



STATIČKE BRTVE



Sadržaj

0 nama.....	3
1. Opće informacije o statičkim brtvama	4
2. Meke statičke brtve.....	5
2.1. Standardne prirubničke brtve.....	5
2.2. Meke prirubničke brtve raznih oblika i dimenzija.....	19
2.3. Teflonom omotane brtve.....	20
2.4. Brtve od presavijenih impregviranih platana.....	22
2.5. Oblikovani grafitni prstenovi.....	28
3. Polumetalne statičke brtve.....	30
3.1. Spirometalne brtve.....	30
3.2. Spirometalne brtve nestandardnih dimenzija i oblika.....	37
4. Reference.....	38

O nama

Tvrtka BIPAS – SISTEM d.o.o. osnovana je u Metkoviću, na samom jugu Hrvatske, 1998. godine. Znanje stečeno u velikim grupacijama i tvrtkama grupa entuzijasta pretočila je u novo poduzeće koje je vrlo brzo steklo reputaciju pouzdanog suradnika.

Zahvaljujući posjedovanju i konstantnom širenju stručnog znanja na području proizvodnje brtvenih i izolacijskih proizvoda, ulaganjem u edukaciju zaposlenika i usvajanju novih tehnologija tvrtka se je vrlo brzo pozicionirala na tržištu sa tradicijom poslovanja gotovo već 25 godina.

Temeljne djelatnosti

- **Brtvljenje**

Dugogodišnjom suradnjom i stvaranjem partnerskog odnosa sa stalnim klijentima stečena su znanja za rješavanje najzahtjevnijih problema brtvljenja.

Mogućnost izrade najsloženijih oblika brtvila za statičko ili dinamičko okruženje, prilagodba pojedinačnim specifičnim slučajevima su naše posebnosti. Na moderan način, brzo i precizno proizvodimo sve vrste prirubničkih brtvila. Posjedujemo znanje i tehnologiju izrade brtvila za armature cjevovoda, ventila, centrifugalnih i klipnih pumpi.

Konstantnim ulaganjem u suvremene strojeve za pletenje, u stanju smo kreirati termoizolacijske pletenice za brtvljenje otvora pećiju, ložišta i kotlova različitih poprečnih presjeka i vrsta opletaja.

- **Termoizolacija**

Zaštita strojnih komponenti ili dijelova industrijskih postrojenja od visokih temperatura ili direktnih plamenih udara uža su specijalnost tvrtke BIPAS – SISTEM od njenog početka. U našem asortimanu nalazi se čitav niz proizvoda od staklenih i keramičkih vlakana namjenjenih za zaštitu i izolaciju do 550 °C odnosno 850 °C.

Uvođenjem u ponudu Silontex proizvoda sačinjenih od specijalnih staklenih vlakana, koja izdržavaju temperature i do 750 °C, u stanju smo odgovoriti i na najzahtjevnije upite naših klijenata.

Zahvaljujući ulaganju u moderne strojeve nudimo mogućnost oplećavanja raznih proizvoda Inconel žicom kako bi pružili dodatnu ili potpunu zaštitu našim proizvodima, bilo da je riječ o termoizolacijskim brtvenim pletenicama ili o hidrauličkim crijevima.

- **Industrijski platneni kompenzatori**

Iskustvo i znanje naših stručnjaka koje se stjecalo desetljećima u problematici konstruiranja i proizvodnje industrijskih kompenzatora jedan je od glavnih razloga zašto nam se klijenti obraćaju s potpunim povjerenjem.

Davanjem savjeta, pružanjem stručne pomoći pri montaži i prilagođavanje specifičnim situacijama čini BIPAS – SISTEM jednu od najprepoznatljivijih tvrtki na području RH i šire kada je riječ o ovom polju strojarke industrije.

- **Klizni ležajevi osovinskih vodova plovila – METAFILON ležajevi**

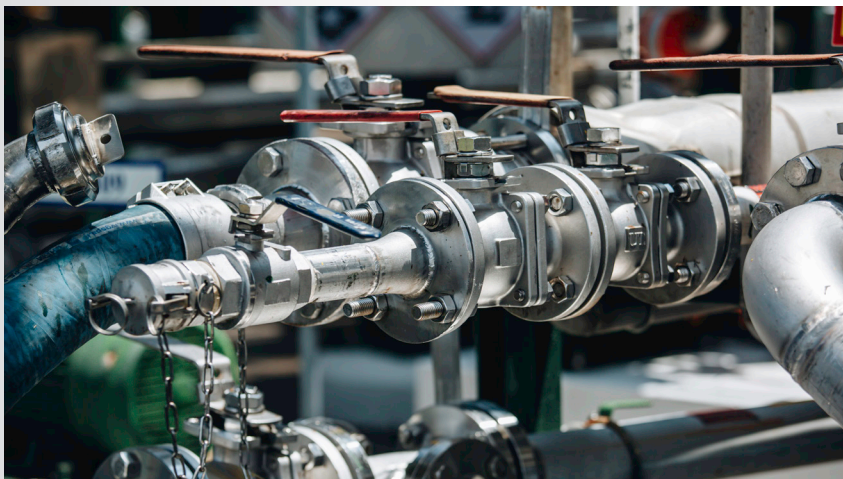
Širenje proizvodnog asortimana, usvajanje novih znanja kako bismo što spremnije dočekali svakodnevne izazove na tržištu dovelo nas je i do proizvodnje kliznih ležajeva osovinskih vodova plovila. Na tržištu u Republici Hrvatskoj ti proizvodi bili su nekada poznati pod nazivom METAFILON, kao proizvodi tvrtke METAFILON d.o.o. iz Ploča. Poduzeće BIPAS – SISTEM kao sljedbenica te tvrtke djeluje na tržištu od 2010. godine.

- **Proizvodi od teflona i drugih vrsta tehničke plastike**

Bogate zalihe poluproizvoda od raznih vrsta tehničke plastike, među kojima istčemo teflon dala je našoj tvrtki potrebnu širinu ponude u svijetu brtvljenja i industrije općenito.

Strojevi za ekstrudiranje, prešanje, obradu odvajanjem čestica, peć za sinteriranje čini nas potpuno opremljenima i spremnima za rješavanje brojnih zahtjeva u slučaju da se od nas traži kreiranje poluproizvoda ili gotovih proizvoda uz predočavanje tehničke dokumentacije.

1. Opće informacije o statičkim brtvama

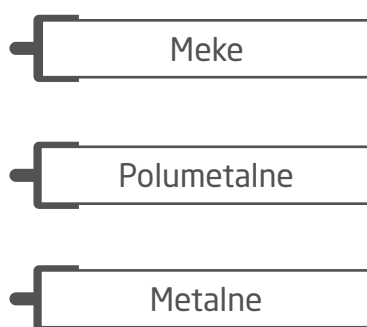


Općenito govoreći statičko je brtvljenje brtvljenje strojnih dijelova koji miruju. Najbolji primjer takve vrste strojnog dijela je prirubnički spoj spojen vijcima.

Raznolikost medija koji putuju kroz cjevovod kao i njegovi radni parametri koji trebaju biti zadovoljeni rezultiralo je razvojem različitih vrsta prirubnica, vijaka i statičkih brtava.

Na radni medij, statičku brtvu, prirubnice i vijke mora se gledati kao na jednu složenu cjelinu kako bi strojni element bio ispravno i sigurno zabrtvljen.

Gledajući mehanička svojstva i mogućnosti, statičke brtve mogu se podijeliti u sljedeće kategorije:



Međutim, prilikom izbora statičke brtve pored mehaničkih svojstava, trebaju se razmotriti i brojni drugi parametri:

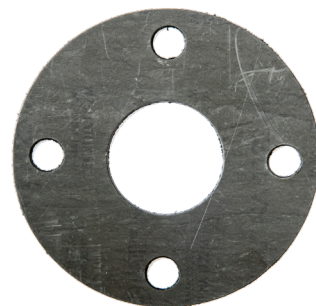
- Temperatura i pritisak radnog medija
- Kemijska svojstva radnog medija
- Utjecaj mehaničkog opterećenja na brtvu
- Broj radnih sati i vrsta radnog ciklusa
- Vrsta prirubničkog spoja

2. Meke statičke brtve

2.1. Standardne prirubničke brtve

Raznolikost prirubničkih brtava jednaka je raznolikosti samih prirubnica, ali i vrstama radnih medija koji protječu kroz cjevovod.

Ovisno o vrsti brtvenog materijala i poprečnog presjeka ova vrsta brtve pouzdana je za širok spektar temperatura, tlakova kao i na kemijsku agresivnost medija.



Poprečni presjeci

Brtvene ploče sačinjene su od više različitih materijala koji su u masovnu upotrebu ušli zahvaljujući ubrzanom razvoju tehnologije u posljednjih 50 godina. Spoznaja kako se, fizikalno gledano, drugačiji materijali izvrsno nadopunjuju u pogledu brtvljenja rezultirala je brojnim tipovima brtvenih ploča kao i poprečnih presjeka koji su navedeni u Tablici 1.

Svaki poprečni presjek prezentira od kojih se sve slojeva brtva sastoji, sadrži li u sebi armirajući sloj te ima li unutrašnju ili vanjsku zaštitu od limenog metala.

Tablica 1. Pregled tipova poprečnih presjeka

Tip poprečnog presjeka	Poprečni presjek	Opis
BS - OB		Brtva rađena od običnog brtvenog materijala, bez dodatnih armirajućih ili zaštitnih slojeva.
BS - LA		Brtva rađena od materijala koji unutar sebe ima integriran armirajući lim.
BS - RML		Brtva rađena od materijala koji unutar sebe ima integriran rupičasti lim.
BS - AMW		Brtva rađena od materijala koji unutar sebe ima armirajuću mrežu od žice.
BS - UMZ		Brtva koja može biti rađena od običnih ili armiranih materijala. Ima unutrašnji zaštitni metal.
BS - VMZ		Brtva koja može biti rađena od običnih ili armiranih materijala. Ima vanjski zaštitni metal.
BS - UVMZ		Brtva koja može biti rađena od običnih ili armiranih materijala. Ima unutrašnji i vanjski zaštitni metal.

Materijali brtvenih ploča

Tablica 2. Brtvene ploče od vlakana vezanih gumom

Osnovni materijal: Vlakna vezana gumom					
Tip ploče:	Sastav:	Max. temperatura:	Max. pritisak:	Boja:	Upotreba:
TEADIT NA 1006	Aramidna vlakna vezana NBR gumom	200 °C (210 °C)	50 bar	Zelena	Voda, ulje, kemikalije u blagim uvjetima rada.
TEADIT NA 1005	Mješavina aramidnih i drugih sintetičkih vlakana povezanih NBR gumom	240 °C (400 °C)	50 bar (110 bar)	Plava	Zrak, slana voda, voda, para niskog pritiska, organske i slabe neorganske kiseline, razrijeđene i koncentrirane lužine, naftni derivati, sintetička i biljna ulja, alifatska i klorirana otapala, rashladna sredstva, plinovi i kemijski proizvodi općenito.
TEADIT NA 1122	Kombinacija neorganskih vlakana i posebnih punila vezanih NBR gumom. Unutar sebe sadrži armaturu u obliku žice.	430 °C (550 °C)	102 bar (150 bar)	Crna	Posebno se preporučuje za uređaje sa zasićenim i pregrijanim parama.
DONIT BA - U	Kombinacija aramidnih vlakana i neorganskih punila vezanih NBR gumom.	250 °C (350 °C)	100 bar	Plava	Posebno dizajniran za plinovode i vodovode, međutim primjenu nalazi i u petrokemijskim, automobilskim i brodskim sklopovima. Primjenjuje se u sustavima grijanja kao i u sustavima hlađenja.
DONIT BA - GL	Kombinacija staklenih, aramidnih vlakana sa neorganskim punilima vezanih NBR gumom	350 °C (450 °C)	120 bar	Zelena	Posebno prikladan za plinska i parna postrojenja, sustave grijanja, pumpe i kompresore.
DONIT BA - R	Kombinacija aramidnih vlakana i neorganskih punila vezanih nbr gumom. Unutar sebe sadrži armirajuću mrežu od žice.	350 °C (400 °C)	140 bar	Crna	Dizajniran za automobilsku industriju i industriju motora.
SUPERLITE GP 150	Kombinacija mineralnih, celuloznih i organskih vlakana sa neorganskim punilima, povezano sve zajedno NBR gumom.	150 °C (200 °C)	50 bar	Zelena	Generalna upotreba za vodu, ulje, paru niskog tlaka, goriva, inertne plinove uz uvjet da ne postoje teški uvjeti rada.
SUPERLITE AF 347	Kombinacija mineralnih i organskih vlakana sa neorganskim punilima, povezano NBR gumom.	175 °C (225 °C)	50 bar	Zelena	Generalna upotreba za vodu, ulje, paru niskog tlaka, goriva, inertne plinove uz uvjet da ne postoje teški uvjeti rada.
SUPERLITE OIL 250	Kombinacija mineralnih i aramidnih vlakana sa neorganskim punilima, povezano sa NBR gumom.	220 °C (300 °C)	80 bar	Plava	Prikladno za upotrebu kod ulja, goriva, lubrikanata, alkohola, plinova, pare, vode, rashladnih tekućina, najviše razrijeđenih kiselina i lužina uz uvjet srednje teških uvjeta rada.
SUPERLITE OIL 250 STEEL	Kombinacija aramidnih i organskih vlakana povezanih NBR gumom. Unutar sebe sadrži armirajuću mrežu od žice.	250 °C (350 °C)	100 bar	Crna	Prikladno za upotrebu kod ulja, goriva, lubrikanata, alkohola, plinova, pare, vode, rashladnih tekućina, najviše razrijeđenih kiselina i lužina uz uvjet srednje teških uvjeta rada.

