

# KOHRANG INDUSTRIAL GROUP

Think Big & Make Your Dreams Reality

## KOHRANG Elastomeric Bearings



*Technical Information and Dimensions*



**KOHRANG INDUSTRIAL GROUP** established in 1986 consists of KOHRANG Lastic, KOHRANG Baspar, KOHRANG Niroo, KOHRANG Research and Technology, SAZANDISH, and Pars Bandar companies. Each company has individual attributes in terms of the background, services, and type of the activities and the whole group is managed by the board of directors. The industrial group operates in ten industrial sheds in a lot over 32,000 square meter located in Oshtorjan Industrial Zone, Isfahan, Iran. The industrial group produces various kinds of rubber, metal, and polyurethane parts to be used in civil, marine, steel, mines, and oil industries. The land area of this industrial group is about 32000 m<sup>2</sup> with almost ten roofed factories. Almost half of century of invaluable experiences, a team of highly skilled, dedicated and innovative personnel have enabled us to deliver solutions to the most demanding operational and technical challenges requested by the most discriminating national and international clients.

**KOHRANG Lastic Company** designs and manufactures heavy and super heavy rubber parts such as structural and seismic isolation bearings (i.e., elastomeric bearing, lead rubber bearing – LRB, and high damping rubber bearing – HDRB), elastomeric expansion joints, various kinds of marine fenders (i.e., rubber shock absorbers), frontal frames and its accessories, piggyback saddles, shock cells, rubber dams, rubber impact protection parts, roller rubber coverings, hot and cold rubber linings of steel and concrete tanks, and rubber mill linings.

**SAZANDISH Company** conducts the projects that are primarily by taking responsibilities for Engineering, Procurement and Construction (EPC) in the field of steel production complexes, dry dock gates, floating docks (Pontoon), materials handling systems, dust collector purging systems, offshore structures, marine buoys, and vessel berthing equipment such as bollards, quick release, and fairlead.

**KOHRANG Baspar Company** designs and manufactures all types of oil and gas pipeline pigs, screens of mining and steel industries, and all types of industrial polyurethane parts.

**KOHRANG Niroo Company** does engineering and installs the industrial factories equipment and constructs the oil and gas pipelines.

**KOHRANG Research and Technology Company** was established to do research and develop the technologies of modern polymer industries, petrochemical, and manufacturing of the innovative and modern products.

**Pars Bandar Company** produces different kinds of industrial rubber products, rubber sheets, and all types of marine floating equipment.



### KOHRANG Elastomeric Bearings

In order to bearing river, rail, and road bridges in any weather conditions in many parts of the world, the both natural and synthetic (neoprene) rubber bearings also known as elastomeric bearings are presenting excellent services and demonstrating appropriate durability and efficiency. Compare to the alternative metal roller types, elastomeric bearings have distinct advantages such as easier installation, free from corrosion, and requiring no maintenance.

The elastomeric bearings allow the vertical loads (e.g., the dead load of the bridge deck and the live load of traffic on that) to be carried by the rubber in compression and the horizontal deflections by the rubber in shear. The high vertical stiffness of the laminated rubber-steel bearings is achieved by the inserted horizontal metal plates, which do not have any effect on the required low horizontal stiffness.

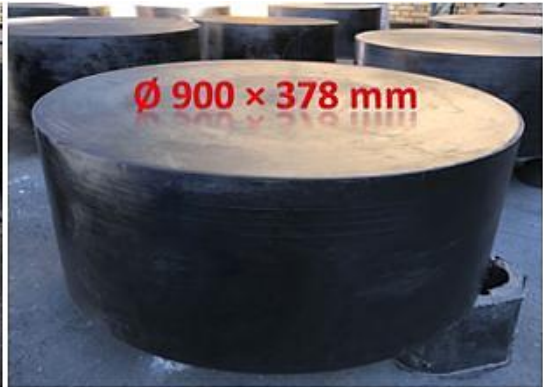
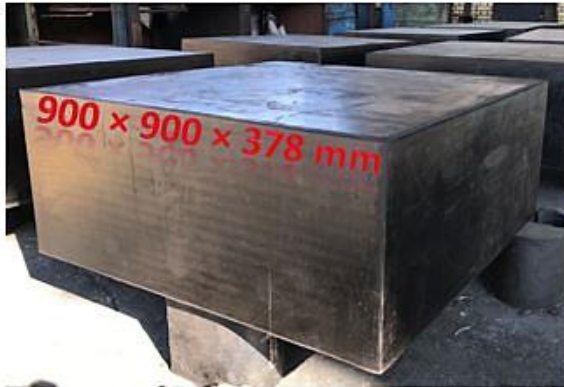
The durability property of elastomeric bearings is achieved by either the low ratio of surface to volume of rubber or the inclusion of protective chemicals. The later increases the resistance to weathering. Regarding to the years of experiences, the service lives of large natural rubber components does not affect by weathering.

The system of elastomeric bearing isolation is the forefront of these applications due to its lower cost and remarkable effect of mitigating the horizontal ground motion effects on superstructures. Its highly effective performance has been determined by the appropriate physical properties of natural rubber.

KOHRANG Lastic Company with more than a quarter of century experience and possession technical knowledge is a leader in manufacturing of all kinds of structural and seismic rubber bearings. This company is the manufacturer of the biggest elastomeric bearing with the dimensions of 900 × 900 × 378 mm in Iran and the Middle East. KOHRANG Lastic designs, manufactures, tests, and supplies all types of elastomeric bearings to meet all international standards specifications such as; BS, EN, AASHTO, DIN, and ISO. The KOHRANG elastomeric bearings are unique and resistance in all weather conditions.

## تقاطع غیر همسطح شهید الله دادی کرمان





### The biggest Rubber-Bonded Steel Laminated Bearings manufactured in Iran and the Middle East



Type B (1)



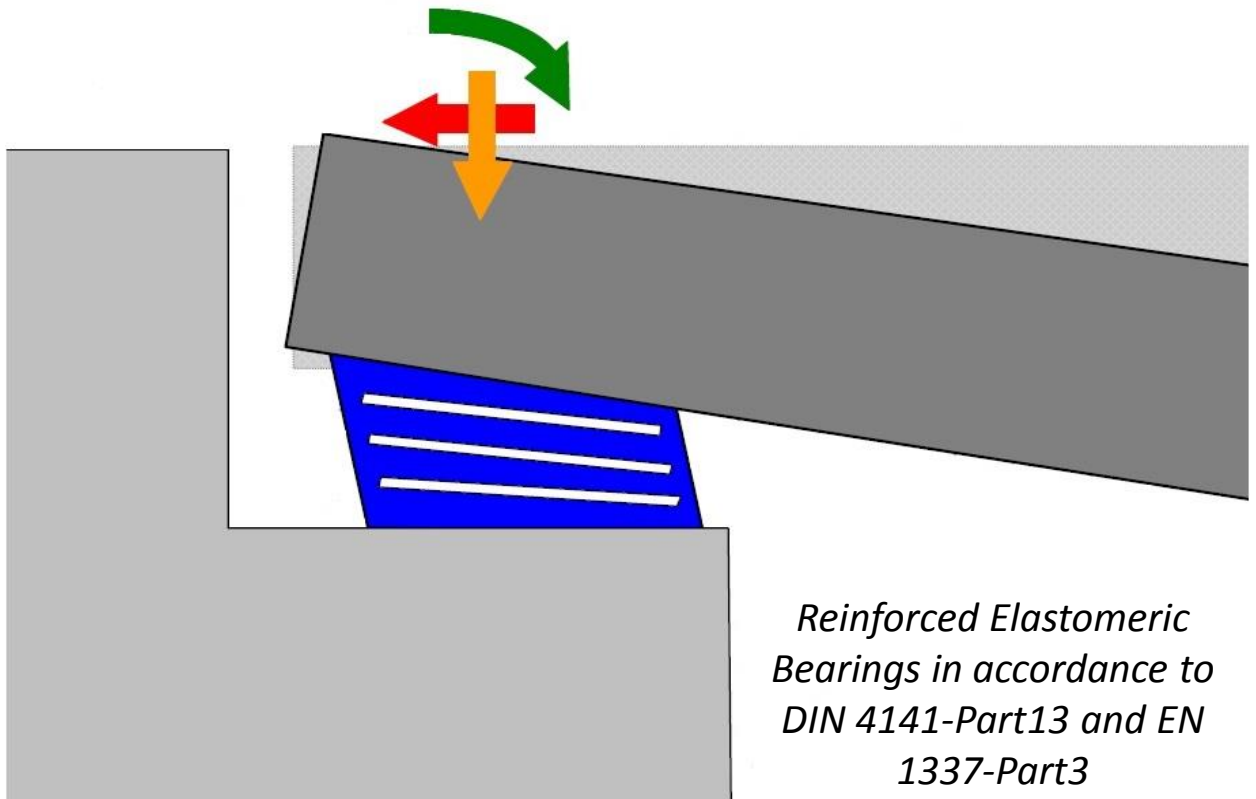
Type B/C (1/2)



