BELT & AT SLOVAKIA s.r.o.
tesniaca technika

## Kto sme

BELT & AT SLOVAKIA, s. r. o., bola založená v roku 1992 ako obchodná spoločnosť špecializujúca sa na dovoz, predaj a výrobu tesnení a tesniacich materiálov. Sídlo spoločnosti je v Bratislave, ďalšie zastúpenia máme v Keszthelyi – PROFORM 2000 Kft. (Maďarsko) a v Poltave – BELT & AT UKRAINA (Ukrajina). Počas 12 rokov úspešného pôsobenia na slovenskom trhu sme sa vypracovali medzi najvýznamnejšie firmy zaoberajúce sa tesneniami a ich servisom.

## Dodávatelia

Našimi hlavnými dodávateľmi sú významné nemecké , talianské a americké spoločnosti, ako talianska spoločnosť SEVAL S.r.l., Gapi s.r.l., Texpack s.r.l., nemecká VICTOR REINZ GmbH a americké spoločnosti Snap-Tite, Autoclave engineers Inc. a Oceaneering Reflange Inc atď.

## Produktové portfólio

V tomto katalógu Vám predstavujeme naše nosné produkty – ploché tesnenia, kovové a špirálové tesnenia, upchávkové šnúry, čisto grafitové krúžky a iné výrobky z grafitu. Okrem týchto výrobkov Vám ponúkame aj ďalšie produkty: špecialne O-krúžky, manžety, tesnenie pre hydrauliku, mechanické upchávky značky Flex-a-Seal (USA), údržbárske pomôcky NICRO a mnohé iné.

## Zákaznícky servis

Popri predaji tesnení a tesniacich materiálov poskytujeme aj kompletné technické poradenstvo pri výrobe tesnení, kvalifikovaný servis, opravy a údržbu. Vďaka veľkým skladovým priestorom (780m²), ktoré máme v Bratislave k dispozícii sme schopní zabezpečiť krátke dodacie lehoty na najbežnejšie typy tesnení .

## Referencie

Medzi našich spokojných zákazníkov patria:
SLOVNAFT a.s.
SLOVNAFT MONTÁŽE A OPRAVY a.s.
SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE a.s.,
Atómové elektrárne Mochovce o.z.
SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE a.s.,
Atómové elektrárne Jaslovské Bohunice o.z.
SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE a.s.,
Elektrárne Nováky o.z.
MONTEX s.r.o.
EXMONT s.r.o.
ABB
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES Ltd.
SLOVENSKÝ PLYNÁRENSKÝ PRIEMYSEL a.s.
ISTROCHEM a.s.
DUSLO a.s.
VSŽ OCEĽ a.s.
NOVÁCKE CHEMICKÉ ZÁVODY a.s.
NAFTA GBELY a.s.
SLOVTRANSGAZ a.s.
VOLKSWAGEN SLOVAKIA spol. s r. o.
SLOVAKOFARMA a.s. Hlohovec
a mnoho ďalších odberateľov.

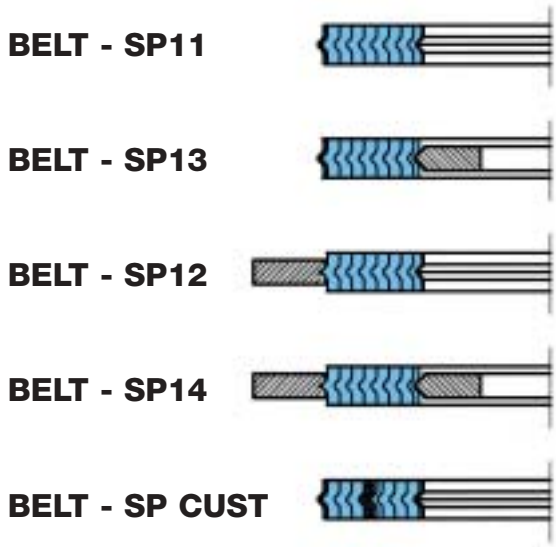
## Kontaktujte nás

Katalóg, ktorý práve držíte v rukách, je iba krátkym prehľadom nášho obchodného a výrobného programu. V prípade záujmu o konkrétne produkty, obráťte sa, prosím, na našich kvalifikovaných technikov, ktorí Vám radi poradia.

# Obsah


1. Špirálovo vinuté tesnenia ..... 4
2. Tesnenia s kovovým plášťom ..... 10
3. Tesnenia pre tepelné výmenníky ..... 12
4. Hrebienkové tesnenia ..... 15
5. Kovové tesniace krúžky ..... 17
6. Vlnité kovové tesnenia ..... 19
7. Nekovové ploché tesnenia od Belt&AT ..... 21
8. Ploché tesnenia s kovovým lemovaním ..... 25
9. PTFE tesnenia ..... 26
10. Tesnenia s PTFE obalom ..... 27
11. Špeciálne tesnenia a tesnenia na zákazku ..... 28
12. Fyzikálne vlastnosti kovových tesniacich materiálov ..... 29
13. Odolnosť mäkkých tesniacich materiálov voči médiám ..... 31
14. Postupy pri montáži tesnení ..... 34

# 1. Špirálovo vinuté tesnenia






## Vlastnosti a použitie

Špirálovo vinuté tesnenia sú špeciálne tesnenia z polokovov, vyznačujúce sa vysokou pružnosťou, vďaka ktorej sú vhodné na použitie v náročných prevádzkových podmienkach. Špirálovo vinuté tesnenia sa vyrábajú špirálovým vinutím kovového prúžku s profilom V a prúžku z nekovového výplňového materiálu. Kovový prúžok drží výplň, čím dodáva tesneniu mechanickú odolnosť a pružnosť. Špirálovo vinuté tesnenia môžu byť posilnené vonkajším centrujúcim krúžkom a/alebo vnútorným poistným krúžkom. Vonkajší centrujúci krúžok reguluje stlačiteľnosť a udržiava tesnenie na určenom mieste. Vnútorný poistný krúžok zvyšuje osovú tuhosť a pružnosť tesnenia. Špirálovo vinuté tesnenia by mali vždy byť v kontakte s prírubou a nemali by presahovať do potrubia alebo prečnievať z príruby. Špirálovo vinuté tesnenia môžu byť použité na utesnenie prírubových spojov, poklopov prielezov a úchytiek, uzáverov potrubí, bojlerov, tepelných výmenníkov, tlakových nádob, púmp, kompresorov a ventilových sedíel, ďalej v priemysle, napríklad v petrochemickom, farmaceutickom, lodnom a potravinárskom, v energetike a v jadrových elektrárňach. Sú ideálne pre paru, olej, kvapaliny, plyny, kyseliny, zásady, rôzne organické médiá a rozpúšťadlá

## Výhody

- utesňovanie v náročných prevádzkových podmienkach
- vyrovnávanie vysokého tlaku, stabilný a spoľahlivý tesniaci výkon aj v podmienkach s častým kolísaním tlaku
- trvácna konštrukcia tesnenia zabezpečuje jeho pevnosť a tesniacu funkciu aj v prípadoch, keď sú tesniace plochy mierne skorodované alebo ohnuté
- jednoduchá montáž

## Tvar a konštrukcia

Špirálovo vinuté tesnenia Belt&AT sa vyrábajú vo viacerých prevedeniach a kombináciách materiálov tak, aby boli vhodné pre najnáročnejšie použitie. Špirálovo vinuté tesnenia Belt&AT majú zvyčajne okrúhly tvar, avšak Belt&AT ich vie dodať aj v iných tvaroch, ako napríklad v oválnom, štvoruholníkovom, so zaoblenými hranami atď. Náš bežný program zahŕňa množstvo špirálovo vinutých tesnení s vnútornými rozmermi od 10 do 2200 mm a menovitou hrúbkou 3,2, 4,5 a 6,5 mm. Špirálovo vinuté tesnenia s neštandardnými rozmermi a tvarmi a s väčšími priemermi sú k dispozícii na objednávku

## Štandardné typy tesnení:

- tesnenia bez vodiaceho a vnútorného krúžku (typ SP 11)
- tesnenia bez vodiaceho a vnútorného krúžku (typ SP CUST) *
- tesnenia s vnútorným krúžkom (typ SP 13)
- tesnenia s vodiacim (vonkajším) krúžkom (typ SP 12)
- tesnenia s vodiacim a vnútorným krúžkom (typ SP 14)

* S tesniacou časťou z PTFE

### Kovový prúžok
Štandardná hrúbka kovového prúžku je 0,2 mm.
Najčastejšie používané materiály:

| MATERIÁLY NA VÝROBU KOVOVÝCH PRÚŽKOV | |
|---|---|
| ASTM | Číslo materiálu podľa DIN |
| AISI 304 | 1.4301 |
| AISI 316 | 1.4401 |
| AISI 321 | 1.4541 |
| AISI 316 Ti | 1.4571 |
| Monel (NiCu30Fe) | 2.4360 |

### Výplň
Výplň sa bežne používa pre hrúbky od 0,5 mm do 0,6 mm.
- pružný grafit 98 %
- pružný grafit 99,85 %
- PTFE
- keramická výplň

### Centrujúci krúžok
Centrujúci krúžok neprichádza do priameho kontaktu s izolovanou kvapalinou. Aby sa zabránilo korózii, zvyčajne sa vyrába z galvanizovanej alebo náterom ošetrenej uhlíkovej ocele. Iné materiály sú k dispozícii na objednávku.

### Vnútorný krúžok
Použitie vnútorného krúžku zabraňuje vzniku prebytočného pnutia v dôsledku vysokého tlaku v oblasti spoja pri použití za vysokého tlaku, tiež pomáha zredukovať turbulencie v oblasti príruby. Zvyčajne je vyrobený z rovnakého materiálu ako kovový prúžok tesnenia.

## Rozmery

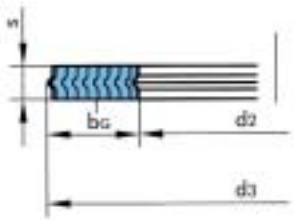
### Výrobné rozmery
Nasledovné údaje sú všeobecné a v závislosti od osobitných požiadaviek zákazníka sa môžu líšiť.

| VYMEDZENIE VÝROBNÝCH ROZMEROV | | | |
|---|---|---|---|
| Hrúbka s [mm] | Maximálny priemer d3 [mm] | Maximálna šírka – $b_G$ [mm] | |
| | | Grafit | PTFE |
| 2,5 | 350 | 16 | 13 |
| 3,2 | 700 | 22 | 19 |
| 4,5 | 1150 | 30 | 24 |
| 6,5 | 2500 | 35 | 24 |

### Hrúbka
Štandardná výrobná hrúbka špirálovo vinutých tesnení predstavuje: 3,2 mm; 4,5 mm; 6,5 mm (pri meraní priečne kovovým prúžkom, vynímajúc výplň, ktorá mierne prečnieva cez kov).