Tablica 3. Brtvene ploče od grafita

Osnovni materijal: Grafit					
Tip ploče:	Sastav:	Max. temperatura:	Max. pritisak:	Boja:	Upotreba:
FW GS/GF	Ploča napravljena od grafite visoke čistoće (99.5 %)	550 °C	80 bar	Crna	Koristi se u kemijskoj, automobilskoj industriji te u industriji pumpi i ventila.
FW GSS316I	Ploča napravljena od ekspaniranog grafita ojačana limom debljine 0.05 mm.	550 °C	100 bar	Crna	Pogodan za izradu brtvila cilindara kompresora, motora sa unutarnjim izgaranjem, različite vrste cjevovoda te prirubnica s uvjetima visokog tlaka i temperature.
TFW GSS316T	Ploča napravljena od ekspaniranog grafita, ojačana tanged limom debljine 0.1 mm.	550 °C	200 bar	Crna	Pogodan za izradu brtvila cilindara kompresora, motora sa unutarnjim izgaranjem, različite vrste cjevovoda te prirubnica s uvjetima visokog tlaka i temperature.

Tablica 4. Brtvene ploče od gume

Osnovni materijal: Guma					
Tip ploče/ role:	Gustoća:	Temp. raspon:	Tvrdoća:	Boja:	Upotreba:
SBR	1,3-1,75 g/cm ³	-30 °C/+70 °C	60-70 ShA	Crna Crvena	Dobro prilagođena za grijanje i vodovodne usluge. Niska otpornost na ulja i kemikalije.
NBR	1,45-1,7 g/cm ³	-30 °C/+70 °C	60-70 ShA	Crna Bijela	Dobra otpornost na naftna ulja, aromatične ugljikovodike i mnoge kiseline.
EPDM	1,25-1,4 g/cm ³	-40 °C/+130 °C	55-65 ShA	Crna Crvena	Izvrсна otpornost na toplinu, ozon i oksidacije, UV zrake i teške vremenske uvjete. Dobra otpornost na korozivne kemikalije. Niska otpornost na ulja.
FPM/ VITON	1,9 g/cm ³	-10 °C/+200 °C	70-80 ShA	Crna	Izvrčna otpornost na visoke temperature, ulja, goriva, ozon. Posjeduje izvršna vatrootporna svojstva.
SILIKON GUMA	1,25 g/cm ³	-40 °C/+200 °C	53-63 ShA	Prozirno bijela	Otporna na naftu, ozon, oksidaciju, UV svjetlo, visoke temperature i teške vremenske uvjete. Dobra otpornost na ulja.

Statičke brtve

Tablica 5. Brtvene ploče od teflona

Osnovni materijal: Teflon					
Tip ploče:	Sastav:	Max. temperatura:	Max. pritisak:	Boja:	Upotreba:
GF G400	PTFE	260 °C	100 bar	Crna	Koristi se u prehrambenoj, kemijskoj, farmaceutskoj i petrokemijskoj industriji.

Tablica 6. Brtvene ploče od pluta

Osnovni materijal: Pluto					
Tip ploče:	Gustoća:	Max. temperatura:	Tvrdoća:	Boja:	Upotreba:
Gumirano pluto	0,75-0,9 g/cm³	100 °C	50-70 ShA	Smeđa	Dobra otpornost na tekuća goriva, ulja, masnoće, plinove, vodu, brojne kemikalije i sl.

Tablica 7. Brtvene ploče od mineralnih vlakana

Osnovni materijal: Mineralna vlakna					
Tip ploče:	Sastav:	Max. temperatura:	Max. pritisak:	Boja:	Upotreba:
BA ploča NF 7	Mineralna vlakna	850 °C	-	Bež	Petrokemijska industrija, metalurgija, proizvodnja stakla, aluminija, keramike i sl.

Tablica 8. Brtvene ploče od mice

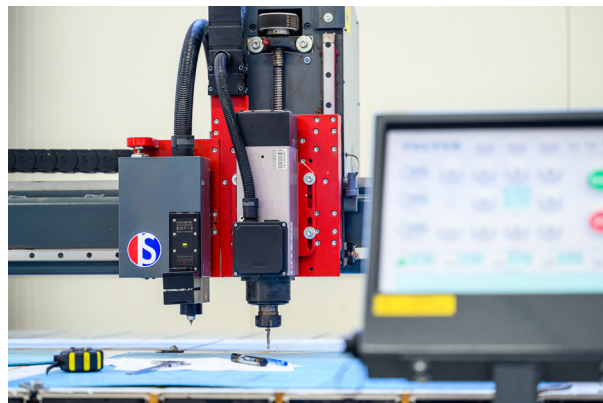
Osnovni materijal: Mica					
Tip ploče:	Sastav:	Max. temperatura:	Max. pritisak:	Boja:	Upotreba:
Micatherm S15	Fleksibilna Mica listovi spojeni specijalnom smolom i očvršćeni tanged limom.	900 °C	60 bar	Smeđa	Pogodne za izradu brtava plamenika, ispušnih grana i izmjenjivača topline.



Dimenzioniranje mekih prirubničkih brtava

Dimenzioniranje mekih brtava provodi se prema međunarodno priznatim standardima koji su direktno povezani sa međunarodnim standardima za prirubnice. Drugim riječima, odabравši jedan standard za dimenzije brtava izravno je odabran i standard za dimenzije prirubnica.

Standardi za dimenzije mekih prirubničkih brtava i dimenzije prirubnica koji se najčešće koriste na teritoriju Europe su sljedeći:



Tablica 9. Neki od međunarodno priznatih standarda

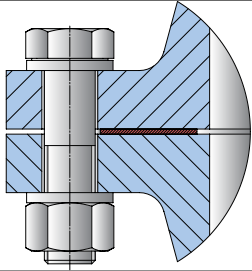
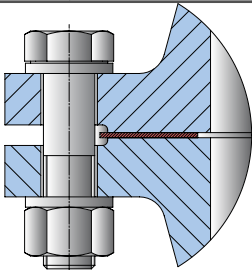
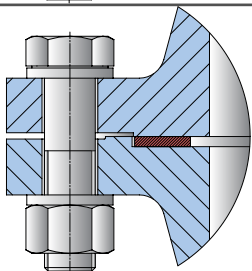
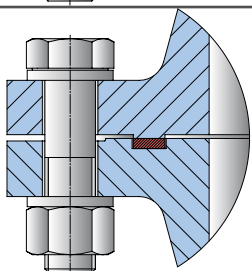
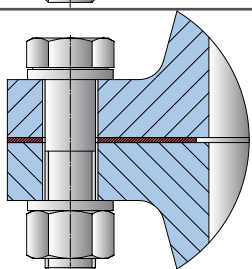
Standard za meke prirubničke brtve	Standard za prirubnice
EN 1514 - 1 (DIN 2690 je zamijenjen za EN 1514 -1)	EN 1092 - 1, - 2, - 3, - 4 (oznake 1, 2, 3 i 4 referiraju se na vrstu materijala prirubnice)
ANSI B 16.21	ASME/ ANSI B 16.5
ASME B 16.21	ASME B 16.47 SERIJA A
ASME B 16.21	ASME B 16.47 SERIJA B



Statičke brtve

Postoji mogućnost izrade brtava i po drugim međunarodnim standardima, što je potrebno prethodno naglasiti. Također, nužno je odabrati formu brtve koja diktira vrstu prirubnice unutar odabranog standarda:

Tablica 10. Pregled formi brtava i vrsta prirubnica

Forma brtve	Vrsta prirubnice	Izgled spoja
IBC	Bez podignutog lica	
IBC	Sa podignutim licem	
SR	Potrebna jedna muška i jedna ženska prirubnica u spoju	
TG	Potrebna jedna prirubnica sa izdankom (jezikom) i jedna sa utorom u spoju	
FF (forma brtve sa rupama sa vijke)	Prirubnice sa ravnim licem	

Dakle, kako bi narudžba meke prirubničke brtve bila potpuna potrebno je odabrati materijal, vrstu poprečnog presjeka, formu brtve te debljinu odabranog brtvenog materijala.

Vrsta poprečnog presjeka (Tablica 1.) i materijal brtve (Tablica 2., 3., 4., 5., 6., 7. i 8.) odabire se prema prethodno navedenim tablicama, dok debljina brtve zahtjeva proračun koji nije predmet razmatranja ovog kataloga.

Prethodno navedeni standardi za dimenzioniranje brtava i prirubnica bazirani su na nominalnom pritisku (PN) i nominalnom promjeru (DN). Uzevši u obzir ta dva parametra, kao i sve navedene forme brtava i vrste prirubnica nastale su tablice pomoću kojih se izrađuju navedene brtve:

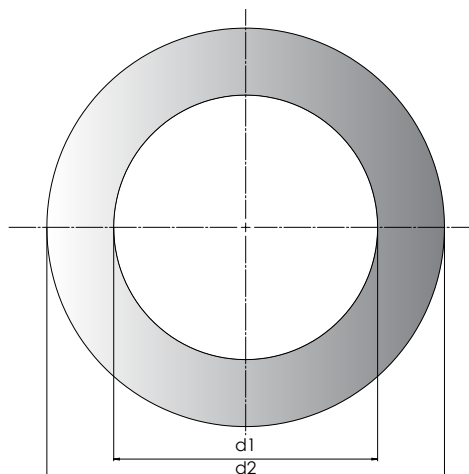
Tablica 11. Dimenzije brtava prema EN 1514 -1 za formu IBC

DN	d ₁	PN d ₂					
		2,5	6	10	16	25	40
10	18	-	39	-	-	-	46
15	22	-	44	-	-	-	51
20	27	-	54	-	-	-	61
25	34	-	64	-	-	-	71
32	43	-	76	-	-	-	82
40	49	-	86	-	-	-	92
50	61	-	96	-	-	-	107
60	72	-	106	-	-	-	117
65	77	-	116	-	-	-	127
80	89	-	132	-	-	-	142
100	115	-	152	-	162	-	168
125	141	-	182	-	192	-	194
150	169	-	207	-	218	-	224
200	220	-	262	-	273	284	290
250	273	-	317	328	329	340	352
300	324	-	373	378	384	400	417
350	356	-	423	438	444	457	474
400	407	-	473	489	495	514	546
450	458	-	528	539	555	564	571
500	508	-	578	594	617	624	628
600	610	-	679	695	734	731	747
700	712	-	784	810	804	833	-
800	813	-	890	917	911	942	-
900	915	-	990	1017	1011	1042	-
1000	1016	-	1090	1124	1128	1154	-
1100	1120	-	-	1231	1228	1254	-
1200	1220	1290	1307	1341	1342	1364	-
1400	1420	1490	1524	1548	1542	1578	-
1500	1520	-	-	1658	1654	1688	-
1600	1620	1700	1724	1772	1764	1798	-
1800	1820	1900	1931	1972	1964	2000	-
2000	2020	2100	2138	2182	2168	2230	-
2200	2220	2307	2348	2384	-	-	-
2400	2420	2507	2558	2594	-	-	-
2600	2620	2707	2762	2794	-	-	-
2800	2820	2924	2972	3014	-	-	-
3000	3020	3124	3172	3228	-	-	-
3200	3220	3324	3382	-	-	-	-
3400	3420	3524	3592	-	-	-	-
3600	3620	3734	3804	-	-	-	-
3800	3820	3931	-	-	-	-	-
4000	4020	4131	-	-	-	-	-