Type C (2)



Type C (5)



*Reinforced Elastomeric Bearings in accordance to DIN 4141-Part13 and EN 1337-Part3*





### **Type B (1)**

The simplest and most applicable elastomeric bearing reinforced with at least two steel sheets. The bearing is fully covered with elastomer and can move and rotate in all directions. The permanent load (minimum pressure) has to be sufficient for slip prevention.



### **Type C (2)**

The performance of this rubber reinforced bearing is almost similar to Type B (1) bearing. To allow a slip protection, both bearing surfaces are formed of steel plates. This bearing type would be installed using dowel. Compare to the first model, bearing replacement of this type is difficult to conduct. Depending on the shear stiffness of these bearings, they would be able to transfer horizontal loads such as the breaking-induced ones.



### **Type B/C (1/2)**

This rubber reinforced bearing with similar performance to Type B (1) bearing is equipped with one outer steel plate on one surface. The steel plate enables the bearing to be either installed or exchanged easily with almost any means against slip protection like threaded rods, bolts, and dowels. In case of a pressure less than the required minimum pressure of the bearing, slip protection would be necessary.



### **Type C (5)**

The both surfaces of this type of elastomeric bearing are slip protected by profiled steel plates such as checker plates or non-slip steel plates. This type of bearing should only be used for structures with minor loads or for building constructions. This is due to this fact that the exact required load can not be determined well.



### Type B (1)

ساده‌ترین و کاربردی‌ترین تکیه‌گاه لاستیکی یا بالشتک الاستومری (نئوپرن) مسلح شده توسط ورقه‌های فولادی. این نوع جداگر به طور کامل توسط یک لایه‌ی لاستیکی پوشیده می‌شود و امکان جابجایی و چرخش در تمامی جهات را دارا می‌باشد. به منظور جلوگیری از لغزش‌های افقی، حداقل نیرو یا فشار عمودی وارد بر تکیه‌گاه باید به میزان کافی باشد.



### Type C (2)

عملکرد این تکیه‌گاه لاستیکی همانند مدل (1) Type B می‌باشد که به وسیله دو صفحه فولادی جوش خورده به سطوح تحتانی و فوقانی مهار شده است. این مدل توسط Dowel، پیچ و دیگر وسایل مهارکننده که به دو طرف سازه متصل می‌شوند، نصب می‌شود. در مقایسه با مدل اول، تعویض این نوع جداگر دشوارتر می‌باشد. بسته به سختی برشی آن، این نوع تکیه‌گاه قادر خواهد بود تا نیروهای جانبی نظیر نیروهای ناشی از ترمز وسایل نقلیه را تحمل کند.



### Type B/C (1/2)

این نوع تکیه‌گاه لاستیکی مسلح شده با عملکردی مشابه با مدل (1) Type B به یک ورق فولادی خارجی بر روی یکی از سطوح خود مجهز شده است. این نوع جداگر لاستیکی به آسانی توسط Dowel، پیچ و دیگر وسایل مهارکننده نصب یا تعویض می‌گردد. ورق فولادی بلبرینگ را می‌توان نصب یا به راحتی با تقریباً هر وسیله ای در مقابل حفاظت لغزش مثل میله‌های رشته‌ای، پیچ و مهره‌ها و رولها، مبدل کرد. در صورتی که فشار عمودی وارده از حداقل فشار لازم کمتر باشد، حفاظت در مقابل لغزش ضروری است.



### Type C (5)

هر دو سطح بالایی و پایینی این نوع جداگر الاستومری توسط صفحات فولادی آجدار (صفحات فولادی ضد لغزش) در مقابل لغزش محافظت شده‌اند. این نوع جداگرها فقط باید در سازه‌هایی تحت بارهای جزئی بکار برده شوند. این به دلیل این واقعیت است که بار و فشار دقیق اعمالی مورد نیاز نمی‌تواند به خوبی تعیین شود.





## Rubber Selection Data Chart

	NATURAL RUBBER	SBR	EPDM	NEOPERENE CR	NITRILE NBR	PU
<b>Cost Factor</b>	1	1	1	2	2	3
<b>Hardness Range</b>	30-95°	40-95°	30-85°	30-90°	40-100°	10 <sup>Shore A</sup> - 85 <sup>Shore D</sup>
<b>Colors</b>	Full Range	Full Range	Limited Range	Full Range	Limited Range	Limited Range
<b>Heat Resistance (°C)</b>						
Maximum Continuous	75°C	85°C	130°C	95°C	100°C	75°C
Maximum Intermittent	105°C	115°C	150°C	125°C	130°C	150°C
<b>Low Temperature Resistance</b>	-60°C	-55°C	-50°C	-40°C	-20°C	-68°C
<b>Resistances</b>						
Oxidation	Fair	Fair	Excellent	Very Good	Good	Excellent
Ozone & Weathering	Poor	Poor	Outstanding	Very Good	Fair	Outstanding
<b>Oil Resistance</b>						
*ASTM Oil No. 1@20°C	Poor	Poor	Fair	Excellent	Excellent	Excellent
@100°C	Unsatisfactory	Unsatisfactory	Unsatisfactory	Good	Good	Good
*ASTM Oil No. 3@20°C	Unsatisfactory	Unsatisfactory	Unsatisfactory	Good	Excellent	Excellent
@100°C	Unsatisfactory	Unsatisfactory	Unsatisfactory	Fair	Good	Good
<b>Fuel Resistance</b>						
*ASTM Fuel B@40°C	Unsatisfactory	Unsatisfactory	Unsatisfactory	Poor	Fair	Good
<b>Chemical Resistance</b>						
Acids	Fair	Fair	Good	Good	Good	Weak
Bases	Good	Good	Good	Fair	Fair	Weak



