	121	1.02	0.018	37
BPEN-1053	150x300	41	24	3	16.8	616	368	121	1.50	0.027	37
BPEN-1054	150x300	52	32	4	22.4	462	358	121	1.94	0.035	37
BPEN-1063	200x250	41	24	3	16.8	899	445	135	1.30	0.016	41
BPEN-1064	200x250	52	32	4	22.4	865	437	135	1.65	0.022	41
BPEN-1065	200x250	63	40	5	28	689	429	135	2.10	0.026	41
BPEN-1066	200x250	74	48	6	33.6	566	421	135	2.40	0.031	41
BPEN-1073	200x300	41	24	3	16.8	1187	604	162	1.20	0.016	41
BPEN-1074	200x300	52	32	4	22.4	1143	593	162	1.60	0.021	49
BPEN-1075	200x300	63	40	5	28	910	582	162	1.95	0.025	49
BPEN-1076	200x300	74	48	6	33.6	747	570	162	2.30	0.030	49
BPEN-1083	200x350	41	24	3	16.8	1487	771	188	1.20	0.015	57
BPEN-1084	200x350	52	32	4	22.4	1432	757	188	1.55	0.020	57
BPEN-1085	200x350	63	40	5	28	1140	742	188	1.90	0.025	57
BPEN-1086	200x350	74	48	6	33.6	936	727	188	2.25	0.029	57
BPEN-1093	200x400	41	24	3	16.8	1796	944	215	1.20	0.015	65
BPEN-1094	200x400	52	32	4	22.4	1729	926	215	1.55	0.020	65
BPEN-1095	200x400	63	40	5	28	1377	908	215	1.90	0.024	65
BPEN-1096	200x400	74	48	6	33.6	1131	889	215	2.20	0.029	65

جدول مشخصات مکانیکی تکیه گاه های الاستومری مسلح (TYPE B)

Type: BPEN	Dimensions W x L mm	Unloaded Height of Bearing mm	Total Effective Elastomer Thickness mm	Number of Elastomer layers	Maximum Shear Deflection mm	Maximum Vertical Load(In No Shear Deflection and Rotation) KN	Maximum Vertical Load (In Full Shear Deflection and Full Rotation) KN	Minimum Vertical Load KN	Vertical Deflection mm	Rotation In Full Load & Full Shear Deflection (Across the With) Rad	Max Horizontal Force Exerted (On Structure) KN
BPEN-1103	250x300	41	24	3	16.8	1781	847	202	1.05	0.010	61
BPEN-1104	250x300	52	32	4	22.4	1738	836	202	1.35	0.014	61
BPEN-1105	250x300	63	40	5	28	1695	824	202	1.70	0.017	61
BPEN-1106	250x300	74	48	6	33.6	1437	812	202	2.00	0.020	61
BPEN-1107	250x300	85	56	7	39.2	1238	800	202	2.30	0.023	61
BPEN-1113	250x400	45	24	3	16.8	2742	1353	269	1.00	0.010	81
BPEN-1114	250x400	57	32	4	22.4	2676	1334	269	1.35	0.013	81
BPEN-1115	250x400	69	40	5	28	2610	1315	269	1.65	0.016	81
BPEN-1116	250x400	81	48	6	33.6	2254	1295	269	1.90	0.019	81
BPEN-1117	250x400	93	56	7	39.2	1907	1275	269	2.20	0.022	81
BPEN-2013	300x400	57	36	3	25.2	2459	1226	323	1.85	0.015	97
BPEN-2014	300x400	73	48	4	33.6	2280	1104	323	2.40	0.011	97
BPEN-2015	300x400	89	60	5	42	1829	1081	323	2.90	0.022	97
BPEN-2016	300x400	105	72	6	50.4	1507	1050	323	3.45	0.029	97
BPEN-2023	300x500	61	36	3	25.2	3407	1748	403	1.75	0.014	121
BPEN-2024	300x500	73	48	4	33.6	3303	1716	403	2.3	0.019	121
BPEN-2025	300x500	95	60	5	42	2812	1682	403	2.80	0.023	121
BPEN-2026	300x500	112	72	6	50.4	2297	1648	403	3.30	0.028	121
BPEN-2033	300x600	61	36	3	25.2	4397	2298	484	1.70	0.014	145
BPEN-2034	300x600	78	48	4	33.6	3750	1891	484	2.25	0.015	145
BPEN-2035	300x600	95	60	5	42	3214	2105	484	2.75	0.020	145
BPEN-2036	300x600	112	72	6	50.4	2743	1954	484	3.20	0.025	145
BPEN-2043	350x450	61	36	3	25.2	3848	1863	423	1.60	0.011	127
BPEN-2044	350x450	78	48	4	33.6	3749	1835	423	2.10	0.0152	127
BPEN-2045	350x450	95	60	5	42	3649	1807	423	2.60	0.018	127
BPEN-2046	350x450	112	72	6	50.4	3104	1778	423	3.05	0.022	127
BPEN-2047	350x450	129	84	7	58.8	2610	1749	423	3.50	0.025	127
BPEN-2054	400x500	83	48	4	33.6	5546	1635	537	1.90	0.0011	162
BPEN-2055	400x500	101	60	5	42	5419	2601	537	2.35	0.014	162
BPEN-2056	400x500	119	72	6	50.4	5292	2567	537	2.80	0.017	162
BPEN-2057	400x500	137	84	7	58.8	4500	2532	537	3.20	0.020	162
BPEN-2058	400x500	155	96	8	67.2	3868	2496	537	3.60	0.022	162