Statičke brtve

Tablica 12. Dimenzije brtava prema EN 1514 -1 za formu IBC

DN	d ₁	PN 63
		d ₂
10	18	56
15	21	61
20	25	72
25	30	82
32	41	88
40	47	103
50	59	113
60	68	123
65	73	138
80	86	148
100	110	174
125	135	210
150	163	247
175	185	277
200	210	309
250	264	364
300	314	424
350	360	486
400	415	543



Tablica 13. Dimenzije brtava prema ANSI B 16.21 za priрубnice prema standardu ASME/ANSI B 16.5 za formu IBC

NPS	d ₁	Klasa d ₂				
		150	300	400	600	900
½	21	48	54	54	54	64
¾	27	57	67	67	67	70
1	33	67	73	73	73	79
1 ¼	42	76	83	83	83	89
1 ½	49	86	95	95	95	99
2	60	105	111	111	111	143
2 ½	73	124	130	130	130	165
3	89	137	149	149	149	168
3 ½	102	162	165	162	162	-
4	114	175	181	178	194	206
5	141	197	216	213	241	248
6	168	222	251	248	267	289
8	219	279	308	305	321	359
10	273	340	362	359	400	435
12	324	410	422	419	457	498
14	356	451	486	483	492	521
16	406	514	540	536	565	575
18	457	549	597	594	613	638
20	508	607	654	648	683	699
24	610	718	775	768	790	838

Tablica 14. Dimenzije brtava prema ANSI B 16.21 za prirubnice prema standardu ASME B 16.47 Serija A za formu IBC

NPS	d ₁	Klasa d ₂			
		150	300	400	600
26	660	775	835	832	867
28	711	832	899	892	914
30	762	883	953	946	972
32	813	940	1006	1003	1022
34	864	991	1057	1054	1073
36	914	1048	1118	1118	1130
38	965	1111	1054	1073	1105
40	1016	1162	1115	1132	1156
42	1067	1219	1165	1178	1219
44	1118	1276	1219	1232	1270
46	1168	1326	1273	1289	1327
48	1219	1384	1324	1346	1391
50	1270	1435	1378	1403	1448
52	1321	1492	1429	1454	1499
54	1372	1549	1492	1518	1556
56	1422	1607	1543	1568	1613
58	1473	1664	1594	1619	1664
60	1524	1715	1645	1683	1721

Tablica 15. Dimenzije brtava prema ANSI B 16.21 za prirubnice prema standardu ASME B 16.47 Serija B za formu IBC

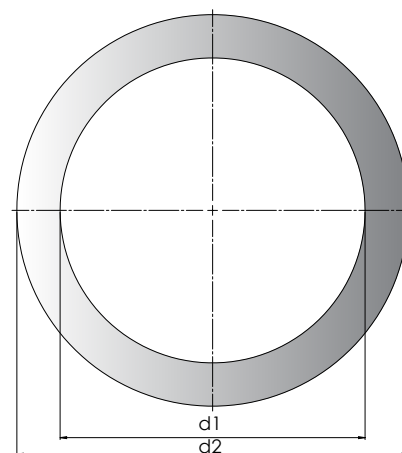
NPS	d ₁	Klasa d ₂			
		75	150	300	600
26	660	708	725	772	765
28	711	759	776	826	819
30	762	810	827	886	879
32	813	861	881	940	933
34	864	911	935	994	997
36	914	973	988	1048	1048
38	965	1024	1044	1099	-
40	1016	1075	1095	1149	-
42	1067	1125	1146	1200	-
44	1118	1181	1197	1251	-
46	1168	1232	1256	1318	-
48	1219	1283	1307	1369	-
50	1270	1334	1357	1419	-
52	1321	1387	1408	1470	-
54	1372	1438	1464	1556	-
56	1422	1496	1514	1594	-
58	1473	1546	1580	1656	-
60	1524	1597	1630	1705	-

Statičke brtve

Tablica 16. Dimenzije brtava prema EN 1514 - 1 za formu SR

DN	d ₁	PN 10 -40
		d ₂
10	18	34
15	22	39
20	27	50
25	34	57
32	43	65
40	49	75
50	61	87
60	-	-
65	77	109
80	89	120
100	115	149
125	141	175
150	169	203
200	220	259
250	273	312
300	324	363
350	356	421
400	407	473
450	458	523
500	508	575
600	610	675

DN	d ₁	PN 10 -25
		d ₂
700	712	777
800	813	882
900	915	987
1000	1016	1092



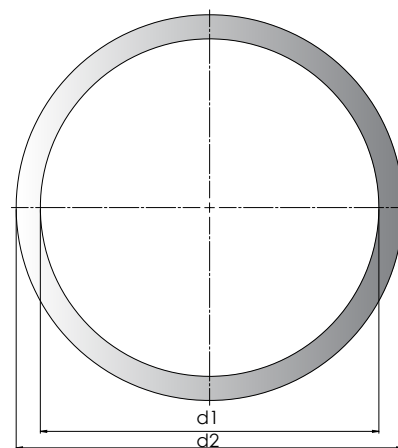
Tablica 17. Dimenzije brtava za priрубnice prema ANSI/ ASME B 16.5 (od Klase 150 do Klase 1500) za formu SR

NPS	Uže		Šire	
	d ₁	d ₂	d ₁	d ₂
½		18	21	35
¾		24	27	43
1		30	34	51
1 ¼		38	42	64
1 ½		44	48	73
2		57	60	92
2 ½		68	73	105
3		84	89	127
3 ½		97	102	140
4	Treba biti određeno od kupca	109	114	157
5		137	141	186
6		162	168	216
8		213	219	270
10		267	273	324
12		318	324	381
14		349	356	413
16		400	406	470
18		451	457	533
20		502	508	584
24		603	610	692

Tablica 18. Dimenzije brtava prema EN 1514 - 1 za formu TG

DN	d ₁	PN 10 -40
		d ₂
10	24	34
15	29	39
20	36	50
25	43	57
32	51	65
40	61	75
50	73	87
60	-	-
65	95	109
80	106	120
100	129	149
125	155	175
150	183	203
200	239	259
250	292	312
300	343	363
350	395	421
400	447	473
450	497	523
500	549	575
600	649	675

DN	d ₁	PN 10 -25
		d ₂
700	751	777
800	856	882
900	961	987
1000	1062	1092


Tablica 19. Dimenzije brtava za prirubnice prema ANSI/ ASME B 16.5 (od Klase 150 do Klase 1500) za formu TG

NPS	Uže		Šire
	d ₁	d ₂	d ₂
½	25	35	35
¾	33	43	43
1	38	48	51
1 ¼	48	57	64
1 ½	54	64	73
2	73	83	92
2 ½	86	95	105
3	108	117	127
3 ½	121	130	140
4	132	145	157
5	160	173	186
6	191	203	216
8	238	254	270
10	286	305	324
12	343	362	381
14	375	394	413
16	425	448	470
18	489	511	533
20	533	559	584
24	641	667	692

Statičke brtve

Tablica 20. Dimenzije brtava prema EN 1514 - 1 za formu FF

DN	d ₁	PN 2.5				PN 6			
		D	k	d ₂	Broj rupa	D	k	d ₂	Broj rupa
10	18	75	50	11	4	75	50	11	4
15	22	80	55	11	4	80	55	11	4
20	27	90	65	11	4	90	65	11	4
25	34	100	75	11	4	100	75	11	4
32	43	120	90	14	4	120	90	14	4
40	49	130	100	14	4	130	100	14	4
50	61	140	110	14	4	140	110	14	4
65	77	160	130	14	4	160	130	14	4
80	89	190	150	18	4	190	150	18	4
100	115	210	170	18	4	210	170	18	4
125	141	240	200	18	8	240	200	18	8
150	169	265	225	18	8	265	225	18	8
200	220	320	280	18	8	320	280	18	8
250	273	375	335	18	12	375	335	18	12
300	324	440	395	22	12	440	395	22	12
350	356	490	445	22	12	490	445	22	12
400	407	540	495	22	16	540	495	22	16
450	458	595	550	22	16	595	550	22	16
500	508	645	600	22	20	645	600	22	20
600	610	755	705	26	20	755	705	26	20

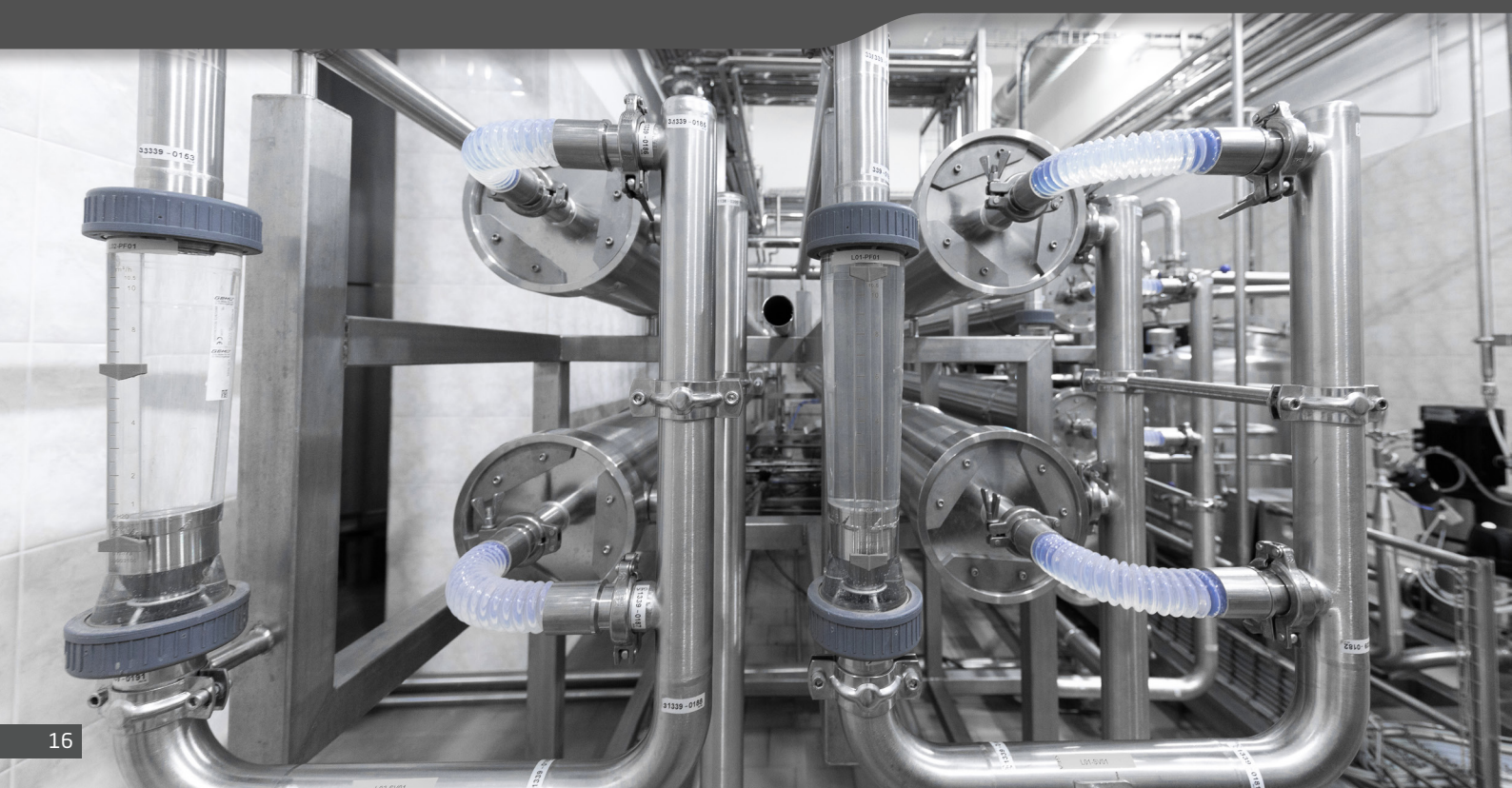
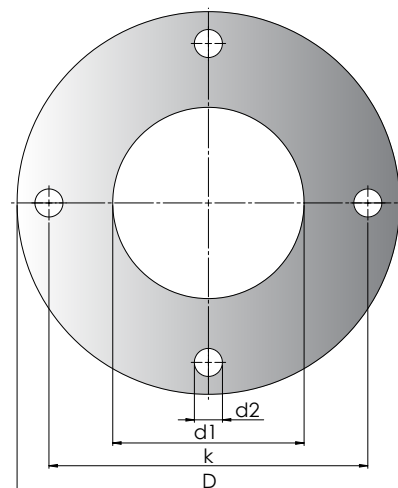