## Physical and Mechanical Properties of Elastomer

Test Name	Test Method	Standard	Required Values	Unit
<b>Hardness</b>	TS ISO 48	ASTM D2240	60 ± 5	Shore A
<b>Tensile Strength</b>	TS 1967 ISO 37	ASTM D412	≥ 16	MPa
<b>Elongation at Break</b>	TS 1967 ISO 37	ASTM D412	425	%
<b>Compression Set (70°C, 24 hours)</b>	TS 4595 ISO 815	ASTM D395	CR ≤ 15 NR ≤ 30	%
<b>Tear Strength</b>	TS 4698 ISO 34-1	ASTM D624	CR ≥ 10 NR ≥ 8	kN/m
<b>Rubber Metal Bond Strength</b>		ASTM D429	≥ 7	N/mm <sup>2</sup>
<b>Ozone Resistance (40°C, 48 Hours, 20% Elongation)</b>	TS 2680 ISO 1431-1	ASTM D1149	No Crack	
<b>Ageing (Increase in Hardness - Change in Tensile Strength - Change in Elongation)</b>	TS 4595 ISO 815	ASTM D412	-5 / +10 ± 15 ± 25	Shore A % %







## Technical Information of KOHRANG Elastomeric Bearings

Permissible angle of rotation  
\* for the axis of rotation parallel to the longer side in plan and for bearings of circular plan  
زاویه چرخش مجاز (حول محور موازی با بعد سطحی بلندتر در تکیه گاه مستطیلی و حول هر محور در تکیه گاه دایروی)

Permissible vertical load  
حداکثر بار عمودی مجاز

Dimension of plan area  
ابعاد سطحی (قطر) تکیه گاه

Minimum pressure for safety against sliding  
حداقل فشار لازم برای جلوگیری از لغزش برشی

Thickness of unloaded bearing  
ضخامت تکیه گاه بارگذاری نشده

Number of elastomer layer  
تعداد لایه های لاستیکی

Permissible shear displacement between super and sub-structures  
حداکثر تغییر مکان برشی مجاز بین سازه فوقانی و تحتانی

Min. Pressure  $\geq 3 \text{ N/mm}^2$

Min. Pressure  $< 3 \text{ N/mm}^2$

Vertical Load kN	Bearing Dim. mm	Elast. Layers nos.	Type B (1)			Type C (2) & Type C (5)				Type B/C (1/2)			Angle of Rotation $\phi$ (rad) 1/1000
			Displacement +/- mm	Total Thickness mm	Elast. Thickness mm	Displacement +/- mm	Total Thickness Type 2 mm	Total Thickness Type 5 mm	Elast. Thickness mm	Displacement +/- mm	Total Thickness mm	Elast. Thickness mm	
100 150	100x100 100x150	1	7	14	10	-	-	-	-	-	-	-	4
		2	11	21	15	7	42	32	10	9	31.5	12.5	8
		3	14	28	20	11	49	39	15	12	38.5	17.5	12
		4	16	35	25	14	56	46	20	15	45.5	22.5	16
		5	18	42	30	16	63	53	25	17	52.5	27.5	20
		6	-	-	-	18	70	60	30	-	-	-	-
300	150x200	1	7	14	10	-	-	-	-	-	-	-	3
		2	11	21	15	7	42	32	10	9	31.5	12.5	6
		3	14	28	20	11	49	39	15	12	38.5	17.5	9
		4	18	35	25	14	56	46	20	16	45.5	22.5	12
		5	21	42	30	18	63	53	25	19	52.5	27.5	15
		6	23	49	35	21	70	60	30	22	59.5	32.5	18
		7	25	56	40	23	77	67	35	24	66.5	37.5	21
		8	27	63	45	25	84	74	40	26	73.5	42.5	24
		9	28	70	50	27	91	81	45	28	80.5	47.5	27
		10	-	-	-	28	98	88	50	-	-	-	-
310 630 750 1000	$\phi$ 200 200x250 200x300 200x400	1	9	19	13	-	-	-	-	-	-	-	4
		2	15	30	21	11	49	39	16	13	39.5	18.5	8
		3	20	41	29	17	60	50	24	19	50.5	26.5	12
		4	26	52	37	22	71	61	32	24	61.5	34.5	16
		5	30	63	45	28	82	72	40	29	72.5	42.5	20
		6	34	74	53	32	93	83	48	33	83.5	50.5	24
		7	36	85	61	35	104	94	56	36	94.5	58.5	28
		8	-	-	-	37	115	105	64	-	-	-	-



- Cost effective solution for minor loads, movements and rotations.
- CR and NR design, round and square layouts
- Special forms and varied shear moduli available on demand
- Service life of 10 – 25 years
- For use in temperature range from -40°C to +50°C
- Available in accordance with EN1337-3 and AASHTO
- Applicable for bridges and buildings

		Min. Pressure $\geq 3 \text{ N/mm}^2$			Min. Pressure $< 3 \text{ N/mm}^2$								
Vertical Load	Bearing Dim.	Elast. Layers	Type B (1)			Type C (2) & Type C (5)				Type B/C (1/2)			Angle of Rotation $\phi$ (rad)
			Displacement +/-	Total Thickness	Elast. Thickness	Displacement +/-	Total Thickness Type 2	Total Thickness Type 5	Elast. Thickness	Displacement +/-	Total Thickness	Elast. Thickness	
kN	mm	nos.	mm			mm				mm			1/1000
600 1300	$\phi 250$ 250x400	1	9	19	13	-	-	-	-	-	-	-	4
		2	15	30	21	11	49	39	16	13	39.5	18.5	8
		3	20	41	29	17	60	50	24	19	50.5	26.5	12
		4	26	52	37	22	71	61	32	24	61.5	34.5	16
		5	32	63	45	28	82	72	40	30	72.5	42.5	20
		6	37	74	53	34	93	83	48	35	83.5	50.5	24
		7	40	85	61	38	104	94	56	39	94.5	58.5	28
		8	43	96	69	41	115	105	64	42	105.5	66.5	32
		9	46	107	77	44	126	116	72	45	116.5	74.5	36
		10	-	-	-	46	137	127	80	-	-	-	-
900 1800	$\phi 300$ 300x400	1	9	19	13	-	-	-	-	-	-	-	3
		2	15	30	21	11	49	39	16	13	39.5	18.5	6
		3	20	41	29	17	60	50	24	19	50.5	26.5	9
		4	26	52	37	22	71	61	32	24	61.5	34.5	12
		5	32	63	45	28	82	72	40	30	72.5	42.5	15
		6	37	74	53	34	93	83	48	35	83.5	50.5	18
		7	43	85	61	39	104	94	56	41	94.5	58.5	21
		8	46	96	69	44	115	105	64	45	105.5	66.5	24
		9	50	107	77	48	126	116	72	49	116.5	74.5	27
		10	52	118	85	51	137	127	80	52	127.5	82.5	30
		11	55	129	93	53	148	138	88	54	138.5	90.5	33
		12	-	-	-	56	159	149	96	-	-	-	-
1200	$\phi 350$	1	11	24	16	-	-	-	-	-	-	-	4
		2	19	39	27	15	56	46	22	17	47.5	24.5	8
		3	27	54	38	23	71	61	33	25	62.5	33.5	12
		4	34	69	49	31	86	76	44	33	77.5	46.5	16
		5	42	84	60	39	101	91	55	40	92.5	57.5	20
		6	50	99	71	46	116	106	66	48	107.5	68.5	24
		7	55	114	82	52	131	121	77	53	122.5	79.5	28
		8	59	129	93	57	146	136	88	58	137.5	90.5	32
		9	63	144	104	61	161	151	99	62	152.5	101.5	36
		10	66	159	115	64	176	166	110	65	167.5	112.5	40