جدول مشخصات مکانیکی تکیه گاه های الاستومری مسلح (TYPE B)

Type: BPEN	Dimensions W x L mm	Unloaded Height of Bearing mm	Total Effective Elastomer Thickness mm	Number of Elastomer layers	Maximum Shear Deflection mm	Maximum Vertical Load(In No Shear Deflection and Rotation) KN	Maximum Vertical Load (In Full Shear Deflection and Full Rotation) KN	Minimum Vertical Load KN	Vertical Deflection mm	Rotation In Full Load & Full Shear Deflection (Across the With) Rad	Max Horizontal Force Exerted (On Structure) KN
BPEN-2064	400x600	83	48	4	33.6	7255	3513	645	1.85	0.011	194
BPEN-2065	400x600	101	60	5	42	7088	3475	645	2.30	0.014	194
BPEN-2066	400x600	119	72	6	50.4	6922	3428	645	2.70	0.017	194
BPEN-2067	400x600	137	84	7	58.8	5886	3379	645	3.10	0.019	194
BPEN-2068	400x600	155	96	8	67.2	5059	3330	645	3.50	0.022	194
BPEN-2074	450x600	83	48	4	33.6	8919	4153	725	1.75	0.009	218
BPEN-2075	450x600	101	60	5	42	8740	4107	725	2.15	0.011	218
BPEN-2076	450x600	119	72	6	50.4	8560	4060	725	2.55	0.014	218
BPEN-2077	450x600	137	84	7	58.8	8262	4013	725	2.90	0.016	218
BPEN-2078	450x600	155	96	8	67.2	7124	3964	725	3.30	0.018	218
BPEN-2079	450x600	173	108	9	75.6	6228	3915	725	3.65	0.020	218
BPEN-2084	500x600	83	48	4	33.6	10676	4774	806	1.65	0.008	241
BPEN-2085	500x600	101	60	5	42	10484	4729	806	2.00	0.009	241
BPEN-2086	500x600	119	72	6	50.4	9050	4253	806	2.40	0.009	241
BPEN-2087	500x600	137	84	7	58.8	8960	4210	806	2.75	0.011	241
BPEN-2088	500x600	155	96	8	67.2	8608	4078	806	3.10	0.013	241
BPEN-2089	500x600	173	108	9	75.6	7521	4039	806	3.45	0.015	241
BPEN-2081	500x600	191	120	10	84	6662	3990	806	3.80	0.016	241
BPEN-3014	600x600	104	64	4	44.8	10598	4743	967	2.35	0.009	290
BPEN-3015	600x600	127	80	5	56	10383	4692	967	2.95	0.012	290
BPEN-3016	600x600	150	96	6	67.2	10170	4641	967	3.50	0.014	290
BPEN-3017	600x600	173	112	7	78.4	9956	4588	967	4.00	0.016	290
BPEN-3018	600x600	196	128	8	89.6	8670	4535	967	4.55	0.018	290
BPEN-3019	600x600	219	144	9	100.8	7596	4480	967	5.05	0.020	290
BPEN-3024	600X700	109	64	4	44.8	13411	6132	1280	2.35	0.009	339
BPEN-3025	600x700	132	80	5	56	13140	6065	1280	2.90	0.011	339
BPEN-3026	600X700	157	96	6	67.2	12870	5997	1280	3.40	0.014	339
BPEN-3027	600x700	181	112	7	78.4	12599	5928	1280	3.95	0.016	339
BPEN-3028	600X700	205	128	8	89.6	10972	5858	1280	4.45	0.018	339
BPEN-3029	600x700	229	144	9	100.8	9579	5786	1280	4.90	0.020	339
BPEN-3034	700x700	109	64	4	44.8	17275	7434	1315	2.10	0.007	395
BPEN-3035	700x700	133	80	5	56	16980	7369	1315	2.65	0.009	395