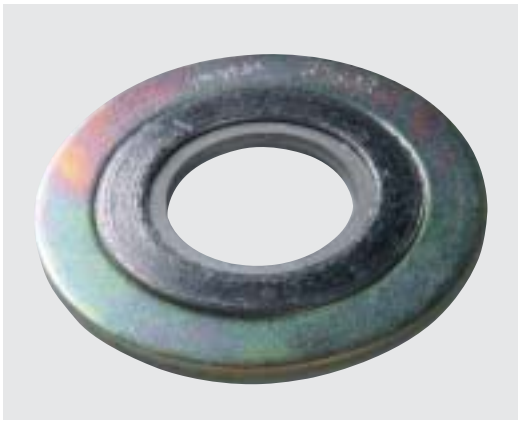
### Výrobné odchýlky
Odchýlky priemerov tesnenia (d1, d2, d3, d4, s, s1) sú stanovené v normách ASME B 16.20 a EN 1514-2. Tesnenia vyrábané pre neštandardné príruby zodpovedajú odporúčaniam normy ASME B 16.20.

### Rozmery
Rozmery bežných špirálovo vinutých tesnení zodpovedajú normám ASME, BS a EN (DIN).



# 1. Špirálovo vinuté tesnenia

| Normy pre ŠVT použité s prírubami | |
|---|---|
| Norma pre ŠVT | Norma pre prírubu |
| Norma DIN | DIN 2632 – 2638 |
| EN 1514-2 | PrEn 1092-1, príruby |
| ASME B 16.20 (API 601) | ANSI B 16.5 |
| ASME B 16.20 (API 601) | ASME B 16.47 (API 605) |
| ASME B 16.20 (API 601) | MSS SP 44 |
| ASME B 16.20 | ANSI B 16.5 |
| ASME B 16.20 | BS 1560 |
| ASME B 16.20 | ASME B 16.47 |
| EN 1514-2 (DIN 2691) | DIN 2512 |
| EN 1514-2 (DIN 2692) | DIN 2513 |
| ANSI B16.5 | ANSI B16.21 |

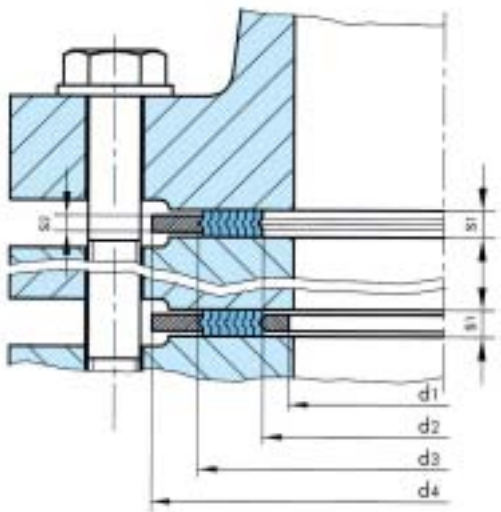


## ASME B 16.20 (API 601) pre príruby ANSI B16.5

| DN | d1 | | | | | d2 | | | | | d3 | | d4 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 |
| 1/2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 14,2 | 19,1 | 19,1 | 19,1 | 19,1 | 19,1 | 31,8 | 31,9 | 47,8 | 54,1 | 54,1 | 54,1 | 63,5 | 63,6 | 69,9 |
| 3/4 | 20,6 | 20,6 | 20,6 | 20,6 | 20,6 | 25,4 | 25,4 | 25,4 | 25,4 | 25,4 | 39,6 | 39,6 | 57,2 | 66,8 | 66,8 | 66,8 | 69,9 | 69,10 | 76,2 |
| 1 | 26,9 | 26,9 | 26,9 | 26,9 | 26,9 | 31,8 | 31,8 | 31,8 | 31,8 | 31,8 | 47,8 | 47,8 | 66,8 | 73,2 | 73,2 | 73,2 | 79,5 | 79,6 | 85,9 |
| 1 1/4 | 38,1 | 38,1 | 38,1 | 33,3 | 33,3 | 47,8 | 47,8 | 39,6 | 39,6 | 39,6 | 60,5 | 60,5 | 76,2 | 82,6 | 82,6 | 82,6 | 88,9 | 88,10 | 104,9 |
| 1 1/2 | 44,5 | 44,5 | 44,5 | 41,4 | 41,4 | 54,1 | 54,1 | 47,8 | 47,8 | 47,8 | 69,9 | 69,9 | 85,9 | 95,3 | 95,3 | 95,3 | 98,6 | 98,7 | 117,6 |
| 2 | 55,6 | 55,6 | 55,6 | 52,3 | 52,3 | 69,9 | 69,9 | 58,7 | 58,7 | 58,7 | 85,9 | 85,9 | 104,9 | 111,3 | 111,3 | 111,3 | 143 | 144 | 146,1 |
| 2 1/2 | 66,5 | 66,5 | 66,5 | 63,5 | 63,5 | 82,6 | 82,6 | 69,9 | 69,9 | 69,9 | 98,6 | 98,6 | 124,0 | 130,3 | 130,3 | 130,3 | 165,1 | 165,2 | 168,4 |
| 3 | 81,0 | 81,0 | 81,0 | 81,0 | 81,0 | 101,6 | 101,6 | 95,3 | 92,2 | 92,2 | 120,7 | 120,7 | 136,7 | 149,4 | 149,4 | 149,4 | 168,4 | 174,8 | 196,9 |
| 4 | 106,4 | 106,4 | 106,4 | 106,4 | 106,4 | 127,0 | 120,7 | 120,7 | 117,6 | 117,6 | 149,4 | 149,4 | 174,8 | 181,1 | 177,8 | 193,8 | 206,4 | 209,6 | 235 |
| 5 | 131,8 | 131,8 | 131,8 | 131,8 | 131,8 | 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 | 279,4 |
| 6 | 157,2 | 157,2 | 157,2 | 157,2 | 157,2 | 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 | 209,6 | 209,6 | 206,2 | 200,2 | 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 | 260,4 | 260,4 | 257,8 | 247,7 | 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 | 317,5 | 314,9 | 314,5 | 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 | 349,3 | 342,9 | 339,9 | | 371,6 | 362,0 | 356,6 | 362,0 | | 406,4 | 400,1 | 450,9 | 485,9 | 482,6 | 492,3 | 520,7 | 577,9 | |
| 16 | 400,1 | 400,1 | 393,7 | 387,4 | | 422,4 | 412,8 | 412,8 | 406,7 | | 463,6 | 457,2 | 514,4 | 539,8 | 536,7 | 565,2 | 574,8 | 641,4 | |
| 18 | 449,3 | 449,3 | 444,5 | 438,2 | | 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 | 500,1 | 495,3 | 489,0 | | 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 | 603,3 | 603,3 | 577,9 | | 628,7 | 628,7 | 628,7 | 616,0 | | 685,8 | 679,5 | 717,6 | 774,7 | 768,4 | 790,7 | 838,2 | 901,7 | |

## ASME B16.47 série B pre príruby API 605

| DN | d1 | | | | | d2 | | | | | d3 | | | | | d4 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 673,1 | 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 | 692,2 | 723,9 | 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 | 784,4 | 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 | 958,3 |
| 32 | 906,5 | 806,7 | 800,1 | 793,8 | 838,2 | 825,5 | 825,5 | 812,8 | 831,9 | 863,6 | 850,9 | 863,8 | 858,5 | 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 | 927,1 | 927,1 | 927,1 | 917,7 | 939,8 | 946,2 | 958,9 | 962,2 | 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 | 974,6 | 1009,7 | 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 | 1003,3 | 1000,3 | 1009,7 | 1060,5 | 1022,4 | 1060,5 | 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 | 1054,1 | 1051,1 | 1066,8 | 1111,3 | 1079,5 | 1111,3 | 1076,5 | 1104,9 | 1149,4 | 1114,6 | 1149,4 | 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 | 1162,1 | 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 | 1216,2 | 1193,8 | 1212,9 | 1270,0 | 1224,0 | 1254,3 | 1244,6 | 1263,7 | 1320,8 | 1255,7 | 1317,8 | 1289,1 | 1327,2 | 1435,1 |
| 48 | 1212,9 | 1231,9 | 1206,5 | 1219,2 | 1270,0 | 1231,9 | 1263,7 | 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 | 1317,8 | 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 | | 1335,5 | 1368,6 | 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 | 1403,4 | 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 | 1479,6 | 1454,2 | 1479,6 | | 1477,8 | 1524,0 | 1505,0 | 1530,4 | | 1514,6 | 1593,8 | 1568,5 | 1612,9 | |
| 58 | 1478,0 | 1484,4 | 1454,2 | 1473,2 | | 1500,4 | 1535,2 | 1505,0 | 1536,7 | | 1528,8 | 1573,3 | 1555,8 | 1578,5 | | 1579,6 | 1655,8 | 1619,3 | 1663,7 | |
| 60 | 1535,2 | 1557,3 | 1517,7 | 1530,4 | | 1557,3 | 1589,0 | 1568,5 | 1593,9 | | 1586,0 | 1630,4 | 1619,3 | 1644,7 | | 1630,4 | 1706,6 | 1682,8 | 1733,6 | |




Všetky rozmery sú uvedené v mm

## BS 1560 pre príruby ANSI B16.5

| DN | d1 | | d2 | | d3 | d4 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 150-400 | 600-2500 | 150-400 | 600-2500 | 150-2500 | 150 | 300 | 400 | 600 | 900 | 1500 | 2500 |
| 1/2 | 12,7 | 12,7 | 19,1 | 19,1 | 31,8 | 44,4 | 50,8 | 50,8 | 50,8 | 60,3 | 60,3 | 66,7 |
| 3/4 | 20,6 | 20,6 | 27 | 27 | 39,7 | 53,9 | 63,5 | 63,5 | 63,5 | 66,7 | 66,7 | 73 |
| 1 | 27 | 27 | 33,3 | 33,3 | 47,6 | 63,5 | 69,8 | 69,8 | 69,8 | 76,2 | 76,2 | 82,5 |
| 1 1/4 | 41,3 | 39,7 | 47,6 | 46 | 60,3 | 73 | 79,4 | 79,4 | 79,4 | 85,7 | 85,7 | 101,6 |
| 1 1/2 | 49,2 | 47,6 | 55,6 | 54 | 69,9 | 82,5 | 92,1 | 92,1 | 92,1 | 95,2 | 95,2 | 114,3 |
| 2 | 61,9 | 60,3 | 71,4 | 69,9 | 85,7 | 101,6 | 108 | 108 | 108 | 139,7 | 139,7 | 142,8 |
| 2 1/2 | 74,6 | 73 | 84,1 | 82,6 | 98,4 | 120,6 | 127 | 127 | 127 | 161,9 | 161,9 | 165,1 |
| 3 | 95,3 | 92,1 | 104,8 | 101,6 | 120,7 | 133,4 | 146,1 | 146,1 | 146,1 | 165,1 | 171,5 | 1993,7 |
| 3 1/2 | 108 | 104,8 | 117,5 | 114,3 | 133,4 | 158,8 | 161,9 | 158,7 | 158,7 | | | |
| 4 | 117,5 | 114,3 | 130,2 | 127 | 149,2 | 171,5 | 177,8 | 174,6 | 190,5 | 203,2 | 206,4 | 231,7 |
| 5 | 144,5 | 141,3 | 157,2 | 154 | 177,8 | 193,7 | 212,7 | 209,5 | 238,1 | 244,5 | 250,8 | 276,2 |
| 6 | 171,5 | 168,3 | 184,2 | 181 | 209,6 | 219,1 | 247,7 | 244,5 | 263,5 | 285,8 | 279,4 | 314,3 |
| 8 | 222,3 | 219,1 | 235 | 231,8 | 263,5 | 276,2 | 304,8 | 301,6 | 317,5 | 355,6 | 349,3 | 384,1 |
| 10 | 276,2 | 269,9 | 288,9 | 282,6 | 217,5 | 336,5 | 358,8 | 355,6 | 396,9 | 431,8 | 431,8 | 473 |
| 12 | 330,2 | 232,8 | 342,9 | 336,5 | 374,6 | 406,4 | 419,1 | 415,9 | 454 | 495,3 | 517,5 | 546,1 |
| 14 | 361,9 | 355,6 | 374,6 | 368,3 | 406,4 | 447,7 | 482,6 | 479,4 | 488,9 | 517,5 | 574,7 | |
| 16 | 412,7 | 406,4 | 425,4 | 419,1 | 463,5 | 511,2 | 536,6 | 533,4 | 561,9 | 571,5 | 638,1 | |
| 18 | 466,7 | 460,4 | 479,4 | 473,1 | 527 | 546,1 | 593,7 | 590,5 | 609,6 | 635 | 701,7 | |
| 20 | 517,5 | 511,2 | 530,2 | 523,9 | 577,8 | 60,32 | 650,9 | 644,5 | 679,5 | 695,3 | 752,4 | |
| 22 | 574,4 | 568,4 | 587,4 | 581,1 | 635 | 657,2 | 701,7 | 698,5 | 730,3 | | | |
| 24 | 622,3 | 615,9 | 635 | 628,6 | 685,8 | 714,4 | 771,5 | 765,2 | 787,4 | 835 | 898,5 | |