## Shear Bond Test

Product: KOHRANG NRB

Dimension: Ø700 X 290 mm

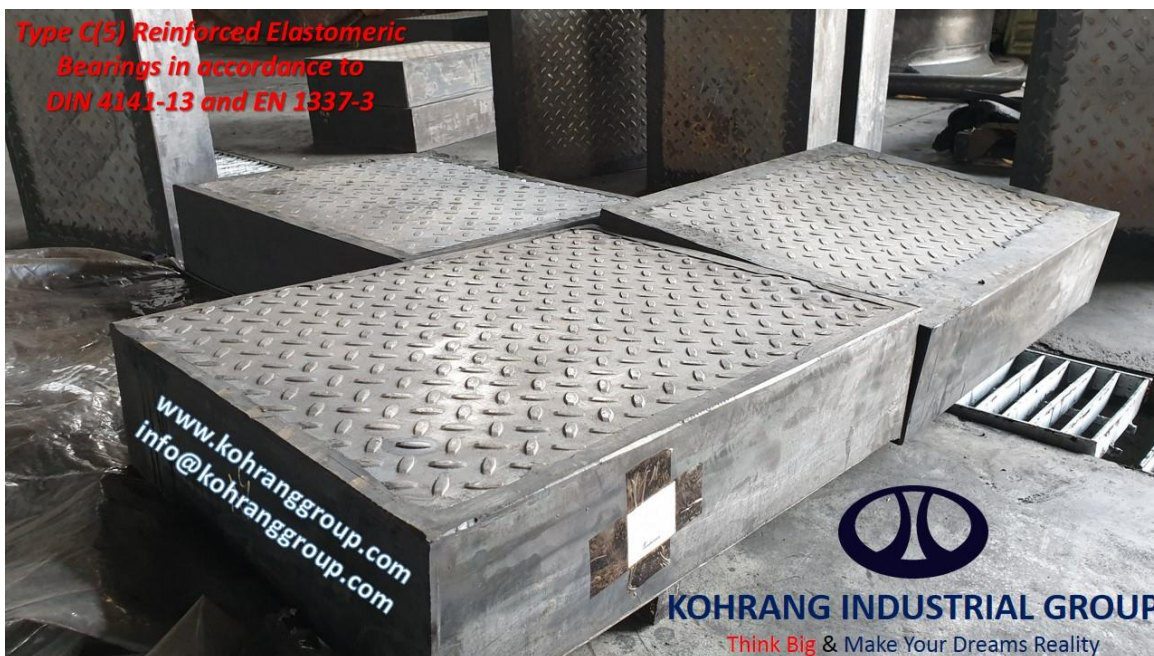
Date: 17/September/2019



Vertical Load		Bearing Dim.		Elast. Layers		Min. Pressure $\geq 5 \text{ N/mm}^2$			Min. Pressure $< 5 \text{ N/mm}^2$				Angle of Rotation $\phi$ (rad)		
						Displacement +/-	Total Thickness	Elast. Thickness	Displacement +/-	Total Thickness Type 2	Total Thickness Type 5	Elast. Thickness		Displacement +/-	Total Thickness
kN	mm	nos.	mm			mm				mm			1/1000		
2400	350x450	3	27	54	38	23	81	61	33	25	67.5	33.5	8		
		4	34	69	49	31	96	76	44	33	82.5	46.5	10		
		5	42	84	60	39	111	91	55	40	97.5	57.5	13		
		6	50	99	71	46	126	106	66	48	112.5	68.5	15		
		7	55	114	82	52	141	121	77	53	127.5	79.5	18		
		8	59	129	93	57	156	136	88	58	142.5	90.5	20		
		9	63	144	104	61	171	151	99	62	157.5	101.5	23		
		10	66	159	115	64	186	166	110	65	172.5	112.5	25		
		1900 3000	Ø400 400x500	3	27	54	38	23	81	61	33	25	67.5	35.5	9
				4	34	69	49	31	96	76	44	33	82.5	46.5	12
5	42			84	60	39	111	91	55	40	97.5	57.5	15		
6	50			99	71	46	126	106	66	48	112.5	68.5	18		
7	57			114	82	54	141	121	77	56	127.5	79.5	21		
8	62			129	93	60	156	136	88	61	142.5	90.5	24		
9	67			144	104	65	171	151	99	66	157.5	101.5	27		
10	70			159	115	69	186	166	110	70	172.5	112.5	30		
11	74			174	126	72	201	181	121	73	187.5	123.5	33		
12	-			-	-	75	216	196	132	-	-	-	36		
2400 4210	Ø450 450x600			3	27	54	38	23	81	61	33	25	67.5	33.5	9
				4	34	69	49	31	96	76	44	33	82.5	46.5	12
		5	42	84	60	39	111	91	55	40	97.5	57.5	15		
		6	50	99	71	46	126	106	66	48	112.5	68.5	18		
		7	57	114	82	54	141	121	77	56	127.5	79.5	21		
		8	65	129	93	62	156	136	88	63	142.5	90.5	24		
		9	70	144	104	67	171	151	99	68	157.5	101.5	27		
		10	74	159	115	72	186	166	110	73	172.5	112.5	30		
		11	78	174	126	76	201	181	121	77	187.5	123.5	33		
		12	82	189	137	80	216	196	132	81	202.5	134.5	36		
		13	85	204	148	83	231	211	143	84	217.5	145.5	39		



Type C(5) Reinforced Elastomeric Bearings in accordance to DIN 4141-13 and EN 1337-3



Min. Pressure  $\geq 5 \text{ N/mm}^2$

Min. Pressure  $< 5 \text{ N/mm}^2$

Vertical Load	Bearing Dim.	Elast. Layers	Type B (1)			Type C (2) & Type C (5)				Type B/C (1/2)			Angle of Rotation $\phi$ (rad)		
			Displacement +/-	Total Thickness	Elast. Thickness	Displacement +/-	Total Thickness Type 2	Total Thickness Type 5	Elast. Thickness	Displacement +/-	Total Thickness	Elast. Thickness			
kN	mm	nos.	mm			mm				mm			1/1000		
2900 3600 4500	$\phi 500$ 500x600	3	27	54	38	23	81	61	33	25	67.5	33.5	6		
		4	34	69	49	31	96	76	44	33	82.5	46.5	8		
		5	42	84	60	39	111	91	55	40	97.5	57.5	10		
		6	50	99	71	46	126	106	66	48	112.5	68.5	12		
		7	57	114	82	54	141	121	77	56	127.5	79.5	14		
		8	65	129	93	62	156	136	88	63	142.5	90.5	16		
		9	72	144	104	69	171	151	99	71	157.5	101.5	18		
		10	77	159	115	75	186	166	110	76	172.5	112.5	20		
		11	82	174	126	80	201	181	121	81	187.5	123.5	22		
		12	86	189	137	84	216	196	132	85	202.5	134.5	24		
		13	89	204	148	88	231	211	143	89	217.5	145.5	26		
		14	93	219	159	91	246	226	154	92	232.5	156.5	28		
		15	-	-	-	94	261	241	165	-	-	-	30		
		4100 5000 6300	$\phi 600$ $\phi 650$ 600x700	3	35	70	50	32	95	75	45	33	82.5	47.5	6
				4	46	90	65	42	115	95	60	44	102.5	62.5	8
5	56			110	80	53	135	115	75	54	122.5	77.5	10		
6	67			130	95	63	155	135	90	65	142.5	92.5	12		
7	77			150	110	74	175	155	105	75	162.5	107.5	14		
8	86			170	125	84	195	175	120	85	182.5	122.5	16		
9	93			190	140	91	215	195	135	92	202.5	137.5	18		
10	99			210	155	98	235	215	150	98	222.5	152.5	20		
11	105			230	170	103	255	235	165	104	242.5	167.5	22		
12	109			250	185	108	275	255	180	109	262.5	182.5	24		
13	113			270	200	112	295	275	195	113	282.5	197.5	26		