جدول مشخصات مکانیکی تکیه گاه های الاستومری مسلح (TYPE B)

Type: BPEN	Dimensions W x L mm	Unloaded Height of Bearing mm	Total Effective Elastomer Thickness mm	Number of Elastomer layers	Maximum Shear Deflection mm	Maximum Vertical Load(In No Shear Deflection and Rotation) KN	Maximum Vertical Load (In Full Shear Deflection and Full Rotation) KN	Minimum Vertical Load KN	Vertical Deflection mm	Rotation In Full Load & Full Shear Deflection (Across the With) Rad	Max Horizontal Force Exerted (On Structure) KN
BPEN-3036	700x700	157	96	6	67.2	16685	7304	1315	3.10	0.010	395
BPEN-3037	700x700	181	112	7	78.4	16389	7237	1315	3.60	0.012	395
BPEN-3038	700x700	205	128	8	89.6	16094	7169	1315	4.10	0.014	395
BPEN-3039	700x700	229	144	9	100.8	14715	7100	1315	4.55	0.015	395
BPEN-3031	700x700	253	160	10	112	13039	7030	1315	5.00	0.017	395
BPEN-3044	700x800	114	64	4	44.8	18173	8257	1505	2.10	0.006	451
BPEN-3045	700x800	139	80	5	56	18811	8175	1505	2.60	0.008	451
BPEN-3046	700x800	164	96	6	67.2	18449	8092	1505	3.05	0.010	451
BPEN-3047	700x800	189	112	7	78.4	18087	8008	1505	3.55	0.012	451
BPEN-3048	700x800	214	128	8	89.6	17725	7923	1505	4.00	0.014	451
BPEN-3049	700x800	239	144	9	100.8	16035	7835	1505	4.45	0.015	451
BPEN-3041	700x800	264	160	10	112	13981	7747	1505	4.90	0.017	451
BPEN-4014	800x800	130	80	4	56	18072	8122	1720	2.80	0.008	516
BPEN-4015	800x800	159	100	5	70	18334	8033	1720	3.50	0.010	516
BPEN-4016	800x800	188	120	6	84	17994	7942	1720	4.15	0.012	516
BPEN-4017	800x800	217	140	7	98	17554	7850	1720	4.75	0.014	516
BPEN-4018	800x800	246	160	8	112	16489	7756	1720	5.40	0.016	516
BPEN-4019	800x800	275	180	9	126	14154	7660	1720	6.00	0.018	516
BPEN-4011	800x800	304	200	10	140	12276	7562	1720	6.60	0.020	516
BPEN-4024	900x900	135	80	4	56	27010	10790	2175	2.60	0.006	653
BPEN-4025	900x900	165	100	5	70	26512	10683	2175	3.20	0.007	653
BPEN-4026	900x900	195	120	6	84	26014	10575	2175	3.80	0.009	653
BPEN-4027	900x900	225	140	7	98	25516	10456	2175	4.40	0.010	653
BPEN-4028	900x900	255	160	8	112	25018	10353	2175	4.95	0.011	653
BPEN-4029	900x900	285	180	9	126	23716	10239	2175	5.55	0.013	653
BPEN-4021	900x900	315	200	10	140	20674	10123	2175	6.10	0.016	653

* بدیهی است که جدول فوق به طور اختصاصی برای تکیه گاه های الاستومری آسام روف طراحی گشته است و استفاده از آن در جای دیگر بدون پشتوانه ی علمی خواهد بود. پارامتر های زیادی در طراحی تکیه گاه های الاستومری بر اساس استاندارد **EN-1337** دخیل هستند که قطعا در تولیدات دو کمپانی مختلف متفاوت خواهند بود.