Tabela 21. Dimenzije brtava prema EN 1514 - 1 za formu FF

DN	d ₁	PN 10				PN 16				PN 25				PN 40			
		D	k	d ₂	Broj rupa	D	k	d ₂	Broj rupa	D	k	d ₂	Broj rupa	D	k	d ₂	Broj rupa
10	18	90	60	14	4	90	60	14	4	90	60	14	4	90	60	14	4
15	22	95	65	14	4	95	65	14	4	95	65	14	4	95	65	14	4
20	27	105	75	14	4	105	75	14	4	105	75	14	4	105	75	14	4
25	34	115	85	14	4	115	85	14	4	115	85	14	4	115	85	14	4
32	43	140	100	18	4	140	100	18	4	140	100	18	4	140	100	18	4
40	49	150	110	18	4	150	110	18	4	150	110	18	4	150	110	18	4
50	61	165	125	18	4	165	125	18	4	165	125	18	4	165	125	18	4
60	72	175	135	18	8	175	135	18	8	175	135	18	8	175	135	18	8
65	77	185	145	18	8	185	145	18	8	185	145	18	8	185	145	18	8
80	89	200	160	18	8	200	160	18	8	200	160	18	8	200	160	18	8
100	115	220	180	18	8	220	180	18	8	235	190	22	8	235	190	22	8
125	141	250	210	18	8	250	210	18	8	270	220	26	8	270	220	26	8
150	169	285	240	22	8	285	240	22	8	300	250	26	8	300	250	26	8
200	220	340	295	22	8	340	295	22	12	360	310	26	12	375	320	30	12
250	273	395	350	22	12	405	355	26	12	425	370	30	12	450	385	33	12
300	324	445	400	22	12	460	410	26	12	485	430	30	16	515	450	33	16
350	356	505	460	22	16	520	470	26	16	555	490	33	16	580	510	36	16
400	407	565	515	26	16	580	525	30	16	620	550	36	16	660	585	39	16
450	458	615	565	26	20	640	585	30	20	670	600	36	20	685	610	39	20
500	508	670	620	26	20	715	650	33	20	730	660	36	20	755	670	42	20
600	610	780	725	30	20	840	770	36	20	845	770	39	20	890	795	48	20
700	712	895	840	30	24	910	840	36	24	960	875	42	24	-	-	-	-
800	813	1015	950	33	24	1025	950	39	24	1085	990	48	24	-	-	-	-
900	915	1115	1050	33	28	1125	1050	39	28	1185	1090	48	28	-	-	-	-
1000	1016	1230	1160	36	28	1255	1170	42	28	1320	1210	56	28	-	-	-	-
1100	1120	1340	1270	39	32	1355	1270	42	32	1420	1310	56	32	-	-	-	-
1200	1220	1455	1380	39	32	1485	1390	48	32	1530	1420	56	32	-	-	-	-
1400	1420	1675	1590	42	36	1685	1590	48	36	1755	1640	62	36	-	-	-	-
1500	1520	1785	1700	42	36	1820	1710	56	36	1865	1750	62	36	-	-	-	-
1600	1620	1915	1820	48	40	1930	1820	56	40	1975	1860	62	40	-	-	-	-
1800	1820	2115	2020	48	44	2130	2020	56	44	2195	2070	70	44	-	-	-	-
2000	2020	2325	2230	48	48	2345	2230	62	48	2425	2300	70	48	-	-	-	-

Statičke brtve

Tablica 22. Dimenzije brtava prema ANSI B 16.21 za prirubnice prema ASME/ANSI B 16.5 za formu FF

NPS	d ₁	Klasa 150				Klasa 300			
		D	k	d ₂	Broj rupa	D	k	d ₂	Broj rupa
½	21	89	60	16	4	95	67	16	4
¾	27	99	70	16	4	117	83	19	4
1	33	108	79	16	4	124	89	19	4
1 ¼	42	117	89	16	4	133	99	19	4
1 ½	49	127	99	16	4	155	114	22	4
2	60	152	121	19	4	165	127	22	8
2 ½	73	178	140	19	4	191	149	22	8
3	89	191	152	19	4	210	168	22	8
3 ½	102	216	178	19	8	229	184	22	8
4	114	229	191	19	8	254	200	22	8
5	141	254	216	22	8	279	235	22	8
6	168	279	241	22	8	318	270	22	12
8	219	343	298	22	8	381	330	25	12
10	273	406	362	25	12	-	-	-	-
12	324	483	432	25	12	-	-	-	-
14	356	533	476	28	12	-	-	-	-
16	406	597	540	28	16	-	-	-	-
18	457	635	578	32	16	-	-	-	-
20	508	699	635	32	20	-	-	-	-
24	610	813	749	35	20	-	-	-	-

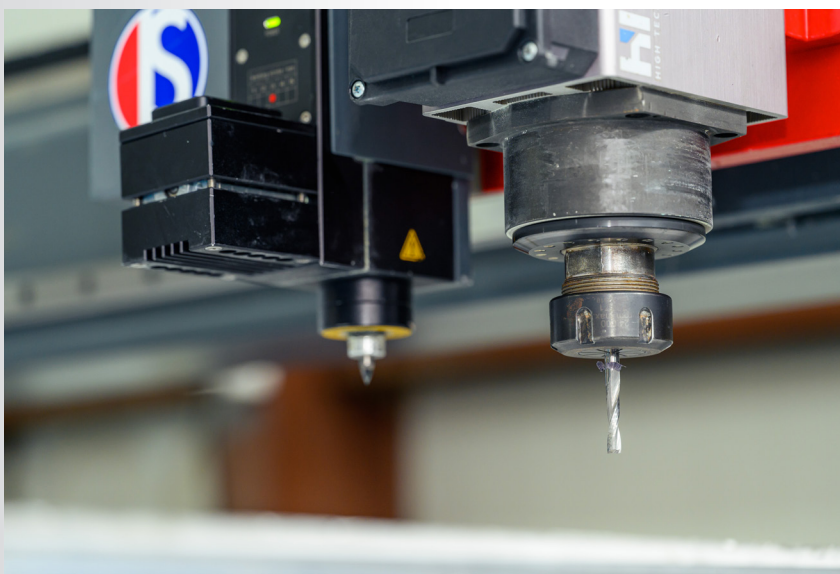
2.2. Meke prirubničke brtve raznih oblika i dimenzija

Postoji mogućnost izrade brtava raznih dimenzija i oblika, koje ne spadaju u standardne. Prilikom takve narudžbe potrebno je dostaviti tehničku dokumentaciju ili strojni element kojeg je potrebno zabrtviti.

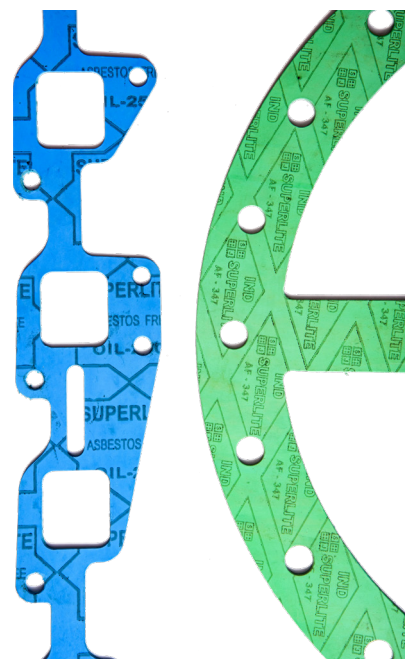
Brtve je moguće izraditi iz jednog komada ukoliko upadaju u dimenzije 1500 x 1500 mm.

U slučaju većih dimenzije brtve se proizvode iz više komada, dok se mjesta spoja posebno dizajniraju kako bi se komponente mogle prikladno spojiti, a da se pritom ne naruše brtvena svojstva.

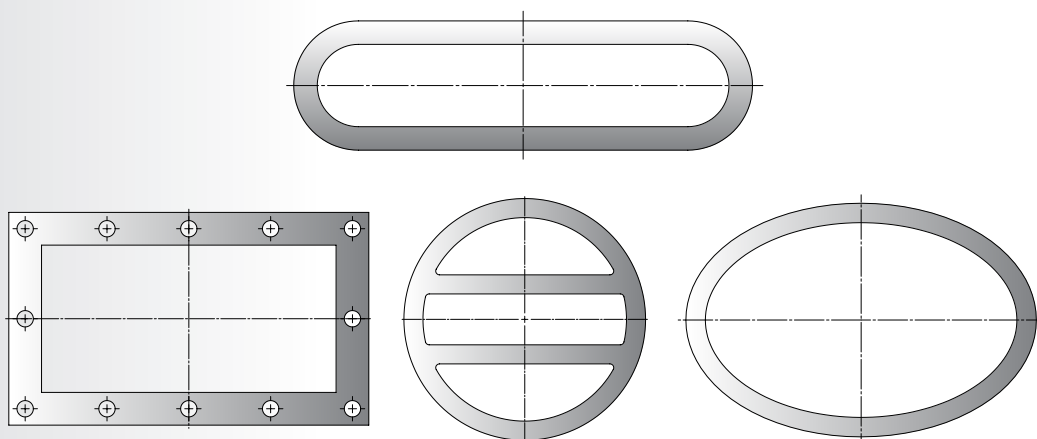
Korištenjem suvremenih CNC rezalica i glodalica osigurana je iznimna točnost dimenzija prilikom proizvodnje.



Slika 1. CNC rezalica/glodalica



Slika 3. Primjer mekih prirubničkih brtava



Slika 2. Primjeri nestandardnih dimenzija i oblika

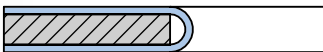
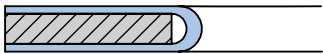
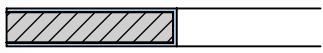
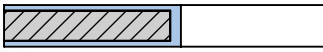
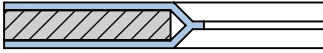
2.3. Teflonom omotane brtve

Brtve prikladne koje se najčešće koriste tamo gdje su prisutne agresivne kemikalije, međutim upotrebljive su i za druge vrste medija. Njihova je posebnost ta što je brtveni uložak omotan teflonom koji je obično otvoren sa vanjske strane radi lakše proizvodnje.

Ovako koncipiranu brtvu odlikuju visoka kemijska stabilnost i dobra mehanička svojstva. Izvrsna postojanost pri promjenjivim temperaturama i tlakovima.

Poprečni presjeci

Tablica 23. Tipovi poprečnog presjeka teflonom omotane brtve

Tip poprečnog presjeka	Poprečni presjek
TOB 1	
TOB 2	
TOB 3	
TOB 4	
TOB 5	

Materijali

Tablica 24. Materijali teflonom omotanih brtava

Materijal omota:	Čisti teflon
Materijal brtvenog uložka:	Vlakna vezana gumom (tesniti, klingeriti...) Guma Nehrđajući čelik ...



Slika 4. Primjer teflonom omotanih brtava

Upotreba

Svoju primjenu najčešće pronalaze u kemijskoj, prehrambenoj i farmaceutskoj industriji.

Kao što se vidi iz tablice, materijali uloška mogu biti i razne vrste čelika čime ovaj se tip brtava može svrstati i u kategoriju polumetalnih brtava!

Dimenzioniranje

Međunarodni standardi za dimenzioniranje teflonom omotanih brtava i pripadajućih prirubnica koji se najčešće koriste na teritoriju Europe su sljedeći:

Tablica 25. Međunarodno priznati standardi

Standard za meke priрубničke brtve	Standard za priрубnice
EN 1514 - 3:1997	EN 1092 - 1, - 2, - 3, - 4 (oznake 1, 2, 3 i 4 referiraju se na vrstu materijala priрубnice)

Postoji mogućnost izrade brtava i po drugim međunarodnim standardima, što je potrebno prethodno naglasiti.