## ASME B16.47 série A pre príruby MSS SP 44

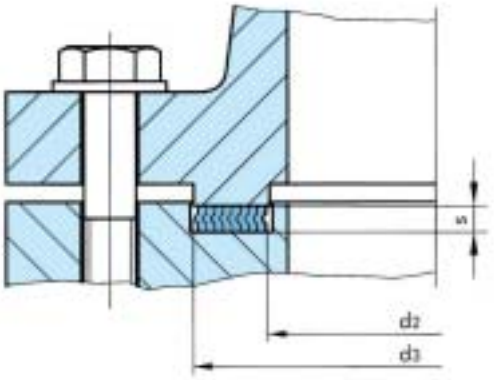
| DN | d1 | | | | | d2 | | | | | d3 | | | | | d4 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 150 | 300 | 400 | 600 | 900 | 150 | 300 | 400 | 600 | 900 | 150 | 300 | 400 | 600 | 900 | 150 | 300 | 400 | 600 | 900 |
| 26 | 654,1 | 654,1 | 660,4 | 647,7 | 666,8 | 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 | 774,7 | 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 | 817,7 | 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 | 852,5 | 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 | 1050,5 | 1054,1 | 1051,1 | 1066,8 | 1111,3 | 1079,5 | 1073,2 | 1076,5 | 1104,9 | 1149,4 | 1240,0 | 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 | 155,8 | |
| 56 | 1409,7 | 4103,4 | 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 | 15505,0 | 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 | | 1535,7 | 1562,1 | 1568,5 | 1593,9 | | 1587,5 | 1612,9 | 1619,3 | 1644,7 | | 1714,5 | 1644,7 | 1682,8 | 1733,6 | |

## Príruby DIN 2632-2638

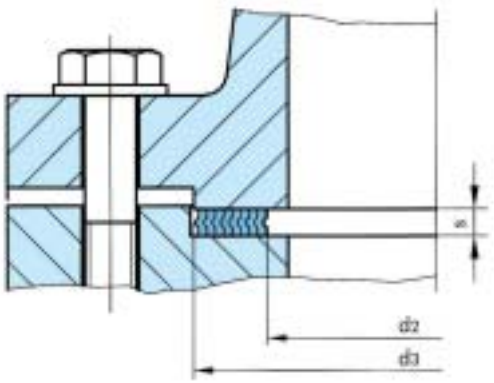
| DN | d1 | d2 | d3 | | d4 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | PN 10-320 | PN 10-320 | PN 10-40 | PN 64-320 | PN 10 | PN 16 | PN 25 | PN 40 | PN 64 | PN 100 | PN 160 | PN 250 | PN 320 | PN 400 |
| 10 | 18 | 24 | 36 | 36 | 46 | 46 | 46 | 46 | 56 | 56 | 56 | 67 | 67 | 67 |
| 15 | 22 | 28 | 40 | 40 | 51 | 51 | 51 | 51 | 61 | 61 | 61 | 72 | 72 | 78 |
| 20 | 27 | 33 | 47 | 47 | 61 | 61 | 61 | 61 | 72 | 72 | 72 | 77 | 77 | |
| 25 | 34 | 40 | 54 | 54 | 71 | 71 | 71 | 71 | 82 | 82 | 82 | 83 | 92 | 104 |
| 32 | 43 | 49 | 65 | 65 | 82 | 82 | 82 | 82 | 90 | 90 | 90 | 100 | | |
| 40 | 48 | 54 | 70 | 70 | 92 | 92 | 92 | 92 | 103 | 103 | 103 | 109 | 119 | 135 |
| 50 | 57 | 66 | 84 | 84 | 107 | 107 | 107 | 107 | 113 | 119 | 119 | 124 | 134 | 150 |
| 65 | 73 | 82 | 102 | 104 | 127 | 127 | 127 | 127 | 137 | 143 | 143 | 153 | 170 | 192 |
| 80 | 86 | 95 | 115 | 119 | 142 | 142 | 142 | 142 | 148 | 154 | 154 | 170 | 190 | 207 |
| 100 | 108 | 120 | 140 | 144 | 162 | 162 | 168 | 168 | 174 | 180 | 180 | 202 | 229 | 256 |
| 125 | 134 | 146 | 168 | 172 | 192 | 192 | 194 | 194 | 210 | 217 | 217 | 242 | 274 | 301 |
| 150 | 162 | 174 | 196 | 200 | 217 | 217 | 224 | 224 | 247 | 257 | 257 | 284 | 311 | 348 |
| 175 | 183 | 195 | 221 | 227 | 247 | 247 | 254 | 265 | 277 | 287 | 284 | 316 | 358 | 402 |
| 200 | 213 | 225 | 251 | 257 | 272 | 272 | 284 | 290 | 309 | 324 | 324 | 358 | 398 | 442 |
| 250 | 267 | 279 | 307 | 315 | 327 | 328 | 340 | 352 | 364 | 391 | 388 | 442 | 488 | |
| 300 | 318 | 330 | 358 | 366 | 377 | 383 | 400 | 417 | 424 | 458 | 458 | 538 | | |
| 350 | 363 | 375 | 405 | 413 | 437 | 443 | 457 | 474 | 486 | 512 | | | | |
| 400 | 414 | 426 | 458 | 466 | 488 | 495 | 514 | 546 | 543 | 572 | | | | |
| 450 | 460 | 478 | 526 | 551 | 558 | 567 | 574 | 578 | 534 | | | | | |
| 500 | 518 | 530 | 566 | 574 | 593 | 617 | 624 | 628 | 657 | | | | | |
| 600 | 618 | 630 | 666 | 674 | 695 | 734 | 731 | 747 | 764 | 704 | | | | |
| 700 | 718 | 730 | 770 | 778 | 810 | 804 | 833 | 852 | 879 | 813 | | | | |
| 800 | 818 | 830 | 874 | 882 | 917 | 911 | 942 | 974 | 988 | | | | | |
| 900 | 910 | 930 | 974 | 982 | 1017 | 1011 | 1042 | 1084 | 1108 | | | | | |
| 1000 | 1010 | 1030 | 1078 | 1086 | 1124 | 1128 | 1154 | 1194 | 1220 | | | | | |
| 1200 | 1210 | 1230 | 1280 | 1290 | 1341 | 1342 | 1364 | 1398 | 1452 | | | | | |
| 1400 | 1420 | 1450 | 1510 | | 1548 | 1542 | 1578 | 1618 | | | | | | |
| 1600 | 1630 | 1660 | 1720 | | 1772 | 1764 | 1798 | 1830 | | | | | | |
| 1800 | 1830 | 1860 | 1920 | | 1972 | 1964 | 2000 | | | | | | | |
| 2000 | 2020 | 2050 | 2120 | | 2182 | 2168 | 2230 | | | | | | | |
| 2200 | 2230 | 2260 | 2330 | | 2384 | 2376 | | | | | | | | |
| 2400 | 2430 | 2480 | 2530 | | 2594 | | | | | | | | | |
| 2600 | 2630 | 2660 | 2730 | | 2794 | | | | | | | | | |
| 2800 | 2830 | 2860 | 2930 | | 3014 | | | | | | | | | |
| 3000 | 3030 | 3060 | 3130 | | 3228 | | | | | | | | | |

Všetky rozmery sú uvedené v mm

# 1. Špirálovo vinuté tesnenia

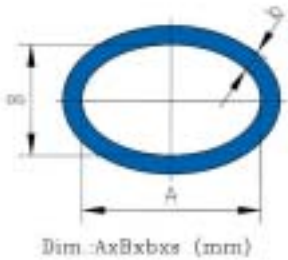



ŠVT PRE PRÍRUBY S PEROM A DRÁŽKOU– EN 1514-2 (DIN 2691) a ANSI B16.5 podľa DIN 2512 a ANSI B16.21

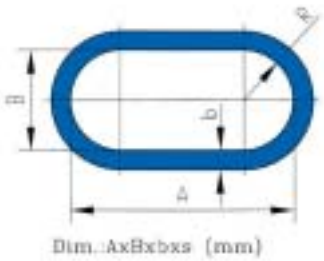



ŠVT PRE PRÍRUBY S NÁKRUŽKOM A VÝKRUŽKOM – EN 1514-2 (DIN 2692) a ANSI B16.5 podľa DIN 2513 a ANSI B16.21

**Oválny tvar**




**Podlhovastý tvar**
(tvar štadióna)




## Príklad objednávky tesnenia

Špirálovo vinuté tesnenie BELT SP 14,
API 601 pre ANSI B16.5, 2" – 150 lbs,
Vinutie, vnútorný krúžok: AISI 316,
Výplň: grafit 98%,
Centrujúci krúžok: CS

## Neštandardné ŠVT

Všetky štandardné typy je možné dodať v neštandardných rozmeroch podľa požiadavky zákazníka.

Tesnenia pre bojlery, úchytky a prielezy:
Tesnenia typu BELT SP 11 je možné vyrobiť aj v iných tvaroch, ako napríklad v oválnom alebo podlhovastom tvare (tvar štadióna). Na tento druh tesnenia neexistuje žiadna osobitná norma. Pri objednávke tohto tesnenia je potrebné uviesť presnú špecifikáciu: vnútorné rozmery (AxB), šírku (b) a hrúbku (s), alebo poskytnúť nákres.