- General Benefits:
  - Low maintenance
  - CE marketing certificate
  - External monitoring
  - National and international approvals

Vertical Load		Bearing Dim.		Min. Pressure $\geq 5 \text{ N/mm}^2$			Min. Pressure $< 5 \text{ N/mm}^2$				Angle of Rotation $\phi$ (rad)				
				Type B (1)			Type C (2) & Type C (5)					Type B/C (1/2)			
kN	mm	Elast. Layers	Displacement +/-	Total Thickness	Elast. Thickness	Displacement +/-	Total Thickness Type 2	Total Thickness Type 5	Elast. Thickness	Displacement +/-	Total Thickness	Elast. Thickness	1/1000		
		nos.	mm			mm				mm					
5800 6600 8400	$\phi 700$ 700x800	3	35	70	50	32	95	75	45	33	82.5	47.5	6		
		4	46	90	65	42	115	95	60	44	102.5	62.5	8		
		5	56	110	80	53	135	115	75	54	122.5	77.5	10		
		6	67	130	95	63	155	135	90	65	142.5	92.5	12		
		7	77	150	110	74	175	155	105	75	162.5	107	14		
		8	88	170	125	84	195	175	120	86	182.5	122.5	16		
		9	98	190	140	95	215	195	135	96	202.5	137.5	18		
		10	105	210	155	103	235	215	150	104	222.5	152.5	20		
		11	112	230	170	110	255	235	165	111	242.5	167.5	22		
		12	118	250	185	116	275	255	180	117	262.5	182.5	24		
		13	123	270	200	121	295	275	195	122	282.5	197.5	26		
		14	127	290	215	126	315	295	210	127	302.5	212.5	28		
		15	131	310	230	130	335	315	225	131	322.5	227.5	30		
		7500 8500 9600	$\phi 800$ $\phi 850$ 800x800	3	41	79	59	38	104	84	54	40	91.5	56.5	6
				4	54	102	77	50	127	107	72	52	114.5	74.5	8
5	67			125	95	63	150	130	90	65	137.5	92.5	10		
6	79			148	113	76	173	153	108	77	160.5	110.5	12		
7	92			171	131	88	196	176	126	90	183.5	128.5	14		
8	104			194	149	101	219	199	144	103	206.5	146.5	16		
9	115			217	167	113	242	222	162	114	229.5	164.5	18		
10	124			240	185	122	265	245	180	123	252.5	182.5	20		
11	131			263	203	129	288	268	198	130	275.5	200.5	22		
12	138			286	221	136	311	291	216	137	298.5	218.5	24		
13	144			309	239	142	334	314	234	143	321.5	236.5	26		
14	149			332	257	147	357	337	252	148	344.5	254.5	28		
9500 12000	$\phi 900$ 900x900			3	41	79	59	38	104	84	54	40	91.5	56.5	5
				4	54	102	77	50	127	107	72	52	114.5	74.5	6
				5	67	125	95	63	150	130	90	65	137.5	92.5	8
		6	79	148	113	76	173	153	108	77	160.5	110.5	9		
		7	92	171	131	88	196	176	126	90	183.5	128.5	11		
		8	104	194	149	101	219	199	144	103	206.5	146.5	12		
		9	117	217	167	113	242	222	162	115	229.5	164.5	14		
		10	128	240	185	126	265	245	180	127	252.5	182.5	15		
		11	137	263	203	135	288	268	198	136	275.5	200.5	17		
		12	145	286	221	143	311	291	216	144	298.5	218.5	18		
		13	152	309	239	150	334	314	234	151	321.5	236.5	20		
		14	158	332	257	156	357	337	252	157	344.5	254.5	21		
		15	163	355	275	162	380	360	270	163	367.5	272.5	23		
		16	168	378	293	167	403	383	288	168	390.5	290.5	24		





## BS EN1337-3 & BS EN15129 Testing Compression Modulus

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۹/۳۰  
شماره: R۹۸۰۹۳۰۴  
پیوست: دارد



دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)  
آزمایشگاه کنترل کیفیت و کالیبراسیون  
Quality Control and Calibration Laboratory  
Amirkabir University of Technology  
(Tehran Polytechnic University)



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
پلی تکنیک تهران

پروژه: تقاطع غیر هم سطح شهر کرمان

نام متقاضی: شرکت کهرنگ لاستیک

نوع آزمون: مدول فشاری E

نام نمونه: نوپرن نمونه چهاردهم Q900\*378

$$C_c = \frac{F_{e2} - F_{e1}}{V_{e2} - V_{e1}} \quad \sigma_c = \frac{F_c}{\alpha * b} \quad \varepsilon_c = \frac{V_c}{T} \quad E_c = \frac{\sigma_{e2} - \sigma_{e1}}{\varepsilon_{e2} - \varepsilon_{e1}}$$



E <sub>c</sub> (MPa)	C <sub>c</sub> (kN/mm)	V2 in F=10000 kN (mm)	V1 in F=3000 kN (mm)	مشخصات نمونه
873	2414	3.45	0.55	Q900*378

17 ورق فولادی 5 میلیمتری درون نوپرن وجود دارد.

موج الاستومرها در حین بارگذاری بصورت یکدست می باشند.

چیدمان ورق های فولادی و الاستومرهای داخل نوپرن هم مرکز می باشند.

موج الاستومرها در حین بارگذاری بصورت متعارف در آن مشاهده می شود.

آزمون مطابق استاندارد EN1337\_Level 2 انجام شده است.

فتوکی این برگه بدون تایید کتبی و مهر برجسته فاقد اعتبار است.

نمونه توسط متقاضی آورده شده است.

شماره تلفن ۶۴۵۳۲۹۹۴ مسئول رسیدگی به نظرات مشتریان محترم .

با تشکر  
مرکز رشد واحدهای فناوری  
آزمایشگاه کنترل کیفیت و کالیبراسیون  
( دکتر بیاض علیزاده )

آدرس: تهران - بالاتر از چهار راه ولیعصر - روبروی خیابان بزرگمهر - دانشگاه امیرکبیر - ساختمان ابوریحان - طبقه منهای ۳ | تلفن: ۶۴۵۳۲۹۹۳ | تلفن: ۶۴۵۳۲۹۹۴ | Email: amirkabirlab@gmail.com





## BS EN1337-3 & BS EN15129 Testing Shear Modulus

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۹/۳۰...  
شماره: R۹۸۰۹۲۳۰۴...  
پوست: دارد.....