Tablica 26. Dimenzioniranje nemetalnih teflonom omotanih brtava prema EN 1514:1997

DN	Unutarnji promjer brtvenog uloška	Vanjski promjer omota	Vanjski promjer brtvenog uloška					
			PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63
10	18	36	39	46	46	46	46	56
15	22	40	44	51	51	51	51	61
20	27	50	54	61	61	61	61	72
25	34	60	64	71	71	71	71	82
32	43	70	76	82	82	82	82	88
40	49	80	86	92	92	92	92	103
50	61	92	96	107	107	107	107	113
65	77	110	116	127	127	127	127	138
80	89	126	132	142	142	142	142	148
100	115	151	152	162	162	168	168	174
125	141	178	182	192	192	194	194	210
150	169	206	207	218	218	224	224	247
200	220	260	262	273	273	284	290	309
250	273	314	317	328	329	340	352	364
300	324	365	373	378	384	400	417	424
350	356	412	423	438	444	457	474	486
400	407	469	473	489	495	514	546	543
450	458	528	528	539	555	564	571	
500	508	578	578	594	617	624	628	
600	610	679	679	695	734	731	747	

2.4. Brtve od presavijenih impregniranih platana

Koriste se platna od materijala poput stakla ili keramike koja su satkana na takav način da dozvoljavaju dostatnu impreganciju koja može biti od raznih vrsta gume ili teflona, pri čemu je cilj da se sve praznine popune, a vlakna premažu kako bi se postigla zadovoljavajuća brtvena svojstva.

U slučaju teških uvjeta rada, platna u sebi mogu sadržavati armirajuće niti od mjeda, legura nikla ili nehrđajućeg čelika.

Kako bi se zadovoljila termoizolacijska svojstva brtve, po potrebi se mogu umetnuti i razne vrste uložaka.

Brtve od presavijenih impregniranih platana dijele se na:

- Trake od presavijenog impregniranog platna
- Kotlovske ili mannloch brtve
- Tadpole trake

Upotreba

Zbog svoje specifične izvedbe i iznimnih mehaničkih svojstava ovaj tip brtve pronašao je svoju ulogu najviše u kemijskoj, farmaceutskoj i termoenergetskoj industriji.

Materijalni i impregnacije

Postoje brojne vrste platana koja u kombinaciji sa prikladnom impregancijom postaju upotrebljiva za izradu navedenog tipa brtve. Najčešće se koriste platna debljine od 1 do 3 mm.



Slika 5. Primjer brtve od presavijenog impregniranog platna



Slika 6. Primjer kotlovske brtve

Tablica 27. Vrste platana, impregnacija i uložaka

Vrsta platna:	Vrste uložaka:	Vrsta impregnacije:
Stakleno platno	Stakleni filc	Tekući grafit – površinska impregnacija
Keramičko platno	Staklena pletenica	Grafit u prahu – površinsko premazivanje
Keramičko platno sa inconel žicom	Keramički filc	Razne vrste gume – po narudžbi
Silontex platno	Keramička pletenica	
Kepan platno		

Trake od presavijenog impregniranog platna

Upotreba

Traka opće namjene koja se koristi za najčešće za brtvljenje pare, zraka, vode i amonijaka. Osobito pogodna za površinski neravne priрубnice.

Tablica 28. Tehničke karakteristike

Maksimalna operativna temperatura:	200 °C
Maksimalna privremena temperatura:	250 °C
Maksimalni operativni pritisak:	20 bar
Maksimalni privremeni pritisak:	25 bar

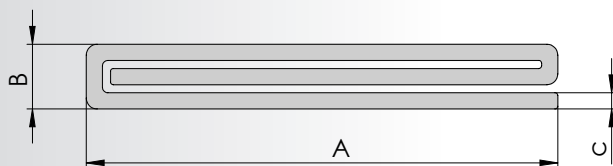
Poprečni presjeci i dimenzije

Prilikom narudžbe potrebno je definirati dimenzije poprečnog presjeka kao i duljinu trake.

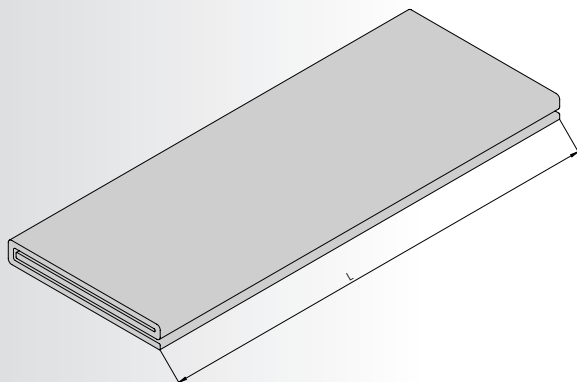


Slika 7. Primjer trake od presavijenog impregniranog platna

Tablica 23. Dimenzije trake



A - širina trake
B - debljina trake
C - debljina platna, dimenzija koja ujedno diktira i broj presavijenih slojeva



L - duljina trake

Statičke brtve

Kotlovske (mannloch) brtve

Upotreba

Prikladne za brtvljenje pare, tople vode, hladne vode, ulja i otapala. Najčešće se upotrebljavaju kod kotlovskih otvora.

Tablica 29. Tehničke karakteristike

Maksimalna operativna temperatura:	200 °C
Maksimalna privremena temperatura:	250 °C
Maksimalni operativni pritisak:	20 bar
Maksimalni privremeni pritisak:	25 bar



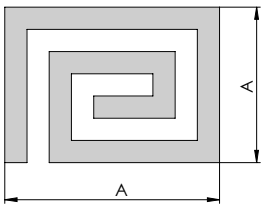
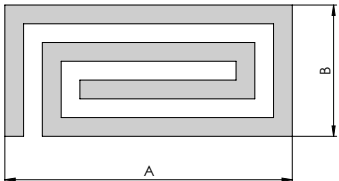
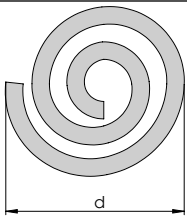
Slika 8. Primjer kotlovske brtve

Poprečni presjeci i dimenzije

Postoje razne norme po kojima se dimenzioniraju kotlovske brtve, međutim one se razlikuju od proizvođača do proizvođača, baš kao i tip poprečnog presjeka te ih je nemoguće sve pobrojati.

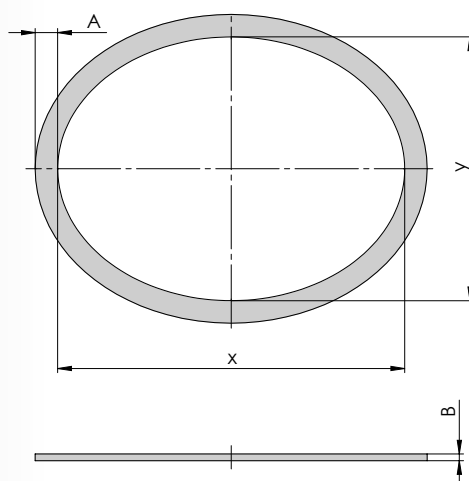
U Tablici 26. mogu se pronaći alati kojima raspolažemo, u slučaju potrebe prave se novi po narudžbi.

Tablica 30. Pregled tipova poprečnih presjeka

Tip poprečnog presjeka	Poprečni presjek	Opis
BS KK		Kvadratni poprečni presjek
BS KP		Pravokutni poprečni presjek
BS KO		Kružni poprečni presjek

Tablica 31. Dimenzije alata

Dimenzije alata [mm]:			
x	y	A	B
118	90	20	5
148	98	20	5
150	100	20	7
218	218	ø 11	
240	180	20	5
240	180	30	10
240	185	30	10
240	218	11	9
240	210	20	5
260	140	20	8
280	180	30	10
280	200	20	5
280	210	20	5
280	220	20	5
320	220	20	5
370	270	20	10
370	270	25	10
380	280	20	10
380	280	30	10
388	298	20	12
395	295	20	12
395	295	30	10
398	298	20	10
400	300	20	12
400	300	20	16
400	300	25	10
400	300	30	12
403	303	26	8
403	303	26	12
410	310	30	8
417	317	27	8
417	317	30	10
420	320	30	10



Statičke brtve

Tadpole trake

Posebnost ove brtve je ta što se sastoji od dva dijela: glave i repa. Prilikom brtvljenja cilj je glavu opteretiti manjim pritiskom kako bi se pravilno formirao termoizolacijski brtveni volumen, dok je svrha repa pravilno pozicioniranje brtve na mjestu prirubnice i pružanje dodatnog brtvenog volumena.

Kako bi se osigurala dodatna termoizolacijska svojstva glava brtve kao i rep mogu biti ispunjeni raznim ulošcima koji su navedeni u Tablici 21.



Slika 9. Primjer tadpole trake

Upotreba

Prikladne za brtvljenje pare, tople vode, hladne vode, zraka i nekih plinova. Osobito pogodna za površinski neravne prirubnice.

Tablica 32. Tehničke karakteristike

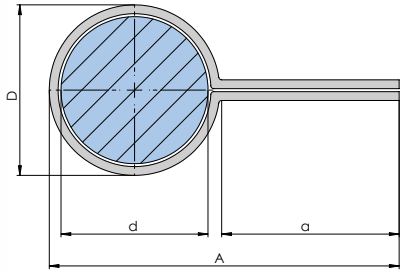
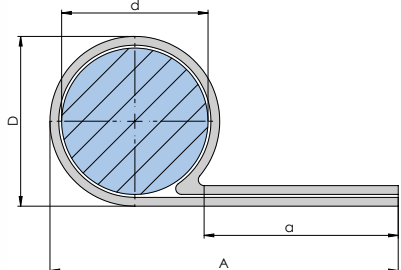
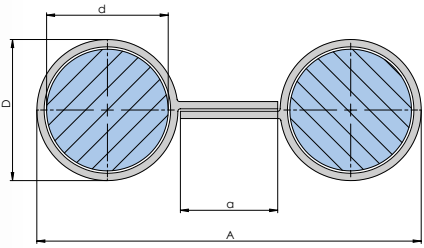
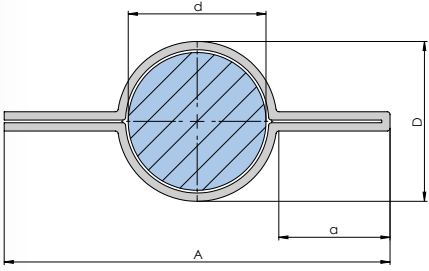
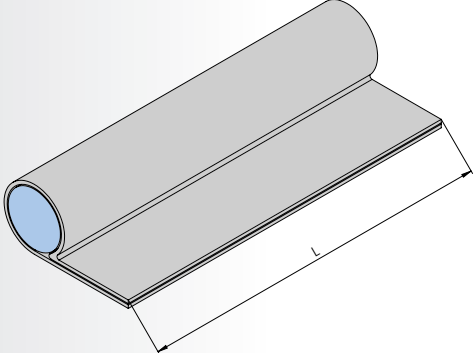
Maksimalna operativna temperatura:	200 °C
Maksimalna privremena temperatura:	250 °C
Maksimalni operativni pritisak:	20 bar
Maksimalni privremeni pritisak:	25 bar



Poprečni presjeci i dimenzije

Prilikom narudžbe potrebno je definirati dimenzije poprečnog presjeka kao i duljinu trake.

Tablica 33. Pregled tipova poprečnih presjeka

Tip poprečnog presjeka	Poprečni presjek	Opis
BS RS		Rep se nalazi na središnjoj vertikalnoj osi glave. D - vanjski promjer glave d - promjer uloška a - širina repa A - ukupna širina
BS RD		Rep je položen. D - vanjski promjer glave d - promjer uloška a - širina repa A - ukupna širina
BS DG		Dvije glave sa dva uloška. Rep se nalazi na središnjoj vertikalnoj osi glava. D - vanjski promjer glave d - promjer uloška a - širina repa A - ukupna širina
BS DR		Dva repa sa jednim uloškom. Repovi se nalaze na središnjoj vertikalnoj osi glave. D - vanjski promjer glave d - promjer uloška a - širina repa A - ukupna širina
		Prilikom naručivanja potrebno je definirati i ukupnu duljinu trake L.

2.5. Oblikovani grafitni prstenovi

Oblikovani grafitni prstenovi imaju široku upotrebu. U kontekstu statičkih brtava koriste se kao samobrtvujući materijal, što znači da sila brtvljenja ne dolazi od vijaka već od unutarnjeg pritiska.