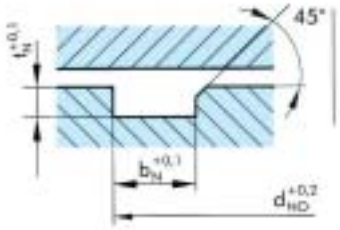
## Príklad objednávky tesnenia

Špirálovo vinuté tesnenie BELT SP 11,
A x B x b x s
Vinutie: AISI 316,
Výplň: grafit 98 %

### Stlačiteľnosť tesnenia

Špirálovo vinuté tesnenia sú navrhované takým spôsobom, aby rovnomerný tlak na skrutku v závislosti od menovitého priemeru základne stlačil tesnenie na hrúbku [e].

| ŠTANDARDNÁ STLAČITEĽNOSŤ TESNENIA | | | |
|---|---|---|---|
| s | 3,5 | 4,5 | 6,5 |
| e | $2,5^{\pm 0,1}$ | $3,3^{\pm 0,1}$ | $4,7^{\pm 0,1}$ |

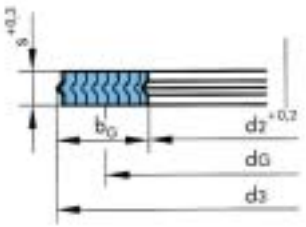



### Spoje s nenosnými tesneniami

Keďže doposiaľ neboli zavedené normy na používanie špirálovo vinutých tesnení v nenosných spojoch, odporúčame dodržať parametre uvedené v nasledovnej tabuľke.

| ROZMERY TESNENÍ A DRÁŽOK | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Špirálovo vinuté tesnenie | | | | | Drážka | | | |
| $d_M$ | $b_G$ | $d_3$ | $d_2$ | s | $d_{NO}$ | $b_N$ | $d_{NI}$ | $t_N$ |
| < 300 | 5-9 | $d_G+b_G$ | $d_G-b_G$ | 3,5 | $d_3+1$ | $b_G/0,86$ | $d_{NO}-2b_N$ | $2,5^{\pm 0,1}$ |
| < 1000 | 9-17 | $d_G+b_G$ | $d_G-b_G$ | 3,5 | $d_3+1,5$ | | $d_{NO}-2b_N$ | $2,5^{\pm 0,1}$ |
| < 300 | 5-9 | $d_G+b_G$ | $d_G-b_G$ | 4,5 | $d_3+1$ | | $d_{NO}-2b_N$ | $3,3^{\pm 0,1}$ |
| < 1000 | 9-17 | $d_G+b_G$ | $d_G-b_G$ | 4,5 | $d_3+1,5$ | | $d_{NO}-2b_N$ | $3,3^{\pm 0,1}$ |

$b_G$ – šírka tesnenia
$b_N$ – šírka drážky

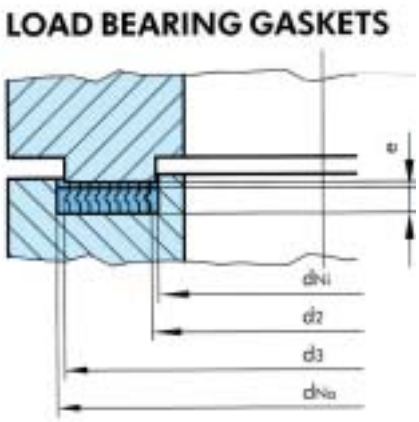



### Tolerančná tabuľka

| Veľkosť príruby | | Výstupok a vybranie | | | Hladká styčná plocha | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NPS | DN | d2 | d3 | s1 | d1 | d2 | d3 | d4 | s1 | s2 |
| <10” | <300 | ±0,5 | ±0,5 | +0,8 +0,1 | ±0,8 | ±0,8 | ±0,8 | ±0,8 | +0,8 +0,1 | +0,25 -0,15 |
| 10”-24” | 300-700 | ±0,8 | ±0,8 | +0,8 +0,1 | ±0,8 | ±0,8 | ±0,8 | +0,8 -1,6 | +0,8 +0,1 | +0,25 -0,15 |
| 26”-50” | 800-1200 | ±1,2 | ±1,2 | +0,8 +0,1 | ±1,6 | ±1,6 | ±1,6 | +0,8 -2,0 | +0,8 +0,1 | +0,25 -0,15 |
| >50” | >1200 | | | | ±2,4 | ±2,4 | ±2,4 | +0,8 -3,0 | +0,8 +0,1 | +0,25 -0,15 |

### Parametre tesnení

| | | DIN 2505 | | ASME | |
|---|---|---|---|---|---|
| Typ tesnenia | MATERIÁL (plášť) | k1 [mm] | $k_{0X}K_D$ [N/mm] | m | y [MPa] |
| SP 11, SP 13, SP 12, SP 14 | Oceľ, Cr-Oceľ | 1,3xbD | 50xbD | 1,3 | 50 |
| | CrNi-Oceľ, Monel | 1,4xbD | 55xbD | 1,4 | 55 |
| | CrNi-Oceľ (grafit/PTFE) | 1,2xbD | 40xbD | 1,2 | 40 |




Všetky rozmery sú uvedené v mm

# 2. Tesnenia s kovovým plášťom



## Vlastnosti a použitie

Tesnenia Belt&AT s kovovým plášťom sú vhodné najmä na utesňovanie plochých povrchov tepelných výmenníkov, plynového potrubia, odlievaných železných prírub, autoklávov a pod.
Vďaka vysokej tesniacej účinnosti, ktorá je daná pôsobením vysokého tlaku na okrúhlu hranu prírub, tesneniam s kovovým plášťom neprekáža až 30 % odchýlka od pôvodnej hrúbky, čo je veľmi užitočné v takých prípadoch, keď sú hrany prírub nepravidelné alebo chybné. Do úvahy pritom treba brať chemickú kompatibilitu kovu a izolovaného média.

## Výhody

Sú vhodné v prípadoch, kedy je pri montáži nutné aplikovať vysoký tlak.
Majú vysokú odolnosť voči prasknutiu.

## Tvar a konštrukcia

Tesnenia Belt&AT s kovovým plášťom sa vyrábajú vo viacerých variantoch, aby spĺňali podmienky pre najnáročnejšie použitie.
Charakteristické sú mäkkou výplňou, ktorá sa nachádza pod kovovým plášťom (pozri tabuľku).

**BSX3**



**BSX1**



**BSX2**



**BSX4**



**BSX5**



**BSX6**



**BSX7**



**BSX8**



### Kovový plášť

| Materiál | ASTM | Číslo materiálu podľa DIN |
|---|---|---|
| Oceľ s nízkym obsahom uhlíka | Mäkké železo | 1.1003 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 304 | 1.4301 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 316 | 1.4401 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 321 | 1.4541 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 316 Ti | 1.4571 |
| Monel (NiCu30Fe) | B172, zliatina 400 | 2.4360 |
| Meď | Meď | 2.0090 |
| Mosadz | Mosadz Ms 63 | 2.0321 |
| Hliník | Hliník 99.5 | 3.0255 |

Štandardná hrúbka kovového plášťa je 0,4 mm.
Iné materiály sú k dispozícii podľa objednávky zákazníka.

### Výplň

Výplň sa zvyčajne vyrába z pružného grafitu.
Môžu byť použité aj iné výplne, ako keramické, minerálne a iné.

## Rozmery

Rozmery vyrábaných tesnení s kovovým plášťom zodpovedajú normám EN 1514-4, ANSI B16.21 a ANSI B16.5.

**Maximálne rozmery:**

| | |
|---|---|
| Vonkajší priemer: | do 4000 mm |
| Hrúbka: | od 2 do 12 mm |

| VÝROBNÉ ODCHÝLKY | | |
|---|---|---|
| Vnútorný priemer tesnenia (mm) | Priemer – odchýlka (mm) | |
| | Vnútorný priemer | Vonkajší priemer |
| do 150 | + 0,8; – 0,0 | + 0,0; – 0,8 |
| od 150 do 1500 | + 1,6; – 0,0 | + 0,0; – 1,6 |
| 1500 a viac | + 2,4; – 0,0 | + 0,0; – 2,4 |

Všetky rozmery sú uvedené v mm

## Parametre tesnení

| | | DIN 2505 | | ASME | |
|---|---|---|---|---|---|
| Typ tesnenia | MATERIÁL (plášť) | k1 [mm] | $k_0 x K_D$ [N/mm] | m | y [MPa] |
| C, SP 11, SP 13, SP 14 | CrNi-Oceľ | 2,0xbD | 100xbD | 2,0 | 100 |
| | Nikel | 1,8xbD | 70xbD | 1,8 | 70 |
| | Mäkké železo | 1,8xbD | 70xbD | 1,8 | 70 |
| | Cu | 1,6xbD | 60xbD | 1,6 | 60 |
| | Ms | 1,6xbD | 60xbD | 1,6 | 60 |
| | Hliník | 1,4xbD | 50xbD | 1,4 | 50 |

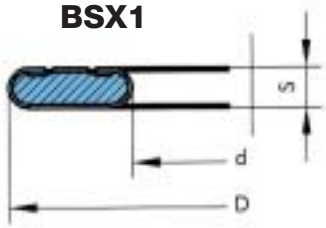
## Príklad objednávky tesnenia

ŠTANDARDNÉ ROZMERY:
Tesnenie s kovovým plášťom BELT SP 11,
ANSI B16.5, 8" – 600 lbs,
Materiál: AISI 304,
Výplň: grafit

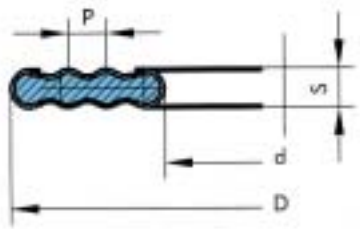
NEŠTANDARDNÉ ROZMERY:
Tesnenie s kovovým plášťom BELT SP 11,
OD = 836 mm, ID = 804 mm, s = 3,2 mm,
Materiál: Cu,
Výplň: keramická

| Normy pre tesnenia s kovovým plášťom použité s prírubami | |
|---|---|
| Norma pre tesnenie s kovovým plášťom | Norma pre prírubu |
| EN 1514-4 | DIN príruba a BS4504 |
| ASME B 16.20 (API 601) | ANSI B 16.5 |
| ASME B 16.20 (API 601) | ASME B 16.47 (API 605) |