مرکز رشد و واحد های فناوری  
دانشگاه امیر کبیر

دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)  
آزمایشگاه کنترل کیفیت و کالیبراسیون  
Quality Control and Calibration Laboratory  
Amirkabir University of Technology  
(Tehran Polytechnic University)



دانشگاه صنعتی امیر کبیر  
پلی تکنیک تهران

پروژه: تقاطع غیر هم سطح شهر کرمان

نام متقاضی: شرکت کهرنگ لاستیک

نوع آزمون: مدول برشی مطابق استاندارد (بند 4.3.1.1) EN1337\_

نام نمونه: نئوپرن Q900\*378 نمونه ۲۲ و ۲۱

$$G_g = \frac{\tau_{s2} - \tau_{s1}}{\epsilon_{qs2} - \epsilon_{qs1}} \quad \tau = \frac{F_x}{A} \quad \epsilon_q = \frac{V_x}{T_q}$$

$$V_{x1} = 0.27T_q \quad V_{x2} = 0.58T_q \quad T_q = 88mm$$

مشخصات نمونه	V <sub>x1</sub> (mm)	V <sub>x2</sub> (mm)	F <sub>x1</sub> (kN)	F <sub>x2</sub> (kN)	Gg اندازه گیری شده (Mpa)	Gg استاندارد (Mpa)
Q900*378	78	167	450.12	821.30	0.94	0.9 ± 0.15



آزمون مطابق استاندارد (بند 4.3.1.1) EN1337\_ انجام شده است و بنابراین سطح نئوپرن در حین اعمال بار نهایی بایستی از نظر عیوب بررسی شود و عاری از جدایش الاستومر باشد.  
17 ورق فولادی 5 میلیمتری درون نئوپرن وجود دارد.

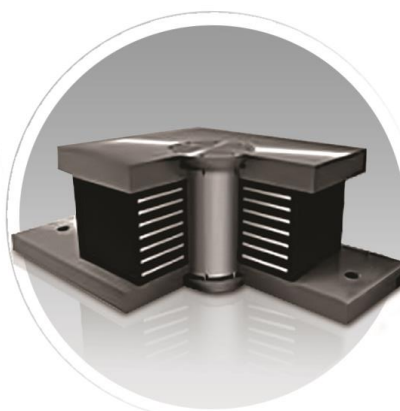
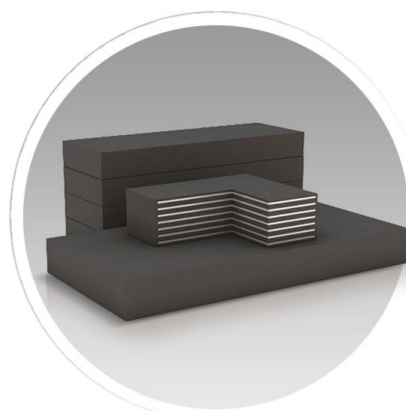
مقدار مدول برشی بدست آمده در محدوده قابل قبول استاندارد می باشد.  
در این آزمون عیوب سطحی و همچنین جدایش الاستومر مشاهده نشد.

یا تشک  
مرکز رشد واحدهای فناوری  
آزمایشگاه کنترل کیفیت و کالیبراسیون  
(دکتر یونس علیزاده)

نمونه توسط متقاضی آورده شده است.

فتوکپی این برگه بدون تأیید کتبی و مهر برجسته فاقد اعتبار است.  
شماره تلفن ۶۵۵۴۳۴۹۴ مسئول رسیدگی به نظرات مشتریان محترم .

آدرس: تهران - سالار از چهار راه ولیعصر - روبروی خیابان بزرگمهر - دانشگاه امیر کبیر - ساختمان ابوریحان - طبقه منهای ۳ تلفن: ۶۵۵۴۳۴۹۳ - تلفس: ۶۶۴۹۸۴۴۱ Email: amirkabirlab@gmail.com







## BS EN1337-3 & BS EN15129 Testing

### Shear Bond

تاریخ: ۱۳۹۸/۰۹/۳۰...  
شماره: R۹۸۰۹۲۳۰۴...  
پیوست: .....



مرکز رشد و واحد های فناوری  
دانشگاه امیر کبیر

دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)  
آزمایشگاه کنترل کیفیت و کالیبراسیون  
Quality Control and Calibration Laboratory  
Amirkabir University of Technology  
(Tehran Polytechnic University)



دانشگاه صنعتی امیر کبیر  
پلی تکنیک تهران

پروژه: تقاطع غیر هم سطح شهر کرمانشاه

نام متقاضی: شرکت کهرنگ لاستیک

نوع آزمون: چسبندگی برشی مطابق استاندارد (بند 4.3.2.1) EN1337\_

نام نمونه: نوپرن 900\*900\*378 نمونه برش خورده (از پهنا نصف شده)



آزمون مطابق استاندارد (بند 4.3.2.1) EN1337\_ انجام شده است و بنابراین لایه نوپرن در حین اعمال بار نهایی بایستی بررسی شود و عاری از هرگونه جدایش الاستومر به دلیل عیوب قالب ریزی یا اتصال باشد.

17 ورق فولادی 5 میلیمتری درون نوپرن وجود دارد.

در این آزمون کرنش برشی معادل دو برابر ضخامت مجموع لایه های الاستومر اعمال شد و جدایش الاستومر از ورق مشاهده نشد و بنابراین نتایج در محدوده قابل قبول استاندارد می باشد.

نمونه توسط متقاضی آورده شده است.

فوتکپی این برگه بدون تایید کتبی و مهر برجسته فاقد اعتبار است.

شماره تلفن: ۶۴۵۴۳۴۹۴ مسئول رسیدگی به نظرات مشتریان محترم.

( دکتر یونیس علیزاده )

آدرس: تهران - بالاتر از چهار راه ولیعصر - روبروی خیابان بزرگمهر - دانشگاه امیر کبیر - ساختمان ابروریحان - طبقه منهای ۳ تلفن: ۶۴۵۴۳۴۹۳ - تلفکس: ۶۶۴۸۴۴۱ - Email: amirkabirlab@gmail.com





## AASHTO M251 Testing Shear Modulus

تاریخ: ۱۳۹۷/۰۴/۲۵

شماره: R۹۷۰۴۱۷۰۱

پیوست: .....

دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران)

آزمایشگاه مقاومت مصالح



پروژه: تقاطع غیر هم سطح شهر کرمانشاه

نام متقاضی: شرکت کهرنگ لاستیک

نوع آزمون: مدول برشی G

نام نمونه: نتوپرن 900\*900\*378

$$F_1 = 0.02 F_{max}$$

$$X_1 = X_{(F_1)}$$

$$X_2 = X_1 + 0.5 T$$

$$F_2 = F_{(X_2)}$$

$$G = \frac{\tau}{\gamma} = \frac{(F_2 - F_1) / nA}{(X_2 - X_1) / T} = \frac{2(F_2 - F_1)}{nA} \text{ Mpa (N / mm}^2\text{)}$$

ردیف	مشخصات نمونه	F <sub>1</sub> (kN)	X <sub>1</sub> (mm)	X <sub>2</sub> (mm)	F <sub>2</sub> (kN)	G اندازه گیری شده (Mpa)	G مطابق استاندارد ISIRI 6583 (Mpa)
1	900*900*378	480	2.5	150	8880	1.03	0.8 - 1.2



با تشکر  
آزمایشگاه و مرکز تحقیقات مقاومت مصالح و

کنترل کیفیت مصالح  
(دکتر یونس علیزاده)  
اطرف

ورق داخل نتوپرن: 17 ورق 5 میلیتری درون نتوپرن وجود دارد

A=810000 mm<sup>2</sup> سطح مقطع نمونه

T=293 mm ضخامت لاستیک

n = 20 (slope 1: 20)

چسبندگی بین ورق های فولادی و الاستومرها مناسب می باشد.

آزمون مطابق استاندارد AASHTO M251 انجام شده است.