U slučaju većih tlakova, potrebno je prstenove zaštititi metalnim kapama. Metalne se kape izrađuju od nehrđajućeg čelika debljine 0.3 mm.



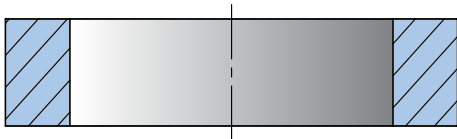
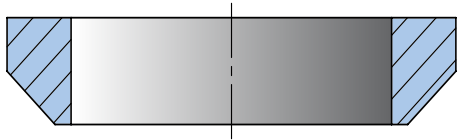
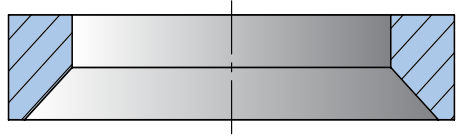
Slika 10. Oblikovani grafitni prstenovi

Upotreba

Različite vrste ventila i kod nekih elemenata cjevne armature.

Poprečni presjeci

Tablica 34. Pregled tipova poprečnih presjeka

Tip poprečnog presjeka	Poprečni presjek
BS OGP tip 1	
BS OGP tip 2	
BS OGP tip 3	

Materijali

Oblikovani se prstenovi proizvode od grafitne trake koja se namata na dio alata i zatim deformira pritiskom preše.

Grafit kao materijal je otporan na gotovo sve kemijske utjecaje. Budući da ne sadrži nikakve dodatke ne postoji niti mogućnost naglog urušavanja materijala.

Zbog izvrsne otpornosti na temperaturne promjene i pritisak, grafitni prstenovi zadržavaju svoju stabilnost tijekom vremena.

Dimenzioniranje

Grafitni prstenovi se proizvode pomoću višedijelnih alata. Promjer prstenova se kreće od nekoliko milimetara do nekoliko stotina milimetara.

Budući da se zahtjevi kupaca konstantno mijenjaju tako se i lista alata redovito mijenja. Stoga je nemoguće pobrojati s kojim se sve alatima raspolaže.



3. Polumetalne statičke brtve

3.1. Spirometalne brtve

Spirometalne brtve proizvode se tehnikom namatanja na alat. Namataju se istovremeno metalna traka, koja se prethodno oblikuje u slovo V, i punilo također u obliku tanke trake. Slojevi metalne trake pružaju čvrstoću i potrebnu elastičnost, dok slojevi punila osiguravaju prije svega brtvena svojstva. Ovaj način proizvodnje brtava omogućuje korištenje brojnih materijala metalnih traka i punila, kao i njihove međusobne kombinacije čime se nastoji odgovoriti na širok spektar problema prilikom brtvljenja strojnih i prirubničkih elemenata.

Spirometalne brtve mogu biti napravljene tako da imaju vanjski ili unutrašnji metalni prsten, ili da imaju oba prstena. Vanjski prsten služi za precizno pozicioniranje samog namotanog dijela brtve na prirubnici, tako što dodiruje rubove vijaka. Također, onemogućava rasipanje namotaja brtve prema van što je u korelaciji sa podnošenjem većih pritisaka. Budući da je vanjski prsten pod utjecajem atmosferskih uvjeta, njega se obično galvanizira i premazuje zaštitnom bojom kako bi se pružila antikorozivna zaštita. Za izradu vanjskog prstena upotrebljavaju se brojni materijali koje raspoznavamo po boji vanjskog premaza prstena. Pregled materijala i boja može se pronaći u Tablici 30.

Unutrašnji prsten štiti namotaje od utjecaja fluida (tlak, temperatura, pH vrijednost) unutar same prirubnice. Obično je od istog materijala kao i metalna traka, budući da se traže jednaka svojstva materijala jer su izloženi praktički jednakim utjecajima.

Upotreba spirometalnih brtava

Spirometalne brtve se najčešće koriste u naftnoprerađivačkoj, kemijskoj, petrokemijskoj, metalurgijskoj, farmaceutskoj industriji i slično. Zbog svojih iznimnih mehaničkih svojstava najčešće se koristi na mjestima gdje je česta izmjena temperatura i tlakova. Koristi se za brtvljenje ventila, pumpi, cjevovoda, kotlova, izmjenjivača topline...



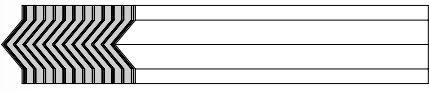
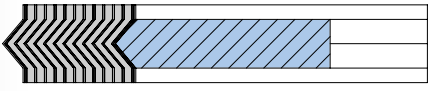
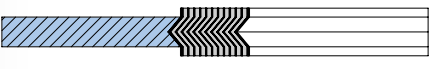
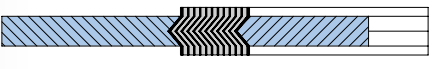
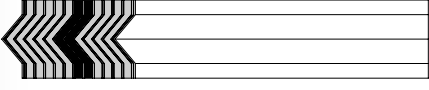
Slika 11. Primjer spirometalnih brtava

Tablica 35. Tehničke karakteristike

Maksimalni operativni pritisak pri 350 °C:	250 bar
Maksimalni operativni pritisak pri 500 °C:	180 bar
Maksimalne operativne temperature ovise najviše o vrsti punila čiji su podaci navedeni u tablicama niže.	

Poprečni presjeci

Tablica 36. Pregled tipova poprečnih presjeka

Tip poprečnog presjeka	Poprečni presjek	Opis
BS 9101		Bez centrirajućih prstenova
BS 9102		Sa unutarnjim centrirajućim prstenom
BS 9103		Sa vanjskim centrirajućim prstenom
BS 9104		Sa vanjskim i unutarnjim centrirajućim prstenom
BS 9101 B		Razne vrste punila

Statičke brtve

Tablica 37. Pregled materijala po slojevima, njihovih boja te oznaka

Materijali unutrašnjeg prstena		Materijali metalne trake	
Prema ASTM	Prema EN	Prema ASTM	Prema EN
AISI 321	1.4541	AISI 321	1.4541
AISI 309	1.4828	AISI 309	1.4828
AISI 316, AISI 316L	1.4401, 1.4404	AISI 316, AISI 316L	1.4401, 1.4404
AISI 316 Ti	1.4571	AISI 316 Ti	1.4571
AISI 321	1.4541	AISI 321	1.4541
Monel	2.4360	Monel	2.4360

Materijali punila	Minimalna operativna temperatura [°C]:	Maksimalna operativna temperatura [°C]:	Oznaka na brtvi	Boja kratke crte na obodu
Grafit	-212	510	F. G.	Siva
Teflon	-240	260	PTFE	Bijela
Mica - grafit	-212	760	MICA-GRA	Ružičasta
Keramika	-212	800	CER	Zelena
Filosilikat	-55	1000	ETG	Plava

Materijali vanjskog prstena	Minimalna operativna temperatura [°C]:	Maksimalna operativna temperatura [°C]:	Oznaka na brtvi	Boja prstena
Nehrđajući čelik 304	-195	760	304	Žuta
Nehrđajući čelik 316 L	-100	760	316L	Zelena
Nehrđajući čelik 317 L	-100	760	317L	Kesten
Nehrđajući čelik 321	-195	760	321	Tirkiz
Nehrđajući čelik 347	-195	925	347	Plava
Ugljični čelik	-40	540	CRS (CS)	Srebrna
20 Cb 3 (Legura 20)	-185	760	A-20	Crna
HASTELLOY B 2	-185	1090	HAST B	Smeđa
HASTELLOY C 276	-185	1090	HAST C	Bež
INCOLOY 800	-100	870	IN 800	Bijela
INCOLOY 825	-100	870	IN 825	Bijela
INCONEL 600	-100	1090	INC 600	Zlatna
INCONEL 625	-100	1090	INC 625	Zlatna
INCONEL X750	-100	1090	INX	Nema boje
MONEL 400	-130	820	MON	Narančasta
Nickel 200	-195	760	NI	Crvena
Titanium	-195	1090	TI	Ljubičasta

Dimenzioniranje

Standardi za dimenzije spirometalnih brtava i dimenzije prirubnica koji se najčešće koriste na teritoriju Europe su sljedeći:

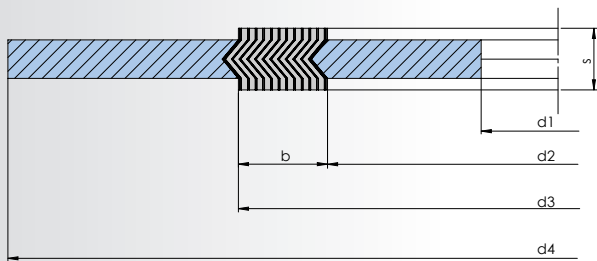
Tablica 38. Neki od međunarodnih standarda za dimenzioniranje spirometalnih brtvi

Standard za spirometalne brtve	Standard za prirubnice
EN 1514 - 2: 2005	EN 1092 - 1
ASME B16.20:2012	ASME B16.5
ASME B16.20:2012	ASME B16.47 serija A
ASME B16.20:2012	ASME B16.47 serija B
Izradu brtava po drugim standardima potrebno prethodno naglasiti!	

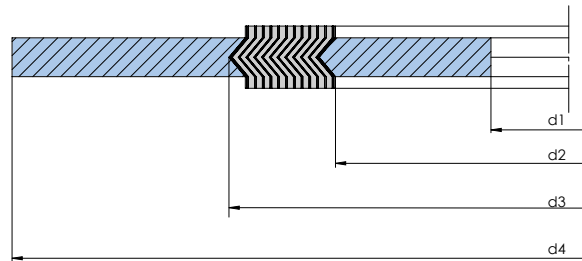
Tablica 39. Dimenzioniranje spirometalnih brtava prema EN 1514 - 2:2005 za EN 1092-1 prirubnice

	PN klasa										
	PN 10 - 400	PN 10 - 400	PN 10 - 40	PN 64 - 400	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 64	PN 100	PN 160
DN	d ₁ [mm]	d ₂ [mm]	d ₃ [mm]		d ₄ [mm]						
10	18	24	34	34	46	46	46	46	56	56	56
15	23	29	39	39	51	51	51	51	61	61	61
20	28	34	46	-	61	61	61	61	-	-	-
25	35	41	53	53	71	71	71	71	82	82	82
32	43	49	61	-	82	82	82	82	-	-	-
40	50	56	68	68	92	92	92	92	103	103	103
50	61	70	86	86	107	107	107	107	113	119	119
65	77	86	102	106	127	127	127	127	137	143	143
80	90	99	115	119	142	142	142	142	148	154	154
100	115	127	143	147	162	162	168	168	174	180	180
125	140	152	172	176	192	192	194	194	210	217	217
150	167	179	199	203	218	218	224	224	247	257	257
200	216	228	248	252	273	273	284	290	309	324	324
250	267	279	303	307	327	329	340	352	364	391	388
300	318	330	354	358	377	384	400	417	424	458	458
350	360	376	400	404	437	444	457	474	486	512	-
400	410	422	450	456	488	495	514	546	543	572	-
500	510	522	550	556	593	617	624	628	657	704	-
600	610	622	650	656	695	734	731	747	764	813	-
700	710	722	756	762	810	804	833	852	879	950	-
800	810	830	864	870	917	911	942	974	988	-	-
900	910	930	964	970	1017	1011	1024	1084	1108	-	-
1000	1010	1030	1074	1080	1124	1128	1154	1194	-	-	-

Statičke brtve



Slika 12. Dimenzioniranje po EN standardu



Slika 13. Dimenzioniranje po ASME standardu

Tablica 40. Dimenzioniranje spirometalnih brtava prema ASME B16.20:2012 za ASME B16.5 prirubnice