**BSX1**




**BSX4**




## MP10 A MP14 PRE PRÍRUBY ANSI B 16.5

| | | D | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | d | 150 lb | 300 lb | 400 lb | 600 lb | 900 lb | 1500 lb | 2500 lb |
| 1/2" | 23,8 | 44,5 | 50,8 | 50,8 | 50,8 | 60,4 | 60,4 | 66,8 |
| 3/4" | 31,8 | 54 | 63,5 | 63,5 | 63,5 | 66,7 | 66,7 | 73,1 |
| 1" | 36,5 | 63,5 | 69,9 | 69,9 | 69,9 | 76,2 | 76,2 | 82,5 |
| 1 1/4" | 46 | 73 | 79,4 | 79,4 | 79,4 | 85,8 | 85,8 | 101,6 |
| 1 1/2" | 52,4 | 82,6 | 92,1 | 92,1 | 92,1 | 95,3 | 95,3 | 114,3 |
| 2" | 73,2 | 101,6 | 108 | 108 | 108 | 139,7 | 139,7 | 143 |
| 2 1/2" | 85,9 | 120,6 | 127 | 127 | 127 | 161,9 | 161,9 | 165,1 |
| 3" | 107,8 | 133,4 | 146,1 | 146,1 | 146,1 | 165,1 | 171,5 | 193,8 |
| 4" | 131,8 | 171,5 | 177,8 | 174,7 | 190,5 | 203,2 | 206,5 | 231,9 |
| 5" | 152,4 | 193,8 | 212,8 | 209,5 | 238,2 | 244,6 | 250,9 | 276,3 |
| 6" | 190,5 | 219,1 | 247,7 | 244,5 | 263,6 | 285,8 | 279,4 | 314,5 |
| 8" | 238,3 | 276,3 | 304,8 | 301,7 | 317,5 | 355,6 | 349,3 | 384,3 |
| 10" | 285,8 | 336,6 | 358,8 | 355,6 | 396,9 | 431,8 | 431,8 | 473,2 |
| 12" | 342,9 | 406,4 | 419,1 | 415,9 | 454,1 | 495,3 | 517,6 | 546,1 |
| 14" | 374,7 | 447,7 | 482,6 | 479,5 | 489 | 517,6 | 574,7 | |
| 16" | 425,5 | 511,2 | 536,6 | 533,4 | 562 | 571,5 | 638,2 | |
| 18" | 489 | 546,1 | 593,7 | 590,6 | 609,6 | 635 | 701,8 | |
| 20" | 533,4 | 603,3 | 650,9 | 644,5 | 679,5 | 695,5 | 752,5 | |
| 24" | 641,4 | 714,4 | 771,6 | 765,3 | 787,4 | 835,1 | 898,6 | |

## MP10 V MP14 PRE RF PRÍRUBY ANSI B 16.5 SÉRIE A

| | | D | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | d | 150 lb | 300 lb | 400 lb | 600 lb | 900 lb |
| 26" | 673,1 | 771,6 | 831,8 | 828,8 | 863,6 | 879,6 |
| 28" | 723,9 | 828,8 | 895,3 | 889 | 911,3 | 943,1 |
| 30" | 774,7 | 879,6 | 949,4 | 943,1 | 968,5 | 1006,6 |
| 32" | 825,5 | 936,7 | 1003,3 | 1000,2 | 1019,3 | 1070,1 |
| 34" | 876,3 | 987,5 | 1054,1 | 1051 | 1070,1 | 1133,6 |
| 36" | 927,1 | 1044,7 | 1114,7 | 1114,5 | 1127,2 | 1197,1 |
| 38" | 979,9 | 1108,2 | 1051 | 1070,1 | 1101,8 | 1197,1 |
| 40" | 1028,7 | 1159 | 1111,2 | 1124 | 1152,6 | 1248 |
| 42" | 1079,5 | 1286,1 | 1162 | 1174,7 | 1216,1 | 1298,7 |
| 44" | 1130,3 | 1273,3 | 1216,1 | 1228,8 | 1267 | 1365,2 |
| 46" | 1181,1 | 1324,1 | 1270 | 1286 | 1324,1 | 1432 |
| 48" | 1231,9 | 1381,2 | 1320,8 | 1343,1 | 1387,6 | 1482,8 |
| 50" | 1282,7 | 1432 | 1374,9 | 1400,3 | 1444,7 | |
| 52" | 1333,5 | 1489,2 | 1425,7 | 1451,1 | 1495,5 | |
| 54" | 1384,3 | 1546,3 | 1489,2 | 1514,6 | 1552,7 | |
| 56" | 1431,1 | 1603,5 | 1540 | 1565,4 | 1603,5 | |
| 58" | 1485,9 | 1660,6 | 1590,8 | 1616,2 | 1660,6 | |
| 60" | 1536,7 | 1711,1 | 1641,6 | 1679,7 | 1730,5 | |

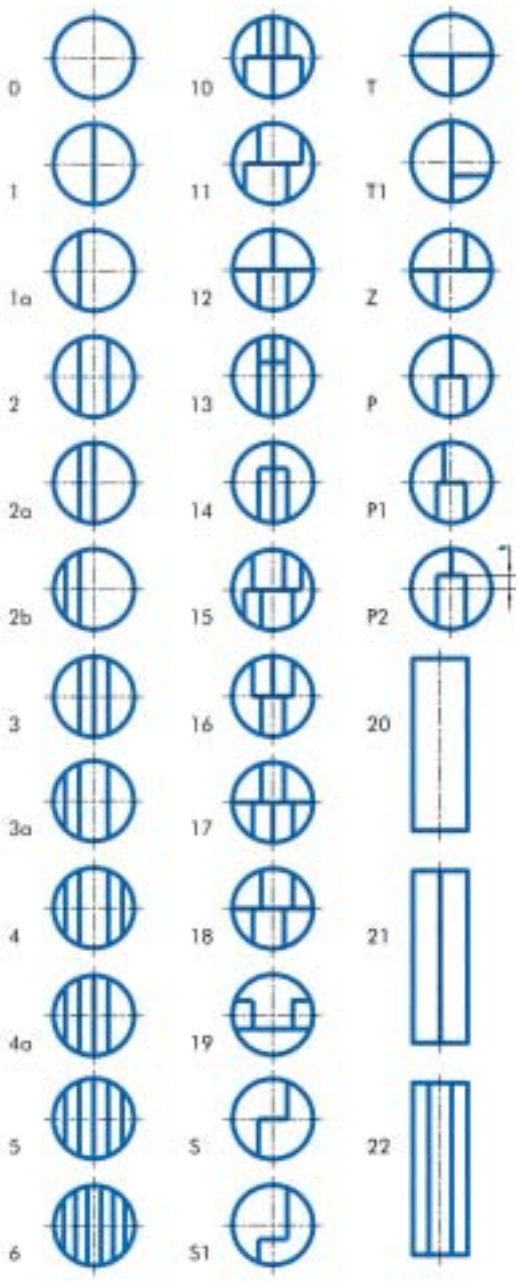
**Odchýlky:**

| | < 24" | > 24" |
|---|---|---|
| d | + 1,58 | + 3,3 |
| | - 0 | - 0 |
| D | + 1,58 | + 3,3 |
| | - 0 | - 0 |
| s | + 0,8 | + 0,8 |
| | - 0 | - 0 |

Všetky rozmery sú uvedené v mm

# 3. Tesnenia pre tepelné výmenníky






## Vlastnosti a použitie

Pod pojmom „tesnenia pre tepelné výmenníky" rozumieme tesnenia, ktoré sú používané v tepelných výmenníkoch. Štruktúra či typ tesnenia sa líši podľa prevádzkových podmienok výmenníkov. Tesnenia pre tepelné výmenníky Belt&AT sa vyrábajú v množstve prevedení, vrátane tesnení s jednoduchým alebo dvojitým plášťom, vlnitých tesnení, jednoduchých kovových, mäkkých a mnoho iných typov. K dispozícii je množstvo rôznych materiálov, ktoré umožňujú tepelným výmenníkom pracovať pri teplotách za hranicami možností väčšiny mäkkých tesnení.

## Výhody

- Keďže sú všetky tesnenia vyrábané na zákazku, sú k dispozícii v širokej palete materiálov. Existuje však niekoľko obmedzení, týkajúcich sa rozmerov a tvaru.
- Výmenníky tepla s kovovým plášťom – kovový plášť slúži ako mechanický obal pre výplň a zlepšuje chemickú odolnosť.
- Jedinečné prevedenie zabezpečuje pevnosť a bezproblémovú manipuláciu a inštaláciu.

## Tvar a konštrukcia

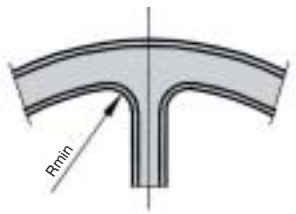
Tesnenia sa používajú v kotlových tepelných výmenníkoch. Vyrábať sa dajú v rôznych veľkostiach a tvaroch, s priečkami alebo bez nich. Hlavná tesniaca časť sa nachádza na vnútornom priemere tesnenia, vonkajší priemer tesnenia slúži ako sekundárne utesnenie. Úlohou priečok je odizolovať od seba jednotlivé časti tepelných výmenníkov.

Tesnenia Belt&AT pre tepelné výmenníky sa vyrábajú vo viacerých variantoch, ktoré vyhovujú podmienkam pre najnáročnejšie použitie. Tesnenia pre tepelné výmenníky môžu byť vyrobené z kovu alebo zliatiny s hrúbkou 0,4 mm a skladajú sa z mäkkého jadra, ktoré sa nachádza pod kovovým plášťom.

### Tesnenia s integrovanými priečkami

Tradičné tesnenia pre tepelné výmenníky s dvojitým plášťom sa vyrábajú s integrovanými priečkami. Medzi jednotlivými priečkami a vnútornou stranou tesnenia je oblúk.

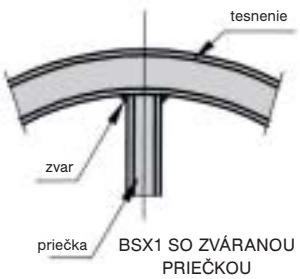
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené hodnoty zodpovedajúcich polomerov oblúkov pre najčastejšie používané kovy a zliatiny. Ak by bol polomer menší ako Rmin, materiál by mohol prasknúť, čím by sa zhoršili tesniace vlastnosti tesnenia.




BSX1 S INTEGROVANOU PRIEČKOU

### Tesniaci materiál a Rmin

| TESNIACE MATERIÁLY A Rmin | |
|---|---|
| Tesniaci materiál | Rmin |
| Meď | 8 min |
| Mäkké železo (CS) | 8 min |
| Mosadz, Monel | 10 min |
| Nehrdzavejúca oceľ | 10 min |



BSX1 SO ZVÁRANOU PRIEČKOU

## Tesnenia so zváranými priečkami

Pri tesneniach so zváranými priečkami bol odstránený jeden z najväčších problémov tradičných tesnení, ktorým sú praskliny v mieste oblúku. Kovy a zliatiny sú komerčne dostupné ako tabule alebo kotúče so šírkou 1000 mm. Tesnenia so zváranými priečkami boli vyvinuté s cieľom prekonať vyššie uvedené problémy



Hlavné a sekundárne tesniace zóny prechádzajú neprerušene okolo celého tesnenia. Tesnenie má vynikajúcu tesniacu schopnosť a znižuje množstvo priesakov do okolitého prostredia. Priečky, ktoré od seba izolujú jednotlivé časti tepelných výmenníkov, sú zvárané plazmou alebo zvárané metódou TIG s bodovými zvarmi na každom konci. Tieto zvary by mali byť malé a mäkké, aby nepôsobili ako mechanické prekážky medzi spájacími plochami.

## Materiály na výrobu tesnení pre tepelné výmenníky

Výber materiálu, z ktorého bude vyrobený plášť, závisí od prevádzkových podmienok. Štandardnou výplňou je pružný grafit.