فتوکپی این برگه بدون تایید کتبی و مهر فاقد اعتبار است.

نمونه توسط متقاضی آورده شده است.

شماره تلفن ۶۵۵۳۴۹۴ مسئول رسیدگی به نظرات مشتریان محترم

آدرس: تهران - بالاتر از چهار راه ولیعصر - روبروی خیابان بزرگمهر - دانشگاه امیر کبیر - ساختمان ابوریحان - طبقه منهای ۳ تلفن: ۶۵۵۳۴۹۳؛ تلفکس: ۶۶۴۹۸۴۴۱ Email: amirkabirlab@gmail.com





	نتایج تست	 <b>KOHRANG INDUSTRIAL GROUP</b> Think Big & Make Your Dreams Reality
	کارفرما: شهرداری اصفهان (پروژه پل شهید چمران)	
شماره تست: 98/011/ن تاریخ: 98/04/26 پیوست: دارد	مشاور: مهندسین مشاور هگزا پیمانکار: شرکت کهرنگ لاستیک	 

نوع آزمون: منول فشاری E - Compression Modulus مطابق استاندارد EN1337:3 بند 4.3.3  
 نمونه: جداگر الاستومری (نوپرن) کهرنگ Type B1 به ابعاد 400X300X107 mm، شماره 121

ردیف	مشخصات نمونه	$V_{C1}$ vs $F_{C1}=400$ kN (mm)	$V_{C2}$ vs $F_{C2}=1000$ kN (mm)	$C_c$ (kN/mm)	$E_c$ (MPa)
1	400 X 300 X 107 mm	1.68	3.05	437.96	263.71

$$C_c = \frac{F_{C2} - F_{C1}}{V_{C2} - V_{C1}} \quad \sigma = \frac{F_c}{A} \quad \varepsilon_c = \frac{V_c}{T_0} \quad T_0 = 72mm \quad E_c = \frac{\sigma_{C2} - \sigma_{C1}}{\varepsilon_{C2} - \varepsilon_{C1}} \quad \varepsilon_{C1} = \frac{1.68}{72} = 0.0234 \quad \varepsilon_{C2} = \frac{3.05}{72} = 0.04236$$

$$\sigma_{C1} = \frac{400000 (N)}{120000 (mm^2)} = 3.334 N/mm^2 \quad \sigma_{C2} = \frac{1000000 (N)}{120000 (mm^2)} = 8.334 N/mm^2 \quad E_c = \frac{8.334 - 3.334}{0.04236 - 0.0234} = 263.71 MPa$$



**توضیحات:**

موج الاستومرها در حین بارگذاری بصورت یکدست می باشند.  
 چیدمان ورق های فولادی و الاستومرهای داخل نوپرن هم مرکز می باشند.  
 موج الاستومرها در حین بارگذاری بصورت متعارف در آن مشاهده می شود.  
 جداگر الاستومری (نوپرن) دارای 10 لایه ورق فولادی به ضخامت 3 میلی متر، 9 لایه الاستومر به ضخامت 8 میلی متر و 2 لایه لاستیک بالا سری و زیر سری به ضخامت 2.5 میلی متر میباشد.  
 در این آزمون عیوب سطحی و همچنین جدایش الاستومر از ورق مشاهده نشد.



	نتایج تست	 <b>KOHRANG INDUSTRIAL GROUP</b> Think Big & Make Your Dreams Reality
	کارفرما: شهرداری اصفهان (پروژه پل شهید چمران)	
شماره تست: 98/010/ن تاریخ: 98/04/26 پیوست: دارد	مشاور: مهندسین مشاور هگزا پیمانکار: شرکت کهرنگ لاستیک	 

نوع آزمون: منول برشی G - Shear Modulus مطابق استاندارد EN1337:3 بند 4.3.1.1  
 نمونه: جداگر الاستومری (نوپرن) کهرنگ Type B1 به ابعاد 400X300X107 mm، شماره های 62 و 67

ردیف	مشخصات نمونه	$V_{X1}$ (mm)	$V_{X2}$ (mm)	$F_{X1}$ (kN)	$F_{X2}$ (kN)	$F_z$ (kN)	$G_g$ (MPa)
1	400 X 300 X 107 mm	19.44	41.76	103	170	720	0.9 ± 0.15

$$G_g = \frac{\tau_{S2} - \tau_{S1}}{\varepsilon_{qx2} - \varepsilon_{qx1}} \quad \tau = \frac{F_x}{A} \quad \varepsilon_q = \frac{V_x}{T_q} \quad T_q = 72mm \quad V_{X1} = 0.27T_q = 19.44 \quad V_{X2} = 0.58T_q = 41.76 \quad V_{xm} = 0.8T_q = 57.6$$

$$\tau_{S2} = \frac{170000 (N)}{120000 (mm^2)} = 1.4167 N/mm^2 \quad \tau_{S1} = \frac{103000 (N)}{120000 (mm^2)} = 0.8583 N/mm^2 \quad G_g = \frac{1.4167 - 0.8583}{0.58 - 0.27} = 1.80 MPa$$

منول برشی برای دو عدد جداگر الاستومری

$$G_g = 0.90 MPa$$

منول برشی برای یک عدد جداگر الاستومری

**توضیحات:**

آزمون مطابق استاندارد EN1337:3 بند 4.3.1.1 انجام شد و سطح جداگر الاستومری (نوپرن) در حین اعمال بارنهایی از نظر عیوب بررسی شد و عاری از جدایش الاستومر از ورق فولادی بود.  
 جداگر الاستومری (نوپرن) دارای 10 لایه ورق فولادی به ضخامت 3 میلی متر، 9 لایه الاستومر به ضخامت 8 میلی متر و 2 لایه لاستیک بالا سری و زیر سری به ضخامت 2.5 میلی متر می باشد.  
 مقدار منول برشی بدست آمده در محدوده قابل قبول استاندارد می باشد.  
 در این آزمون عیوب سطحی و همچنین جدایش الاستومر از ورق مشاهده نشد.

آزمون در در دمای 23±3 سانتیگراد انجام شده است و سرعت اعمال نیروی افقی 150 میلی متر بر دقیقه است و فشار ثابت عمودی 6 مگاپاسکال می باشد.







	نتایج تست	 <b>KOHRANG INDUSTRIAL GROUP</b> Think Big & Make Your Dreams Reality
	کارفرما: سازمان عمران شهرداری اصفهان (پروژه نصف جهان)	
	مشاور: مهندسین مشاور پارتاک تونگر پیمانکار: شرکت کهرنگ لاستیک	

نوع آزمون: چسبندگی برشی Shear Bond مطابق استاندارد EN1337:3 بند 4.3.2  
 نمونه: جداگر الاستومری (نئوپرن) کهرنگ Type B1 به ابعاد 600X500X99 mm شماره های 3 و 5

آزمون در در نمای 23±3 سانتیگراد انجام شده است و سرعت اعمال نیروی افقی 100 میلیمتر بر دقیقه است و فشار ثابت عمودی 12 مگاپاسکال میباشد.

جداگر الاستومری (نئوپرن) دارای 7 لایه ورق فولادی به ضخامت 4 میلی متر، 6 لایه الاستومر به ضخامت 11 میلی متر و 2 لایه لاستیک بالا سری و زیر سری به ضخامت 2.5 میلی متر میباشد.

$$جابجایی افقی = 2 Tq = 2 \times 66 = 132 \text{ mm}$$

**مشاهدات:**

در حین اعمال نیروی افقی (برشی)، تغییر شکل قطعه بصورت یکنواخت انجام گردید و هیچگونه جابجایی ناگهانی بعد از اعمال نیرو و رسیدن به تغییر شکل افقی 2 برابر ضخامت لاستیک مشاهده نگردید.