NPS (in)	d ₁ [mm]					d ₂ [mm]					d ₃ [mm]		d ₄ [mm]							
Class (lb)	150-300	400-600	900	1500	2500	150-300	400-600	900	1500	2500	150-600	900-2500	150	300	400	600	900	1500	2500	
½	14.2	14.2	-	14.2	14.2	19.1	19.1	-	19.1	19.1	31.8	31.8	47.8	54.1	-	54.1	-	63.5	69.9	
¾	20.6	20.6	-	20.6	20.6	25.4	25.4	-	25.4	25.4	39.6	39.6	57.2	66.8	-	66.8	-	69.9	76.2	
1	26.9	26.9	-	26.9	26.9	31.8	31.8	-	31.8	31.8	47.8	47.8	66.8	73.2	-	73.2	-	79.5	85.9	
11/4	38.1	38.1	-	33.3	33.3	47.8	47.8	-	39.6	39.6	60.5	60.5	76.2	82.6	-	82.6	-	88.9	104.9	
11/2	44.5	44.5	-	41.4	41.4	54.1	54.1	-	47.8	47.8	69.9	69.9	85.9	95.3	-	95.3	-	98.6	117.6	
2	55.6	55.6	-	52.3	52.3	69.9	69.9	-	58.7	58.7	85.9	85.9	104.9	111.3	-	111.3	-	143.0	146.1	
21/2	66.5	66.5	-	63.5	63.5	82.6	82.6	-	69.9	69.9	98.6	98.6	124.0	130.3	-	130.3	-	165.1	168.4	
3	81.0	81.0	78.7	78.7	78.7	101.6	101.6	95.3	92.2	92.2	120.7	120.7	136.7	149.4	-	149.4	168.4	174.8	196.9	
4	106.4	102.6	102.6	97.8	97.8	127.0	120.7	120.7	117.6	117.6	149.4	149.4	174.8	181.1	177.8	193.8	206.5	209.6	235.0	
5	131.8	128.3	128.3	124.5	124.5	155.7	147.6	147.6	143.0	143.0	177.8	177.8	196.9	215.9	212.9	241.3	247.7	254.0	279.4	
6	157.2	154.9	154.9	147.3	147.3	182.6	174.8	174.8	171.5	171.5	209.6	209.6	222.3	251.0	247.7	266.7	289.1	282.7	317.5	
8	215.9	205.7	196.9	196.9	196.9	233.4	225.6	222.3	215.9	215.9	263.7	257.3	279.4	308.1	304.8	320.8	358.9	352.6	387.4	
10	268.2	255.3	246.1	246.1	246.1	287.3	274.6	276.4	266.7	270.0	317.5	311.2	339.9	362.0	358.9	400.1	435.1	435.1	476.3	
12	317.5	307.3	292.1	292.1	292.1	339.9	327.2	323.9	323.9	317.5	374.7	368.3	409.7	422.4	419.1	457.2	498.6	520.7	549.4	
14	349.3	342.9	320.8	320.8	-	371.6	362.0	355.6	362.0	-	406.4	400.1	450.9	485.9	482.6	492.3	520.7	577.9	-	
16	400.1	389.9	374.7	368.3	-	422.4	412.8	412.8	406.4	-	463.6	457.2	514.4	539.8	536.7	565.2	574.8	641.4	-	
18	449.3	438.2	425.5	425.5	-	474.7	469.9	463.6	463.6	-	527.1	520.7	549.4	596.9	593.9	612.9	638.3	704.9	-	
20	500.1	489.0	482.6	476.3	-	525.5	520.7	520.7	514.4	-	577.9	571.5	606.6	654.1	647.7	682.8	698.5	755.7	-	
24	603.3	590.6	590.6	577.9	-	628.7	628.7	628.7	616.0	-	658.8	679.5	717.6	774.7	768.4	790.7	838.2	901.7	-	

Tablica 41. Dimenzioniranje spirometalnih brtava prema ASME B16.20:2012 za prirubnice ASME B16.47 serije A

NPS (in)	d1 [mm]					d2 [mm]					d3 [mm]					d4 [mm]				
Class (lb)	150	300	400	600	900	150	300	400	600	900	150	300	400	600	900	150	300	400	600	900
26	654.1	654.1	660.4	647.7	660.4	673.1	685.8	685.8	685.8	685.8	704.9	736.6	736.6	736.6	736.6	774.7	835.2	831.9	866.9	882.7
28	704.9	704.9	711.2	698.5	711.2	723.9	736.6	736.6	736.6	736.6	755.7	787.4	787.4	787.4	787.4	831.9	898.7	892.3	914.4	946.2
30	755.7	755.7	755.7	755.7	768.4	774.7	793.8	793.8	793.8	793.8	806.5	844.6	844.6	844.6	844.6	882.7	952.5	946.2	971.6	1009.7
32	806.5	806.5	812.8	812.8	812.8	825.5	850.9	850.9	850.9	850.9	860.6	901.7	901.7	901.7	901.7	939.8	1006.6	1003.3	1022.4	1073.2
34	857.3	857.3	863.6	863.6	863.6	876.3	901.7	901.7	901.7	901.7	911.4	952.5	952.5	952.5	952.5	990.6	1057.4	1054.1	1073.2	1136.7
36	908.1	908.1	917.7	917.7	920.8	927.1	955.8	955.8	955.8	958.9	968.5	1006.6	1006.6	1006.6	1009.7	1047.8	1117.6	1117.6	1130.3	1200.2
38	958.9	952.5	952.5	952.5	1009.7	977.9	977.9	971.6	990.6	1035.1	1019.3	1016.0	1022.4	1041.4	1085.9	1111.3	1054.1	1073.2	1104.9	1200.2
40	1009.7	1003.3	1000.3	1009.7	1060.5	1028.7	1022.4	1025.7	1047.8	1098.6	1070.1	1070.1	1076.5	1098.6	1149.4	1162.1	1114.6	1127.3	1155.7	1251.0
42	1060.5	1054.1	1051.1	1066.8	1111.3	1079.5	1073.2	1076.5	1104.9	1149.4	1124.0	1120.9	1127.3	1155.7	1200.2	1219.2	1165.4	1178.1	1219.2	1301.8
44	1111.3	1104.9	1104.9	1111.3	1155.7	1130.3	1130.3	1130.3	1162.1	1206.5	1178.1	1181.1	1181.1	1212.9	1257.3	1276.4	1219.2	1231.9	1270.0	1368.6
46	1162.1	1152.7	1168.4	1162.1	1219.2	1181.1	1178.1	1193.8	1212.9	1270.0	1228.9	1228.9	1244.6	1263.7	1320.8	1327.2	1273.3	1289.1	1327.2	1435.1
48	1212.9	1209.8	1206.5	1219.2	1270.0	1231.9	1235.2	1244.6	1270.0	1320.8	1279.7	1286.0	1295.4	1320.8	1371.6	1384.3	1324.1	1346.2	1390.7	1485.9
50	1263.7	1244.6	1257.3	1270.0	-	1282.7	1295.4	1295.4	1320.8	-	1333.5	1346.2	1346.2	1371.6	-	1435.1	1378.0	1403.4	1447.8	-
52	1314.5	1320.8	1308.1	1320.8	-	1333.5	1346.2	1346.2	1371.6	-	1384.3	1397.0	1397.0	1422.4	-	1492.3	1428.8	1454.2	1498.6	-
54	1358.9	1352.6	1352.6	1378.0	-	1384.3	1403.4	1403.4	1428.8	-	1435.1	1454.2	1454.2	1479.6	-	1549.4	1492.3	1517.7	1555.8	-
56	1409.7	1403.4	1403.4	1428.8	-	1435.1	1454.2	1454.2	1479.6	-	1485.9	1505.0	1505.0	1530.4	-	1606.6	1543.1	1568.5	1612.9	-
58	1460.5	1447.8	1454.2	1473.2	-	1485.9	1511.3	1505.0	1536.7	-	1536.7	1562.1	1555.8	1587.5	-	1663.7	1593.9	1619.3	1663.7	-
60	1511.3	1524.0	1517.7	1530.4	-	1536.7	1562.1	1568.5	1593.9	-	1587.5	1612.9	1619.3	1644.7	-	1714.5	1644.7	1682.8	1733.6	-

Tablica 42. Dimenzioniranje spirometalnih brtava prema ASME B16.20:2012 za prirubnice ASME B16.47 serije B

NPS (in)	d1 [mm]					d2 [mm]					d3 [mm]					d4 [mm]				
Class (lb)	150	300	400	600	900	150	300	400	600	900	150	300	400	600	900	150	300	400	600	900
26	654.1	654.1	654.1	644.7	666.8	673.1	673.1	666.8	663.7	692.2	698.5	711.2	698.5	714.5	749.3	725.4	771.7	746.3	765.3	838.2
28	704.9	704.9	701.8	685.8	717.6	723.9	723.9	714.5	704.9	743.0	749.3	762.0	749.3	755.7	800.1	776.2	825.5	800.1	819.2	901.7
30	755.7	755.7	752.6	752.6	781.1	774.7	774.7	765.3	778.0	806.5	800.1	812.8	806.5	828.8	857.3	827.0	886.0	857.3	879.6	958.9
32	806.5	806.5	800.1	793.8	838.2	825.5	825.5	812.8	831.9	863.6	850.9	863.6	860.6	882.7	914.4	881.1	939.8	911.4	933.5	1016.0
34	857.3	857.3	850.9	850.9	895.4	876.3	876.3	866.9	889.0	920.8	908.1	914.4	911.4	939.8	971.6	935.0	993.9	962.2	997.0	1073.2
36	908.1	908.1	898.7	901.7	920.8	927.1	927.1	917.7	939.8	946.2	958.9	965.2	965.2	990.6	997.0	987.6	1047.8	1022.4	1047.8	1124.0
38	958.9	971.6	952.5	952.5	1009.7	974.9	974.9	971.6	990.6	1035.1	1009.7	1047.8	1022.4	1041.4	1085.9	1044.7	1098.6	1073.2	1104.9	1200.2
40	1009.7	1022.4	1000.3	1009.7	1060.5	1022.4	1022.4	1025.7	1047.8	1098.6	1063.8	1098.6	1076.5	1098.6	1149.4	1095.5	1149.4	1127.3	1155.7	1251.0
42	1060.5	1085.9	1051.1	1066.8	1111.3	1079.5	1079.5	1076.5	1104.9	1149.4	1114.6	1146.4	1127.3	1155.7	1200.2	1146.3	1200.2	1178.1	1219.2	1301.8
44	1111.3	1124.0	1104.9	1111.3	1155.7	1124.0	1124.0	1130.3	1162.1	1206.5	1165.4	1200.2	1181.1	1212.9	1257.3	1197.1	1251.0	1231.9	1270.0	1368.6
46	1162.1	1178.1	1168.4	1162.1	1219.2	1181.1	1181.1	1193.8	1212.9	1270.0	1224.0	1254.3	1244.6	1263.7	1320.8	1255.8	1317.8	1289.1	1327.2	1435.1
48	1212.9	1231.9	1206.5	1219.2	1270.0	1231.9	1231.9	1244.6	1270.0	1320.8	1270.0	1311.4	1295.4	1320.8	1371.6	1306.6	1368.6	1346.2	1390.7	1485.9
50	1263.7	1267.0	1257.3	1270.0	-	1282.7	1282.7	1295.4	1320.8	-	1325.6	1355.9	1346.2	1371.6	-	1357.4	1419.4	1403.4	1447.8	-
52	1314.5	1317.8	1308.1	1320.8	-	1333.5	1333.5	1346.2	1371.6	-	1376.4	1406.7	1397.0	1422.4	-	1408.2	1470.2	1454.2	1498.6	-
54	1365.3	1365.3	1352.6	1378.0	-	1384.3	1384.3	1403.4	1428.8	-	1422.4	1454.2	1454.2	1479.6	-	1463.8	1530.4	1517.7	1555.8	-
56	1422.4	1428.8	1403.4	1428.8	-	1444.8	1444.8	1454.2	1479.6	-	1478.0	1524.0	1505.0	1530.4	-	1514.6	1593.9	1568.5	1612.9	-
58	1478.0	1484.4	1454.2	1473.2	-	1500.1	1500.1	1505.0	1536.7	-	1528.8	1573.0	1555.8	1587.5	-	1579.6	1655.8	1619.3	1663.7	-
60	1535.2	1557.3	1517.7	1530.4	-	1557.3	1557.3	1568.5	1593.9	-	1586.0	1630.4	1619.3	1644.7	-	1630.4	1706.6	1682.8	1733.6	-

Statičke brtve

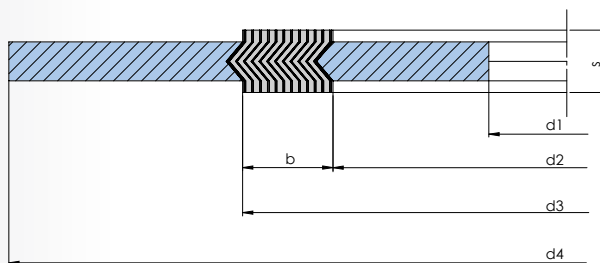
Visina i širina spirometalnih brtava

Maksimalne visine i širine spirometalnih brtava daju se općenito prema Tablici 37. Navedene su dimenzije podložne promjenama u slučaju posebnih specifikacija naručitelja.