نکات قابل توجه در طراحی و انتخاب بالشتک های الاستومری :

- کلیه محاسبات مربوط به جدول تکیه گاه های الاستومری آسام روف و تمامی مدارک دیگری محسباتی که از جانب این شرکت اعلام می گردد تنها برای استفاده در ارتباط با تولیدات این شرکت معتبر می باشد چرا که تفاوت در نوع مواد اولیه و روش های تولید، می تواند تغییرات قابل توجهی در عملکرد قطعات مذکور پدید آورد.
- جهت اطلاع از مدول برشی و مدول الاستیک مربوط به قطعه مورد نظر با دفتر فنی شرکت تماس حاصل فرمایید.
- ضریب اصطکاک در محاسبات فوق ۰.۳ در نظر گرفته شده است. این ضریب تقریب مناسبی برای اتصال فلز- الاستومر و بتون- الاستومر و گروت-الاستومر می باشد. بدیهی است که در صورت استفاده از متریال های دیگر در نشیمنگاه بالشتک لاستیکی، ضریب مذکور تغییر خواهد کرد.

◄ در صورت کمتر بودن بار مرده سازه از حد اقل بار مذکور در جدول، اتصال اصطکاکی بالشتک الاستومری با صطح مورد نظر برای انتقال نیروی برشی لازم به بالشتک جهت انجام تغییر شکل برشی کافی نمی باشد. در چنین شرایطی بالشتک الاستومری امکان لیز خوردن و خارج شدن از محل تعبیه شده را دارد. این امر نه تنها باعث سایش و استهلاک بالشتک الاستومری شده و از طول عمر آن می کاهد بلکه در میان مدت موجب خروج کلی تکیه گاه الاستومری از جایگاه خود شده و عواقب جبران ناپذیری از جمله واژگونی روسازه راه به همراه خواهد داشت. جهت جلوگیری از این امر از اتصال های مکانیکی مانند بولت و... برای اتصال پد لاستیکی به سازه استفاده می گردد.

- میزان نشست عمودی لاستیک که در یک ستون مجزا برای هر قطعه ذکر گردیده است، تا حداکثر ۱۵٪ تغییر پذیر می باشد. توصیه می گردد در شرایطی که دقت این پارامتر از حساسیت برخوردار می باشد از انجام آزمایش های عملی جهت اطمینان از پارامتر مذکور استفاده شود.
- با وجود استفاده از نیروهای متخصص و انجام سختگیرانه ترین بررسی های ممکن در مراکز علمی ذیصلاح جهت اطمینان از صحت اطلاعات ارائه شده در جدول فوق، این شرکت هیچ گونه مسئولیتی در قبال اطلاعات ارائه شده نمی پذیرد. این اطلاعات صرفا جهت اطلاع متخصصین و مشتری ها از مشخصات محصول مورد نظر ارائه می گردد.
- جابجایی های ذکر شده در جداول تکیه گاه های الاستومری آسام روف با فرض نصب این قطعات در دمای میانگین، در عمل امکان پذیر خواهد بود. در صورت نصب این المان در دمایی غیر از میانگین بدون هماهنگی با دفتر فنی آسام روف، امکان کمانش تکیه گاه و یا خروج آن از پایداری، امکان لیز خوردگی و خروج از مکان تعبیه شده برای تکیه گاه و در نهایت امکان آسیب دیدگی یا گسیختگی در تکیه گاه وجود خواهد داشت .
جهت اطلاع بیشتر از اهمیت دمای نصب به مطلبی که در همین کاتالوگ در این ارتباط عنوان گردیده است مراجعه فرمایید.
- دفتر فنی آسام روف جهت بررسی، ارائه راهکار و راهنمایی در انتخاب بهینه محصول آماده پاسخگویی می باشد.