## Kovový plášť

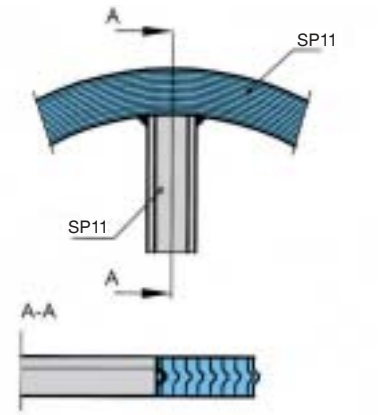
| MATERIÁLY NA VÝROBU KOVOVÉHO PLÁŠŤA | | |
|---|---|---|
| Materiál | ASTM | Číslo materiálu podľa DIN |
| Oceľ s nízkym obsahom uhlíka | Mäkké železo | 1.1003 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 304 | 1.4301 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 316 | 1.4401 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 321 | 1.4541 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 316 Ti | 1.4571 |
| Monel (NiCu30Fe) | B172, zliatina 400 | 2.4360 |
| Meď | Meď | 2.0090 |
| Mosadz | Mosadz Ms 63 | 2.0321 |
| Hliník | Hliník 99.5 | 3.0255 |
| Titán | B348 Gr.1 | 3.7025 |

### Výplň

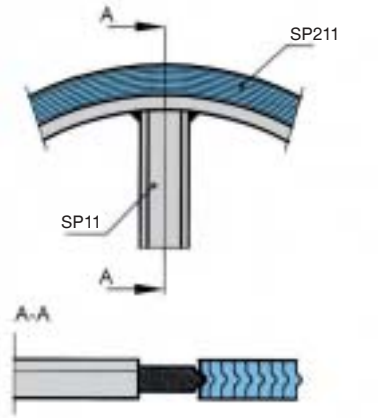
Pružný grafit, keramika, kalandrované tesniace materiály...

## Rozmery

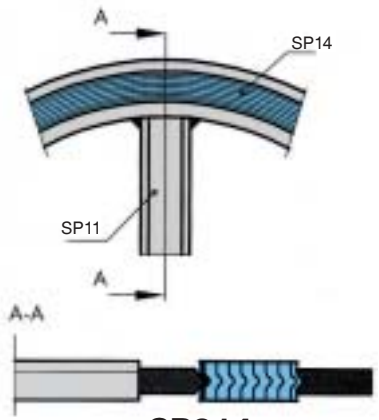
| ŠTANDARDNÉ ROZMERY | |
|---|---|
| hrúbka tesnenia: | 3,2 mm |
| šírka tesnenia: | 10, 13 a 16 mm |
| šírka priečky: | 8, 10 a 13 mm |




**SP211**




**SP213**




**SP214**

## Špirálovo vinuté tesnenia pre tepelné výmenníky

Špirálovo vinuté tesnenia typu BELT SP 11, BELT SP 13, BELT SP12 a BELT SP 14 sa dajú vyrobiť s jednou alebo viacerými priečkami s kovovým plášťom (profil BELT SP 11). Rôzne typy sú uvedené na obrázku. Priečky s kovovým plášťom sú zvárané a vyrobené z takého istého materiálu ako špirálové vinutie. Štandardné hrúbky sú 3,2 mm, 4,5 mm a 6,5 mm.

| MAX. ROZMERY | |
|---|---|
| Hrúbka s [mm] | Max. priemer d3 [mm] |
| 3,2 | 750 |
| 4,5 | 1400 |
| 6,5 | 2200 |

## Príklad objednávky tesnenia

Typ ŠVT,
profil kovového plášťa (BELT SP 11),
materiál,
nákres tvaru

## Vlastnosti a použitie

Použitie drážkových tesnení Belt&AT je odporúčané v prípadoch, keď sa vyžaduje zvýšený tesniaci výkon pri nízkom tlaku v spoji. Pre drážkové tesnenia je charakteristická vysoká odolnosť voči prasknutiu a vzniku trhlín. Výsledkom spoľahlivého pevného utesnenia kovu na kov v kombinácii s mäkkou tesniacou plochou je pevnejší spoj. Kovové tesnenia s drážkovanými povrchmi tesniacich plôch sa osvedčili pri utesňovaní spojov prírub, najmä v podmienkach s vysokými teplotami a vysokým tlakom, ktoré navyše kolísajú. Nekovové krycie vrstvy zaručujú, že sa príruby nepoškodia ani pri extrémnom zaťažení, a s podporou drážkovaného kovového tesnenia zabezpečujú skvelé tesniace vlastnosti. Drážkované tesnenia Belt&AT sú ideálnou náhradou plášťových tesnení v problematických inštaláciách, akými môžu byť napríklad tepelné výmenníky, nádrže, reaktory a rôzne prírubové spoje.

## Výhody

- Sú schopné tesniť pri tlaku presahujúcom 250 bar
- Znesú teplotu až do 700°C
- Účinné sú najmä pri kolísaní teploty a tlaku, kedy sú schopné udržať si svoj tesniaci výkon
- Pevná konštrukcia zabezpečuje stabilitu aj pri veľkých priemeroch a umožňuje bezproblémovú manipuláciu a montáž
- Tesnenia môžu byť namontované do existujúcich zostáv bez úprav

## Tvar a konštrukcia

Drážkové tesnenia Belt&AT sa vyrábajú vo viacerých typoch tak, aby mohli byť použité v najnáročnejších podmienkach.

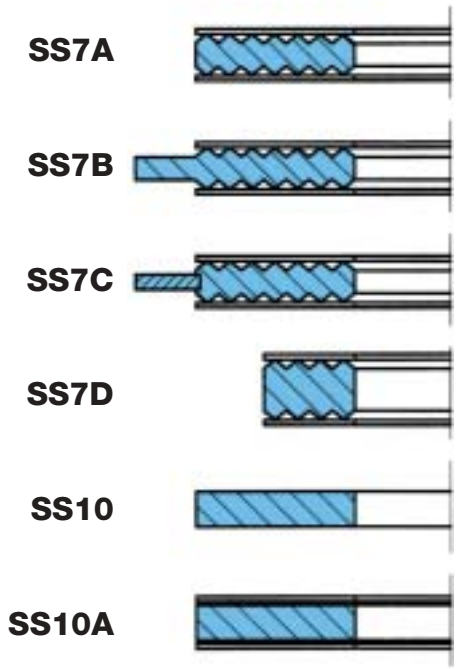
| KOVOVÉ MATERIÁLY | | |
|---|---|---|
| Materiál | ASTM | Číslo materiálu podľa DIN |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 321 | 1.4541 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 316 Ti | 1.4571 |

VRSTVENIE: GRAFIT 0,5 mm, PTFE 0,5 mm

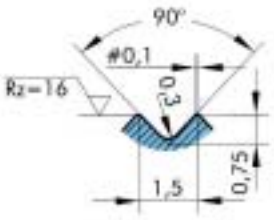
## Rozmery

Drážkované tesnenia sa dajú vyrobiť na objednávku v rozličných veľkostiach a tvaroch.





## DIN 2697




### Drážkované tesnenia pre príruby ANSI B16.5

| ANSI | | | 150 lbs | 300 lbs | 400 lbs | 600 lbs | 900 lbs | 1500 lbs | 2500 lbs |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | d1 | d2 | d3 | | | | | | |
| 15 | 23,0 | 33,3 | 44,4 | 50,8 | 50,8 | 50,8 | 60,3 | 60,3 | 66,7 |
| 20 | 28,6 | 39,7 | 53,9 | 63,5 | 63,5 | 63,5 | 66,7 | 66,7 | 73,0 |
| 25 | 36,5 | 47,6 | 63,5 | 69,8 | 69,8 | 69,8 | 76,2 | 76,2 | 82,5 |
| 32 | 44,4 | 60,3 | 73,0 | 79,4 | 79,4 | 79,4 | 85,7 | 85,7 | 101,6 |
| 40 | 52,4 | 69,8 | 82,5 | 92,1 | 92,1 | 92,1 | 95,2 | 95,2 | 114,3 |
| 50 | 69,8 | 88,9 | 101,6 | 108,0 | 108,0 | 108,0 | 139,7 | 139,7 | 142,8 |
| 65 | 82,5 | 101,6 | 120,6 | 127,0 | 127,0 | 127,0 | 161,9 | 161,9 | 165,1 |
| 80 | 98,4 | 123,8 | 133,4 | 146,1 | 146,1 | 146,1 | 165,1 | 171,5 | 193,7 |
| 90 | 111,1 | 136,5 | 158,8 | 161,9 | 158,7 | 158,7 | | | |
| 100 | 123,8 | 154,0 | 171,5 | 177,8 | 174,6 | 190,5 | 203,2 | 206,4 | 231,7 |
| 125 | 150,8 | 182,6 | 193,7 | 212,7 | 209,5 | 238,1 | 244,5 | 250,8 | 276,2 |
| 150 | 177,8 | 212,7 | 219,1 | 247,7 | 244,5 | 263,5 | 285,8 | 279,4 | 314,3 |
| 200 | 228,6 | 266,7 | 276,2 | 304,8 | 301,6 | 317,5 | 355,6 | 349,3 | 384,1 |
| 250 | 282,6 | 320,7 | 336,5 | 358,8 | 355,6 | 369,9 | 431,8 | 431,8 | 473,0 |
| 300 | 339,7 | 377,8 | 406,4 | 419,1 | 415,9 | 454,0 | 495,3 | 517,5 | 546,1 |
| 350 | 371,5 | 409,6 | 447,7 | 482,6 | 479,4 | 488,9 | 517,5 | 574,7 | |
| 400 | 422,3 | 466,7 | 511,2 | 536,6 | 533,4 | 561,9 | 571,5 | 638,1 | |
| 450 | 479,4 | 530,2 | 546,1 | 593,7 | 590,5 | 609,6 | 635,0 | 701,7 | |
| 500 | 530,2 | 581,0 | 603,2 | 650,9 | 644,5 | 679,5 | 695,3 | 752,4 | |
| 550 | 581,0 | 631,8 | 657,2 | 701,7 | 698,5 | 730,3 | | | |
| 600 | 631,8 | 682,6 | 714,4 | 771,5 | 765,2 | 787,4 | 835,0 | 898,5 | |