Standardne visine spirometalnih brtava su: 3.2, 4.5 i 6.5 mm. Ta visina odnosi se na visinu metalne trake, dok visina punila iznosi dodatnih 0.2 - 0.3 mm.

Tablica 43. Preporučene visine i širine spirometalnih brtava

Visina s [mm]	Maks. promjer d ₃ [mm]	Maksimalna širina b [mm]	
		Grafitno punilo	PTFE punilo
2.5	300	16	13
3.2	700	22	19
4.5	1500	30	24
6.5	2300	35	24
7.2	2300	30	24



Slika 14. Širina i visina spirometalnih brtava

3.2. Spirometalne brtve nestandardnih dimenzija i oblika

Upotreba

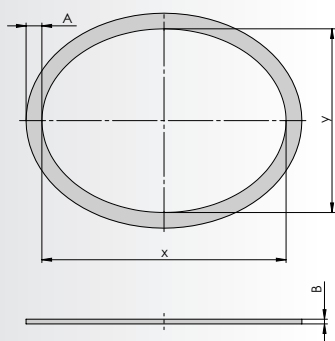
Najčešće se koriste za brtvljenje kotlovskih otvora.

Poprečni presjeci

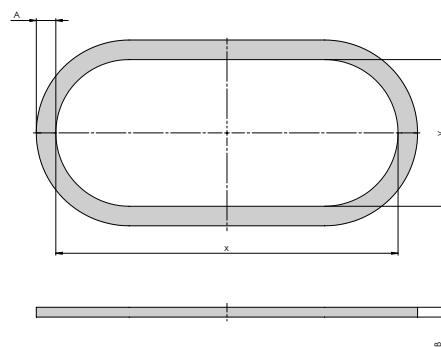
Dolaze u izvedbi poprečnog presjeka BS 9101, dakle bez unutrašnjeg ili vanjskog prstena.

Dimenzioniranje

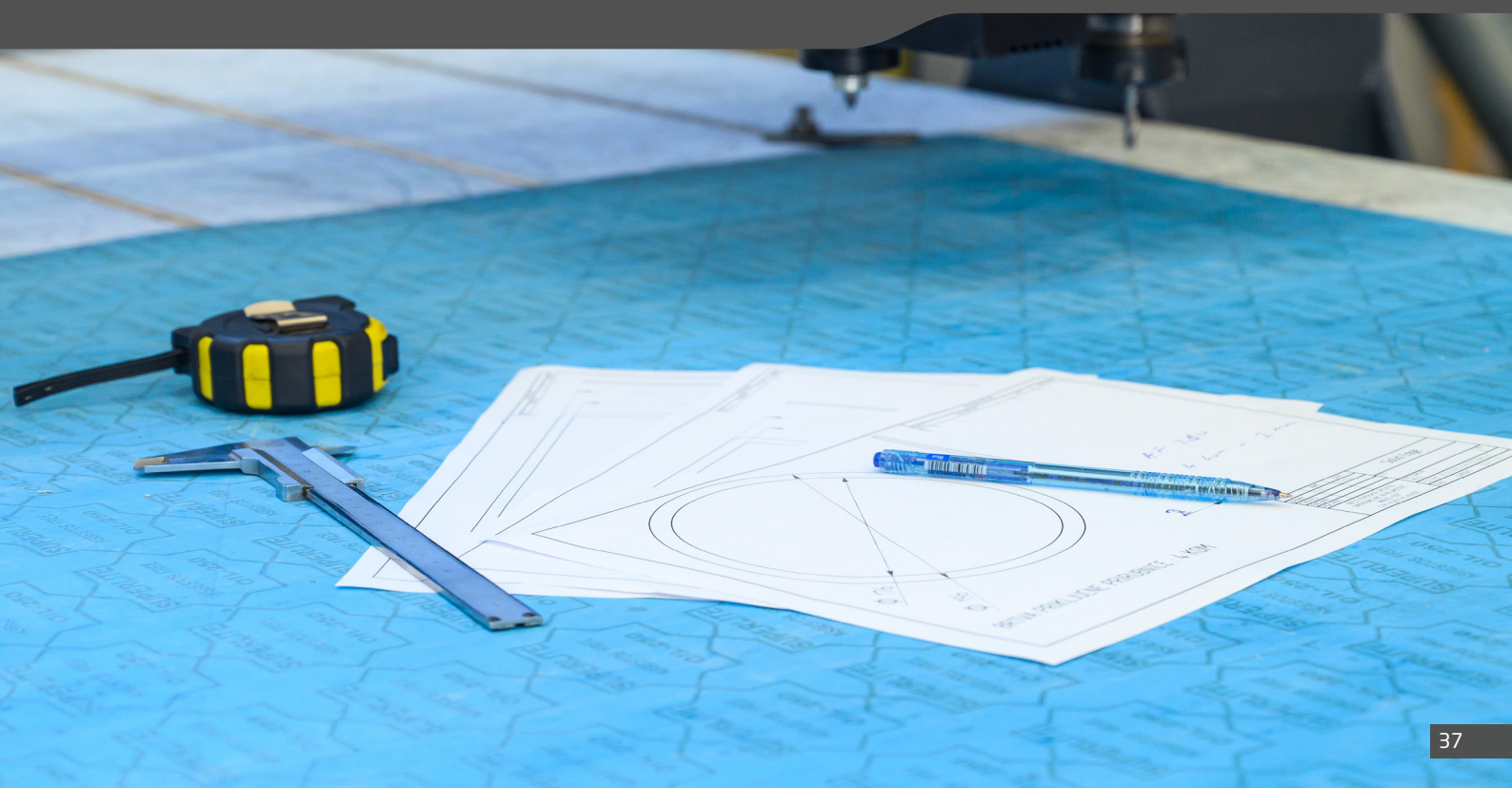
Prilikom narudžbe potrebno je definirati dimenzije: x , y , A i B prema priloženim slikama 12. i 13.



Slika 15. Spirometalna brtva u obliku elipse



Slika 16. Spirometalna brtva duguljastog oblika



4. Reference

Tržišta na kojima djelujemo

Od svoga osnutka tvrtka BIPAS - SISTEM, uzevši u obzir sve mjerljive poslovne parametre, najveći trag ostavlja na području Republike Hrvatske. Budući da su se sve zemlje u okruženju u zadnjih 20 godina industrijski razvijale, javila se potreba za pronalaženjem poslovnih partnera izvan matične države. Godine 2005. u Sarajevu se osniva partnerska tvrtka BIPAS - SISTEM, koja za cilj ima pokrivanje tržišta susjedne zemlje Bosne i Hercegovine, dok se u 2022. godini osniva predstavništvo u gradu Zagrebu sa jasnom namjerom širenja poslovanja na sjeverozapadnom dijelu Hrvatske. Stjecanjem novih zadovoljnih klijenata i sa apsolutnim povjerenjem u kvalitetu i pouzdanost naših proizvoda želja nam je u budućnosti iskoračiti na zapadnoeuropska tržišta i što vjernije predstavljati našu zemlju u ovom području industrije.

Naši stalni klijenti

Sponosom možemo reći kako surađujemo sa svim većim hrvatskim brodogradilištima i remontim brodogradilištima posljednja dva desetljeća. Godine iz nas bile su izazovne za sve, međutim svaki međusobni projekt bio bi izvršen uspješno na obostrano zadovoljstvo. Brodosplit, Uljanik te 3. Maj redovito koriste naše proizvode i usluge. Remontna brodogradilišta Viktor Lenac iz Rijeke ili Iskra Shipyard iz Šibenika su tvrtke sa kojima smo razvili dugogodišnji partnerski odnos. Za sve njih predstavljamo pouzdanog dobavljača i proizvođača njima ključnih dijelova ili komponentni. U pojedinim situacijama naša mogućnost hitne proizvodnje i brze isporuke za plovila koja su u fazi remonta upisalo nas je na listu nezao-bilaznih suradnika spomenutih tvrtki.

Surađujemo sa tvrtkama koje za hrvatsko društvo predstavljaju i više od same industrije. Hrvatski brendovi poput KONČARA, Francka, Saponije Osijek su tvrtke u kojima rade sada već i više generacija istih obitelji, a nama je izuzetno zadovoljstvo biti makar mali dio te priče.

Splitska cementara Cemex, jedno od najvećih industrijskih postrojenja u Dalmaciji naš je stalni kupac. Od tvornice kotlova i pećiju za grijanje poput Centrometala iz Macineca na sjeveru Hrvatske ili tvornice ThermoFlux iz susjedne BiH imamo stalne narudžbe. Također, kao pouzdan partner prepoznati smo i od tvornice građevinskog materijala KNAUF iz Novog Marofa, kao i kod tvornice papira Natron Hayat iz Maglaja u BiH. Niz suradnika je nepregledan, ali je sigurno da će se nastaviti širiti!



Nositelji potrebnih certifikata

Tvrtka BIPAS - SISTEM je na osnovi prosudbe nadležnih tijela zadovoljila normu ISO 9001:2015 te kao takva ima sve potrebne osnove za proizvodnju i prodaju brtveno izolacijskih materijala. Također, Hrvatski registar brodova potvrdio nas je kao proizvođača komponenti koje se ugrađuju na brodove i na postrojenja pod njihovim nadzorom. Ovi certifikati, osim što nam daju zakonske okvire i dozvole za rad, daju nam i odgovornost da sve što proizvodimo i radimo, bude na takvoj razini da ničija sigurnost nije ugrožena.



Priznanja

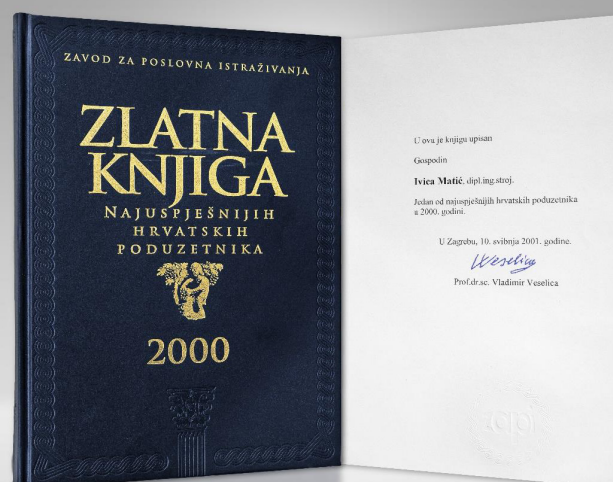
Za proizvoditi komponente za termoelektre, toplane, petrokemiju, razna brodogradilišta i remontna brodogradilišta u Metkoviću, na jugu Hrvatske, daleko od svih industrijskih zbivanja potrebno je imati znanje, sposobnost i u konačnici hrabrost.

Započeti, održavati i širiti takvu priču u Dolini Neretve, području koji je u industrijskom smislu orijentiran na potpuno drugačije stvari, ističe nas kao drugačije od ostalih.

Biti prepoznat od ostalih ljudi, poduzetnika i na kraju institucija čini nas sretnima. Tjera nas da i dalje radimo ono u čemu u smo najbolji, a to je svijet brtveno - izolacijskih proizvoda i materijala.



Priznanje Hrvatske gospodarske komore 2019.



Priznanje Hrvatske gospodarske komore iz 2001.



Sjedište uprave:

BIPAS - SISTEM d.o.o.
Petra Krešimira IV. 275/6
20 350 Metković
Dubrovačko - neretvanska županija
Republika Hrvatska
Kontakt telefon: +385 91 20 60 923
Email adresa: info@bipas.hr
Radno vrijeme: 08:00 - 16:00

Predstavništvo u Zagrebu:

BIPAS - SISTEM d.o.o.
Horvaćanska cesta 53
10 000 Zagreb
Republika Hrvatska
Kontakt telefon: +385 98 495 132
Email adresa: info@bipas.hr
Radno vrijeme: 08:00 - 16:00

Partnerska tvrtka u BiH:



BIPAS - SISTEM d.o.o.
Fra Anđela Zvizdovića 1
71 000 Sarajevo
Bosna i Hercegovina
Kontakt telefon: +387 33 213 149
Email adresa: info@bipas-sistem.com
Radno vrijeme: 08:00 - 16:00