قطعه تحت شرایط فوق (فشار عمودی 12 مگاپاسکال و تغییر شکل افقی دو برابر ضخامت کل لاستیک) مورد بررسی چشمه قرار گرفت و هیچگونه آسیب و نقصی مشاهده نشد.

بعد از حذف نیرو و خارج کردن قطعات، مجدداً قطعه مورد بررسی قرار گرفت و هیچگونه آسیب و نقصی مشاهده نشد.



	نتایج تست	 <b>KOHRANG INDUSTRIAL GROUP</b> Think Big & Make Your Dreams Reality
	کارفرما: سازمان عمران شهرداری اصفهان (پروژه نصف جهان)	
	مشاور: مهندسین مشاور پارتاک تونگر پیمانکار: شرکت کهرنگ لاستیک	

نوع آزمون: مدول برشی Shear Modulus - G مطابق استاندارد EN1337:3 بند 4.3.1.1  
 نمونه: جداگر الاستومری (نئوپرن) کهرنگ Type B1 به ابعاد 600X500X99 mm شماره های 3 و 5

رندیف	مشخصات نمونه	$V_{X1}$ (mm)	$V_{X2}$ (mm)	$F_{X1}$ (kN)	$F_{X2}$ (kN)	$F_z$ (kN)	$G_g$ اندازه گیری شده (MPa)	$G_g$ استاندارد (MPa)
1	600 X 500 X 99 mm	17.8	38.3	226.8	394.8	1800	0.903	0.9 ± 0.15

$$G_g = \frac{\tau_{S2} - \tau_{S1}}{\epsilon_{qx2} - \epsilon_{qx1}} \quad \tau = \frac{F_x}{A} \quad \epsilon_q = \frac{V_x}{T_q} \quad T_q = 66 \text{ mm} \quad V_{X1} = 0.27T_q = 17.80 \quad V_{X2} = 0.58T_q = 38.30 \quad V_{xm} = 0.8T_q = 52.8$$

$$\tau_{S2} = \frac{394800 \text{ (N)}}{300000 \text{ (mm}^2\text{)}} = 1.316 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_{S1} = \frac{226800 \text{ (N)}}{300000 \text{ (mm}^2\text{)}} = 0.756 \text{ N/mm}^2 \quad G_g = \frac{1.316 - 0.756}{0.58 - 0.27} = 1.806 \text{ MPa}$$

مدول برشی برای دو عدد جداگر الاستومری

$$G_g = 0.903 \text{ MPa}$$

مدول برشی برای یک عدد جداگر الاستومری

**توضیحات:**

آزمون مطابق استاندارد EN1337:3 بند 4.3.1.1 انجام شد و سطح جداگر الاستومری (نئوپرن) در حین اعمال بارهایی از نظر عيوب بررسی شد و عاری از جایش الاستومر از ورق فولادی بود.

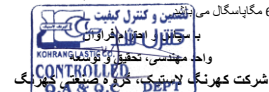
جداگر الاستومری (نئوپرن) دارای 7 لایه ورق فولادی به ضخامت 4 میلی متر، 6 لایه الاستومر به ضخامت 11 میلی متر و 2 لایه لاستیک بالا سری و زیر سری به ضخامت 2.5 میلی متر می باشد.

مقدار مدول برشی بدست آمده در محدوده قابل قبول استاندارد می باشد.

در این آزمون عيوب سطحی و همچنین جایش الاستومر از ورق مشاهده نشد.

آزمون در در نمای 23±3 سانتیگراد انجام شده است و سرعت اعمال نیروی افقی 150 میلی متر بر دقیقه است و فشار ثابت عمودی

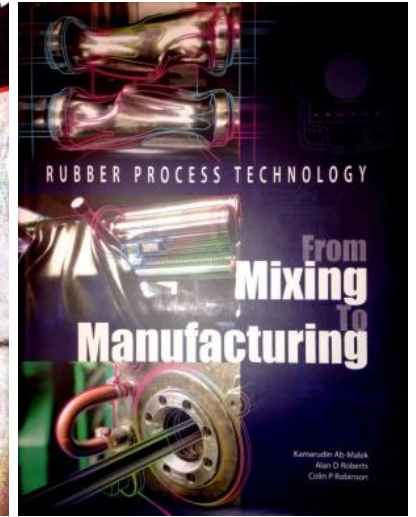
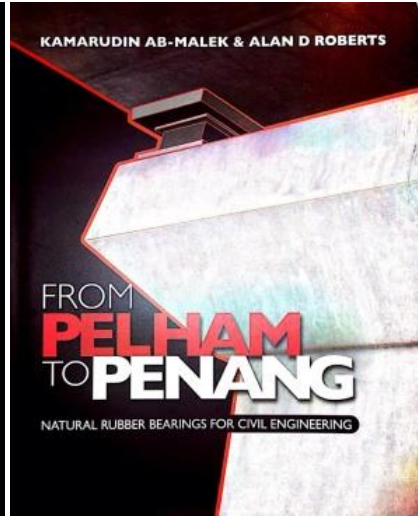
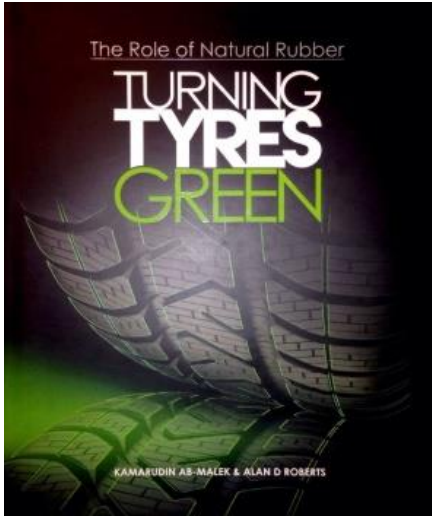
6 مگاپاسکال می باشد.



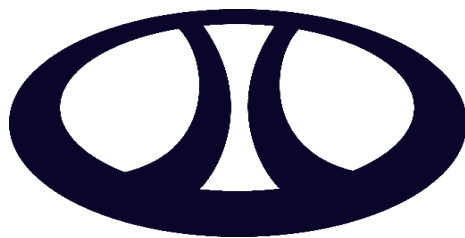


### KOHRANG Senior Advisor

Dr. Kamarudin Ab-Malek the former *Chief Executive Officer* of the Tun Abdul Razak Research Center at Brickendonbury, Hertford, UK. He has wide experience of the use of rubber in engineering components, particularly in rubber-steel laminated bearings for bridges and buildings to protect against earthquake tremors. He has written research papers and various other articles on rubber science and technology. He was a Fellow of the Academy of Sciences Malaysia.



آدرس: ایران، اصفهان، اتوبان ذوب آهن، شهرک صنعتی اشترجان، خیابان سوم، پلاک ۲۶  
تلفن: ۳۷۶۰۹۵۳۸ (+۹۸۳۱) و ۳۷۶۰۹۵۴۶ (+۹۸۳۱)  
موبایل (واتس اپ): ۹۱۳۱۱۸۶۵۴۰ (+۹۸)  
ایمیل: info@kohranggroup.com  
سایت: www.kohranggroup.com



**KOHRANG INDUSTRIAL GROUP**

**Think Big** & Make Your Dreams Reality