### Drážkované tesnenia pre príruby DIN

| DIN | | | | | 2632 | 2633 | 2634 | 2635 | 2636 | 2637 | 2638 | 2628 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIN | d1 | PN | | | | | | | | | | |
| | | 10-40 | 63-160 | 250-400 | 10 | 16 | 25 | 40 | 63 | 100 | 160 | 250 |
| | | d2 | | | d3 | | | | | | | |
| 10 | 22 | 36 | 36 | 36 | 46 | 46 | 46 | 46 | 56 | 56 | 56 | 57 |
| 15 | 26 | 42 | 42 | 42 | 51 | 51 | 51 | 51 | 61 | 61 | 61 | 72 |
| 20 | 31 | 47 | 47 | 47 | 61 | 61 | 61 | 61 | | | | |
| 25 | 36 | 52 | 52 | 52 | 71 | 71 | 71 | 71 | 82 | 82 | 82 | 83 |
| 32 | 46 | 62 | 62 | 66 | 82 | 82 | 82 | 82 | | | | |
| 40 | 53 | 69 | 69 | 73 | 92 | 92 | 92 | 92 | 103 | 103 | 103 | 109 |
| 50 | 65 | 81 | 81 | 87 | 107 | 107 | 107 | 107 | 113 | 119 | 119 | 124 |
| 65 | 81 | 100 | 100 | 103 | 127 | 127 | 127 | 127 | 137 | 143 | 143 | 153 |
| 80 | 95 | 115 | 115 | 121 | 142 | 142 | 142 | 142 | 148 | 154 | 154 | 170 |
| 100 | 118 | 138 | 138 | 146 | 162 | 162 | 168 | 168 | 174 | 180 | 180 | 202 |
| 125 | 142 | 162 | 162 | 178 | 192 | 192 | 194 | 194 | 210 | 217 | 217 | 242 |
| 150 | 170 | 190 | 190 | 212 | 217 | 217 | 224 | 224 | 247 | 257 | 257 | 284 |
| 175 | 195 | 215 | 215 | 245 | 247 | 247 | 254 | 265 | 277 | 287 | 284 | 316 |
| 200 | 220 | 240 | 248 | 280 | 272 | 272 | 284 | 290 | 309 | 324 | 324 | 358 |
| 250 | 270 | 290 | 300 | 340 | 327 | 328 | 340 | 352 | 364 | 391 | 388 | 442 |
| 300 | 320 | 340 | 356 | 400 | 377 | 383 | 400 | 417 | 424 | 458 | 458 | |
| 350 | 375 | 395 | 415 | | 437 | 443 | 457 | 474 | 486 | 512 | | |
| 400 | 426 | 450 | 474 | | 489 | 495 | 514 | 546 | 543 | 572 | | |
| 450 | 480 | 506 | | | 539 | 555 | | 571 | | | | |
| 500 | 530 | 560 | 588 | | 594 | 617 | 624 | 628 | 657 | 704 | | |
| 600 | 630 | 664 | 700 | | 695 | 734 | 731 | 747 | 764 | 813 | | |
| 700 | 730 | 770 | 812 | | 810 | 804 | 833 | 852 | 879 | 950 | | |
| 800 | 830 | 876 | 886 | | 917 | 911 | 942 | 974 | 988 | | | |
| 900 | 930 | 982 | 994 | | 1017 | 1011 | 1042 | 1084 | 1108 | | | |
| 1000 | 1040 | 1098 | 1110 | | 1124 | 1128 | 1154 | 1194 | 1220 | | | |
| 1200 | 1250 | 1320 | 1334 | | 1341 | 1342 | 1364 | 1398 | 1452 | | | |

### Príklad objednávky tesnenia

Drážkované tesnenie SS7A,
EN 1514-4 (DIN 2697) DN 80-PN 40,
1.4541/grafit

Všetky rozmery sú uvedené v mm

## Vlastnosti a použitie

Kovové tesniace krúžky sa vyrábajú podľa noriem API 6A a ASME B16.20 a sú určené pre podmienky so zvýšenou teplotou a tlakom. Malá tesniaca plocha s vysokým styčným tlakom je zárukou výbornej spoľahlivosti. Styčné plochy tesnenia a príruby by mali byť dôkladne ošetrené. Niektoré typy krúžkových utesnení sa aktivujú tlakom, čo znamená, že s vyšším tlakom sa zvyšuje aj kvalita utesnenia.



## Výhody

Kovové tesniace krúžky boli navrhnuté tak, aby zniesli mimoriadne vysokú konštrukčnú záťaž na malej ploche, výsledkom čoho je vysoký styčný tlak.

## Tvar a konštrukcia

Tesniace krúžky Belt&AT sa vyrábajú v niekoľkých veľkostiach a tvaroch a sú vhodné pre najnáročnejšie použitie.

### Štandardné materiály

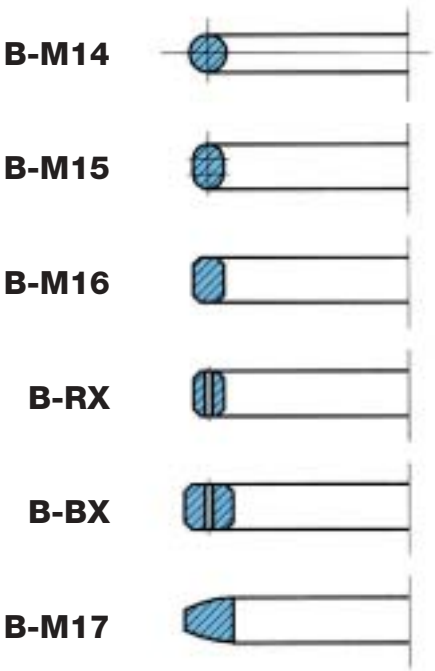
| Štandardné materiály odporúčané ANSI B16.20 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ASTM | Číslo materiálu podľa DIN | Max. HB | Max. HV | Kód materiálu |
| Mäkké železo | 1.1003 | 90 | 56 | D |
| Oceľ s nízkym obsahom uhlíka | 1.0038 | 120 | 68 | S |
| 4-6 Cr 1/2 Mo | 1.7362 | 130 | 72 | F5 |
| AISI 410 | 1.4000 | 170 | 86 | S 410 |
| AISI 304 | 1.4301 | 160 | 83 | S 304 |
| AISI 316 | 1.4401 | 160 | 83 | S 316 |
| AISI 347 | 1.4550 | 160 | 83 | S 347 |

## Rozmery

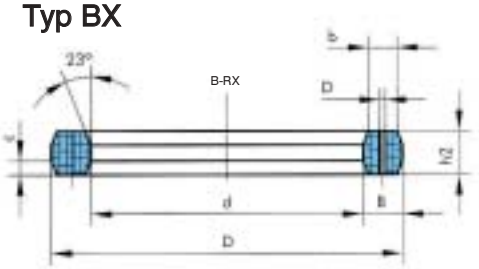
| NORMY PRE TESNIACE KRÚŽKY POUŽÍVANÉ S PRÍRUBAMI | | |
|---|---|---|
| Typ tesniaceho krúžku | Norma pre tesniaci krúžok | Norma pre prírubu |
| R | ASME B 16.20<br>API 6A | ANSI B 16.5<br>ANSI B 16.47 série A |
| RX | ASME B 16.20<br>API 6A | API 6B |
| BX | API 6A | API 6BX |

## Príklad objednávky tesnenia

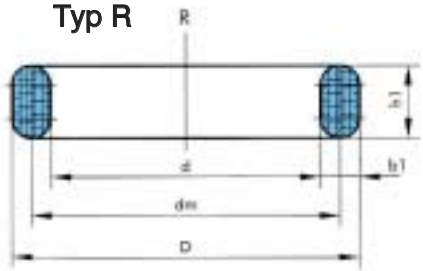
TESNIACI KRÚŽOK API 6A, R30-ovál,
materiál AISI 321