پارس جنوبی فازها ۱۳ و ۱۹ - ۱۳۹۱

خراسان – سد چهچهه – ۱۳۹۳

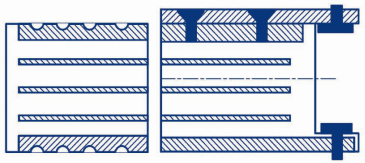
خراسان – سد چهچهه – ۱۳۹۳

استفاده از پد لاستیکی در کنار دیگر المان ها :

بازه های غیر متعارف از بار محوری طراحی، جابجایی طراحی و یا چرخش طراحی، می تواند استفاده از پد های لاستیکی را به عنوان تکیه گاه یا جداگر سبک محدود نماید. در شرایطی که با توجه به شرایط سازه راه حلی از طریق پد های لاستیکی ساده و یا مسلح قابل ارائه نباشد، با قرار دادن دیگر ضمائم در کنار این قطعات، استفاده مجموعه حاصل در طیف بسیار گسترده تری از شرایط امکان پذیر خواهد بود. این ضمائم می توانند شامل موارد ذیل باشند:

شیراز – تقاطع غیر همسطح سرداران – تخت جمشید – ۱۳۹۴

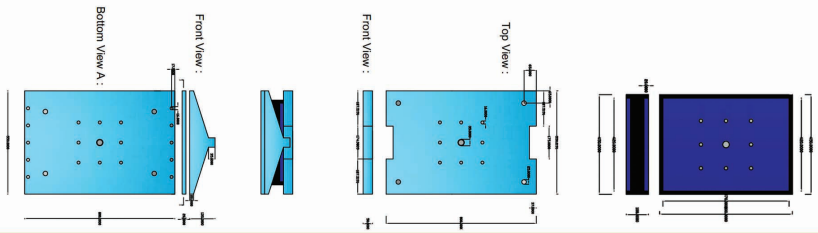
ELASTOMERIC BEARING OF TYPE C



- ورق های استیل بیرونی (در تیپ های مختلف نمایش داده شده در شکل...) جهت ایجاد امکان اتصال مکانیکی تکیه گاه به سازه. بدین طریق همانطور که در بخش طراحی نیز اشاره گشت، می توان از لیز نخوردن سطوح تکیه گاه نسبت به سطوح رو و زیر سازه اطمینان حاصل کرد. این امر در زمانی که حداقل بار مورد نیاز جهت ایجاد جابجایی مورد نظر در تکیه گاه، در دسترس نیست توصیه اکید می گردد. این نوع از تکیه گاه ها مطابق با استاندارد EN-1337-3 تیپ C نام گذاری شده اند.

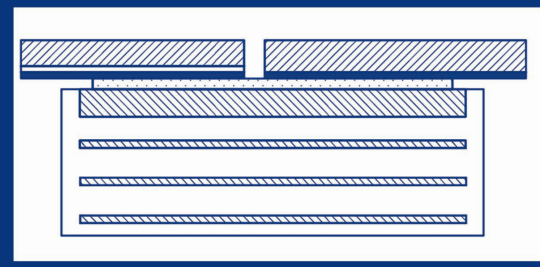
RESTRAINED ELASTOMERIC BEARING

- قید های طراحی شده جهت محدود نمودن امکان جابجایی قطعه تکیه در یک یا دو راستای افقی و انتقال نیروی های افقی روسازه به زیرسازه



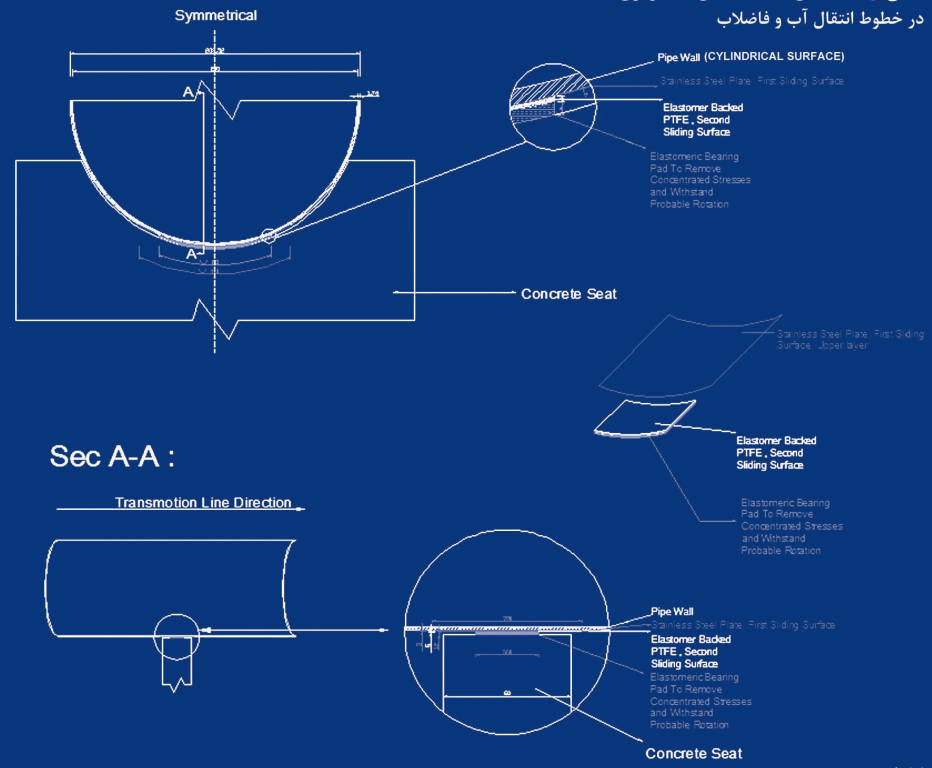
– سطوح لغزنده جهت افزایش امکان جابجایی در بالشتک و امکان پذیر نمودن تنظیمات قطعه با توجه به دمای نصب مورد استفاده قرار خواهند گرفت. استفاده از این المان در کنار بالشتک الاستومری، مطابق با اصول طراحی تکیه گاه بر اساس **EN-1337-3** امکان افزایش حد اکثر ٪۲۰ ظرفیت باربری تکیه گاه را تحت شرایطی خاص به همراه خواهد داشت و شرایط را برای افزایش قابل توجه میزان جابجایی تکیه گاه فراهم خواهد نمود. افزایش میزان جابجایی در یک سیستم تکیه گاهی ترکیبی (متشکل از بالشتک و سطوح لغزنده **(PTFE-Stainless Steel** در قیاس با تکیه گاه الاستومری ساده تا حد **10cm** به راحتی قابل دسترس خواهد بود.

سطوح لغزنده **PTFE - Stainless Steel** با توجه به مزایای ذکر شده طیف کاربرد تکیه گاه های الاستومری را به میزان قابل توجهی خواهند افزود. با در نظر گرفتن اصول طراحی این نوع تکیه گاه ها، می توان به قطعاتی بسیار مقرون به صرفه در قیاس با انواع **Pot Bearing** و یا **Spherical Bearing** دست یافت که دارای قابلیت های عملکردی مشابه می باشد. این نوع از تکیه گاه ها مطابق با استاندارد **EN-1337-3** تیپ **D** و **E** نام گذاری شده اند.



– سطوح لغزشی با کمی تغییر، امکان افزایش ظرفیت چرخش تکیه گاه های الاستومری را نیز به همراه خواهند داشت. اضافه کردن سطوح کروی لغزنده (برای افزایش ظرفیت چرخش در دو راستا) و سطوح استوانه ای لغزنده (برای افزایش ظرفیت جابجایی تکیه گاه در یک راستا) در صورت رعایت اصول پایداری به راحتی به ظرفیت مجموعه تکیه گاهی نهایی خواهد افزود.

نمایی از استفاده ی تکیه گاه های الاستومری **TYPE E** در خطوط انتقال آب و فاضلاب

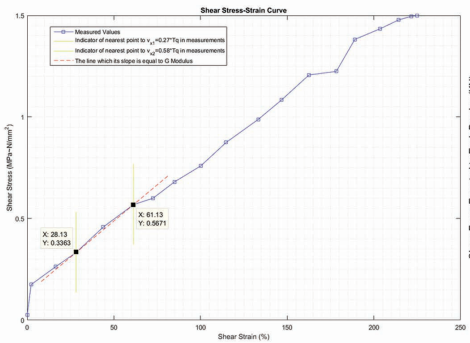


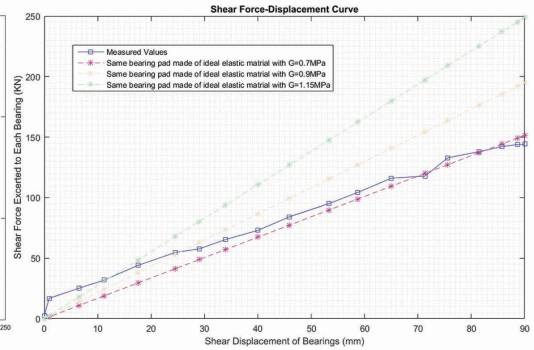
آزمون های بررسی کیفیت در تکیه گاه های الاستومری :

• آزمایشاتی که به بررسی کیفیت و عملکرد مناسب مواد اولیه و المان های سازنده تجهیز مورد نظر می پردازند مطابق با استاندارد اروپا **EN-1337-3** و یا **AASHTO M-251** مواد اولیه الاستومری مورد استفاده در یک تکیه گاه الاستومری بایستی دارای حداقل خصوصیات مکانیکی مورد نظر در هر یک از این استاندارد ها باشند. مهمترین این پارامتر ها عبارتند از : سختی **Shore A** ، مقاومت کششی در نقطه پارگی، ازدیاد طول نسبی در نقطه پارگی، مانایی فشار، بررسی تاثیر دما بر خصوصیات مکانیکی پایه، مقاومت در برابر اوزن. تمامی این دست از آزمون ها به وسیله تجهیزات آزمایشگاهی آسام روف و در آزمایشگاه های معتبر آکردیته انجام شده و می شوند.

• آزمایشاتی که به بررسی عملکرد مناسب تجهیز نهایی می پردازند
تمامی قطعات تولید شده توسط این شرکت پیش از تحویل نهایی، تحت آزمون های کنترل عملکرد بار گزاری محوری و با رعایت فرکانس های نمونه برداری و آزمون، تحت آزمونهای سختی برشی و چسبندگی برشی قرار می گیرند.
• آزمون بار محوری تا ٪۱۲۰ بار طراحی اعلام شده در مدارک رسمی این شرکت در ارتباط با هر قطعه مجزا انجام می شود. طی این آزمون پس از اعمال بار مذکور، طی بازدیدهای دیداری و با رعایت اصول این آزمون مطابق با استاندارد **EN-1337-3** از استاندارد بودن آن اطمینان حاصل می گردد. این آزمون بر اساس اصول پیوست **H** از این استاندارد و در سطح ۳ صورت می پذیرد **(Annex H – Level 3)** .

• آزمون بارگذاری محوری در سطح دوم در حدود ٪۱۰ از قطعات تولیدی مطابق با روش آزمون استاندارد **EN-1337-3** و بر اساس فرکانس های آزمون اعلام شده انجام می پذیرد.
• آزمون سختی برشی برای اولین بار در کشور در کسر ٪۱ از کل قطعات تولیدی این شرکت مطابق با روش آزمون **Annex-F** استاندارد **EN-1337-3** و بر اساس فرکانس های آزمون اعلام شده انجام می پذیرد.
• آزمون سختی برشی برای اولین بار در کشور در کسر ٪۰.۱ از کل قطعات تولیدی این شرکت مطابق با روش آزمون **Annex-G** استاندارد **EN-1337-3** و بر اساس فرکانس های آزمون اعلام شده انجام می پذیرد. جالب توجه است در این آزمون تکیه گاه الاستومری با سایز مرجع (مطابق با قوانین آزمون) تحت جابجایی برشی تا به حد کرنش برشی ٪۲۰۰ رسیده و همچنان عملکرد استاندارد خواهند داشت.





کلیه محتوای این کاتالوگ اعم از شکل ها، نمودار ها، ترسیمات فنی و مطالب علمی و فنی آورده شده حاصل تلاش و ممارست مهندسین و کارشناسان این شرکت بوده و هرگونه برداشت و استفاده از آن بدون اجازه از این شرکت پیگرد قانونی به همراه خواهد داشت.

www.assamrof.com
info@assamrof.com

www.assaflex.co.uk
info@assaflex.co.uk