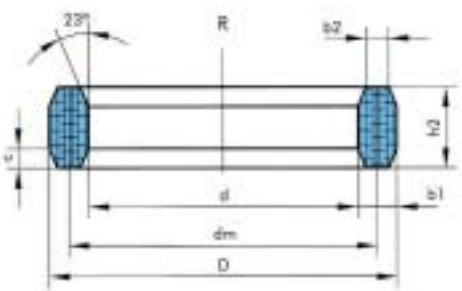

Typ BX




Typ R

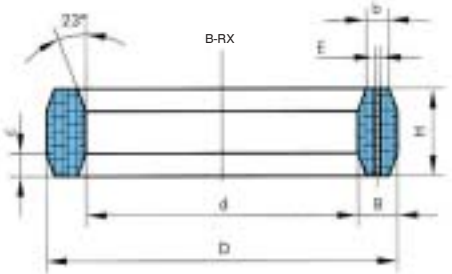



Oválna sekcia




Osemuholníková sekcia

Typ RX



## KRÚŽKOVÝ SPOJ R – podľa noriem ANSI B16.20, API 6a

| MENOVITÝ ROZMER POTRUBIA/MENOVITÝ TLAK | | | | | | | | | | ROZMERY | | | | | | | | HMOTNOSŤ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ASME-ANSI B16.5 | | | | | ASME B16-47A | | API 6B | | | Tolerancia | +/- 0,38 | +/- 0,38 | +/- 0,17 | +/- 0,39 | +/- 0,39 | +/- 0,20 | +/- 0,20 | oválˇ | osemuhol. |
| 1-50 | 300-600 | 900 | 1500 | 2500 | 300-600 | 900 | 2000 | 3000 | 5000 | R | D (mm) | d ( mm) | dm ( mm) | h1 ( mm) | h2 ( mm) | b1 ( mm) | b2 ( mm) | kg | kg |
| | 1/2 | | | | | | | | | R11 | 40,49 | 27,79 | 34,14 | 11,18 | 9,65 | 6,35 | 4,32 | 0,05 | 0,05 |
| | | 1/2 | 1/2 | | | | | | | R12 | 47,65 | 31,75 | 39,70 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,10 | 0,10 |
| | 3/4 | | | 1/2 | | | | | | R13 | 50,83 | 34,93 | 42,88 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,10 | 0,10 |
| | | 3/4 | 3/4 | | | | | | | R14 | 52,40 | 36,50 | 44,45 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,11 | 0,11 |
| 1 | | | | | | | | | | R15 | 55,58 | 39,68 | 47,63 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,12 | 0,12 |
| | 1 | 1 | 1 | 3/4 | | | 1 | 1 | 1 | R16 | 58,75 | 42,85 | 50,80 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,12 | 0,11 |
| 1 1/4 | | | | | | | | | | R17 | 65,10 | 49,20 | 57,15 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,14 | 0,13 |
| | 1 1/4 | 1 1/4 | 1 1/4 | 1 | | | 1 1/4 | 1 1/4 | 1 1/4 | R18 | 62,28 | 53,38 | 60,33 | 14,82 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,15 | 0,14 |
| 1 1/2 | | | | | | | | | | R19 | 73,05 | 57,15 | 65,10 | 14,82 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,16 | 0,15 |
| | 1 1/2 | 1 1/2 | 1 1/2 | | | | 1 1/2 | 1 1/2 | 1 1/2 | R20 | 76,23 | 60,33 | 68,28 | 14,82 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,17 | 0,15 |
| | | | | 1 1/4 | | | | | | R21 | 83,37 | 61,11 | 72,24 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,30 | 0,29 |
| 2 | | | | | | | | | | R22 | 90,50 | 74,60 | 82,55 | 14,82 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,20 | 0,19 |
| | 2 | | | 1 1/2 | | | 2 | | | R23 | 93,68 | 71,42 | 82,55 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,34 | 0,33 |
| | | 2 | 2 | | | | | 2 | 2 | R24 | 106,38 | 84,12 | 92,25 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,39 | 0,38 |
| 2 1/2 | | | | | | | | | | R25 | 109,55 | 93,65 | 101,60 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,25 | 0,23 |
| | 2 1/2 | | | 2 | | | 2 1/2 | | | R26 | 112,73 | 90,47 | 101,60 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,42 | 0,41 |
| | | 2 1/2 | 2 1/2 | | | | | 2 1/2 | 2 1/2 | R27 | 119,08 | 96,82 | 107,95 | 19,05 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,45 | 0,43 |
| | | | | 2 1/2 | | | | | | R28 | 123,87 | 98,43 | 111,13 | 14,22 | 17,53 | 12,70 | 8,66 | 0,57 | 0,55 |
| 3 | | | | | | | | | | R29 | 122,25 | 107,95 | 114,30 | 17,53 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,28 | 0,26 |
| | 3 | | | | | | | | | R30 | 128,61 | 106,35 | 117,48 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,48 | 0,47 |
| | 3 | 3 | | | | | 3 | 3 | | R31 | 134,96 | 112,70 | 123,85 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,51 | 0,50 |
| | | | | 3 | | | | | | R32 | 139,70 | 114,30 | 127,00 | 19,05 | 17,53 | 12,70 | 8,66 | 0,65 | 0,63 |
| 3 1/2 | | | | | | | | | | R33 | 139,73 | 123,83 | 131,78 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,32 | 0,30 |
| | 3 1/2 | | | | | | | | | R34 | 142,91 | 120,65 | 131,78 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,54 | 0,52 |
| | | | 3 | | | | | | 3 | R35 | 147,66 | 125,40 | 136,53 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,56 | 0,55 |
| 4 | | | | | | | | | | R36 | 157,18 | 141,28 | 149,23 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,37 | 0,34 |
| | 4 | 4 | | | | | 4 | 4 | 3 1/2 | R37 | 160,36 | 138,10 | 149,23 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,62 | 0,60 |
| | | | | 4 | | | | | | R38 | 173,06 | 141,30 | 157,18 | 22,35 | 20,57 | 15,88 | 10,49 | 1,16 | 1,14 |
| | | | 4 | | | | | | 4 | R39 | 173,06 | 150,80 | 161,93 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,67 | 0,65 |
| 5 | | | | | | | | | | R40 | 179,40 | 163,50 | 171,45 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,42 | 0,39 |
| | 5 | 5 | | | | | 5 | 5 | | R41 | 192,11 | 169,85 | 180,98 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,75 | 0,73 |
| | | | | 5 | | | | | | R42 | 209,55 | 171,45 | 190,50 | 24,40 | 23,88 | 19,05 | 12,32 | 1,19 | 1,88 |
| 6 | | | | | | | | | | R43 | 201,63 | 185,73 | 193,68 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,48 | 0,44 |
| | | | 5 | | | | | | 5 | R44 | 204,81 | 182,55 | 193,68 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,80 | 0,78 |
| | 6 | 6 | | | | | 6 | 6 | | R45 | 222,28 | 200,02 | 211,15 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,87 | 0,85 |
| | | | 6 | | | | | | 6 | R46 | 223,85 | 198,45 | 211,15 | 19,05 | 17,53 | 12,70 | 8,66 | 1,08 | 1,05 |
| | | | | 6 | | | | | | R47 | 247,65 | 209,55 | 228,60 | 25,40 | 23,88 | 19,05 | 12,32 | 2,29 | 2,26 |
| 8 | | | | | | | | | | R48 | 255,60 | 239,70 | 247,65 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,61 | 0,56 |
| | 8 | 8 | | | | | 8 | 8 | | R49 | 281,01 | 258,75 | 269,88 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 1,11 | 1,09 |
| | | | 8 | | | | | | 8 | R50 | 285,76 | 254,00 | 269,88 | 22,35 | 20,57 | 15,88 | 10,49 | 1,99 | 1,95 |
| | | | | 8 | | | | | | R51 | 301,63 | 257,17 | 279,40 | 28,70 | 26,92 | 22,23 | 14,81 | 3,65 | 3,69 |
| 10 | | | | | | | | | | R52 | 312,75 | 296,85 | 304,80 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,75 | 0,69 |
| | 10 | 10 | | | | | 10 | 10 | | R53 | 334,98 | 312,72 | 323,85 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 1,34 | 1,30 |
| | | | 10 | | | | | | 10 | R54 | 339,73 | 307,97 | 323,85 | 22,35 | 20,57 | 15,88 | 10,49 | 2,39 | 2,35 |
| | | | | 10 | | | | | | R55 | 371,48 | 314,32 | 342,90 | 35,58 | 35,05 | 28,58 | 19,81 | 7,35 | 7,68 |
| 12 | | | | | | | | | | R56 | 388,95 | 373,05 | 381,00 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,93 | 0,87 |
| | 12 | 12 | | | 12 | 12 | 12 | 12 | | R57 | 392,13 | 369,87 | 381,00 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 1,57 | 1,53 |
| | | | 12 | | | | | | | R58 | 403,23 | 358,77 | 381,00 | 28,70 | 26,92 | 22,23 | 14,81 | 4,98 | 5,03 |
| 14 | | | | | | | | | | R59 | 404,83 | 388,93 | 396,88 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 0,98 | 0,90 |
| | | | | 12 | | | | | | R60 | 438,15 | 374,65 | 406,40 | 39,62 | 38,10 | 31,75 | 22,33 | 10,47 | 11,09 |
| | 14 | | | | 14 | | 14 | 14 | | R61 | 430,23 | 407,97 | 419,10 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 1,73 | 1,69 |
| | | 14 | | | | 14 | | | | R62 | 434,98 | 403,22 | 419,10 | 22,35 | 20,57 | 15,88 | 10,49 | 3,09 | 3,04 |
| | | | 14 | | | | | | | R63 | 444,50 | 393,70 | 419,10 | 33,27 | 31,75 | 25,40 | 17,30 | 7,33 | 7,54 |
| 16 | | | | | | | | | | R64 | 461,98 | 446,08 | 454,03 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,21 | 1,12 | 1,03 |
| | 16 | | | | 16 | | 16 | | | R65 | 481,03 | 458,77 | 469,90 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 1,94 | 1,89 |
| | | 16 | | | | 16 | | 16 | | R66 | 485,78 | 454,02 | 469,90 | 22,35 | 20,57 | 15,88 | 10,49 | 3,47 | 3,40 |
| | | | 16 | | | | | | | R67 | 498,48 | 441,32 | 469,90 | 36,58 | 35,05 | 28,58 | 19,81 | 10,07 | 10,53 |
| 18 | | | | | | | | | | R68 | 525,48 | 509,58 | 517,53 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 1,28 | 1,18 |
| | 18 | | | | 18 | | 18 | | | R69 | 544,53 | 522,27 | 533,40 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 2,20 | 2,15 |
| | | 18 | | | | 18 | | 18 | | R70 | 552,45 | 514,35 | 533,40 | 25,40 | 23,88 | 19,05 | 12,32 | 5,35 | 5,27 |
| | | | 18 | | | | | | | R71 | 561,98 | 504,82 | 533,40 | 36,58 | 35,05 | 28,58 | 19,81 | 11,43 | 11,95 |
| 20 | | | | | | | | | | R72 | 566,75 | 550,85 | 558,80 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 1,38 | 1,27 |
| | 20 | | | | 20 | | 20 | | | R73 | 596,90 | 571,50 | 584,20 | 19,05 | 17,53 | 12,70 | 8,66 | 2,99 | 2,92 |
| | | 20 | | | | 20 | | 20 | | R74 | 603,25 | 565,15 | 584,20 | 25,40 | 23,88 | 19,05 | 12,32 | 5,85 | 5,77 |
| | | | 20 | | | | | | | R75 | 615,95 | 552,45 | 584,20 | 39,62 | 38,10 | 31,75 | 22,33 | 15,05 | 15,94 |
| 24 | | | | | | | | | | R76 | 681,05 | 665,15 | 673,10 | 14,22 | 12,70 | 7,95 | 5,23 | 1,66 | 1,53 |
| | 24 | | | | 24 | | | | | R77 | 708,03 | 676,27 | 692,15 | 22,35 | 20,57 | 15,88 | 10,49 | 5,11 | 5,01 |
| | | 24 | | | | 24 | | | | R78 | 717,55 | 666,75 | 692,15 | 33,27 | 31,75 | 25,40 | 17,30 | 12,10 | 12,46 |
| | | | 24 | | | | | | | R79 | 727,08 | 657,22 | 692,15 | 44,45 | 41,40 | 34,93 | 24,82 | 22,58 | 22,06 |
| | | | | 22 | | | | | | R80 | 623,90 | 608,00 | 615,95 | | 12,70 | 7,95 | 5,23 | | 1,40 |
| | | | | | 22 | | | | | R81 | 649,30 | 620,70 | 635,00 | | 19,05 | 14,30 | 9,58 | | 3,86 |
| | | | | | | | | | 1 | R82 | 68,28 | 46,02 | 57,15 | | 16,00 | 11,13 | 7,75 | | 0,23 |
| | | | | | | | | | 1 1/2 | R84 | 74,63 | 52,37 | 36,50 | | 16,00 | 11,13 | 7,75 | | 0,25 |
| | | | | | | | | | 2 | R85 | 92,08 | 66,68 | 79,38 | | 17,53 | 12,70 | 8,66 | | 0,40 |
| | | | | | | | | | 2 1/2 | R86 | 106,38 | 74,62 | 90,50 | | 20,57 | 15,88 | 10,49 | | 0,65 |
| | | | | | | | | | 3 | R87 | 115,91 | 84,15 | 100,03 | | 20,57 | 15,88 | 10,49 | | 0,72 |
| | | | | | | | | | 4 | R88 | 142,88 | 104,78 | 123,83 | | 23,88 | 19,05 | 12,32 | | 1,22 |
| | | | | | | | | | 3 1/2 | R89 | 133,35 | 85,25 | 114,30 | | 23,88 | 19,05 | 12,32 | | 1,13 |
| | | | | | | | | | 5 | R90 | 177,81 | 133,35 | 155,58 | | 26,92 | 22,23 | 14,81 | | 2,05 |
| | | | | | | | | | 10 | R91 | 292,10 | 228,60 | 260,35 | | 38,10 | 31,75 | 22,33 | | 7,10 |
| | | | | | | | | | | R92 | 239,73 | 217,47 | 228,60 | 17,53 | 16,00 | 11,13 | 7,75 | 0,94 | 0,92 |
| | | | | | 26 | | | | | R93 | 768,35 | 730,25 | 749,30 | | 23,88 | 19,05 | 12,32 | | 7,40 |
| | | | | | 28 | | | | | R94 | 819,15 | 781,05 | 800,10 | | 23,88 | 19,05 | 12,32 | | 7,90 |
| | | | | | 30 | | | | | R95 | 876,30 | 828,20 | 857,25 | | 23,88 | 19,05 | 12,32 | | 8,47 |
| | | | | | 32 | | | | | R96 | 936,63 | 892,17 | 914,40 | | 26,92 | 22,23 | 14,81 | | 12,08 |
| | | | | | 34 | | | | | R97 | 987,43 | 942,97 | 965,20 | | 26,92 | 22,23 | 14,81 | | 12,75 |
| | | | | | 36 | | | | | R98 | 1044,58 | 1000,12 | 1022,35 | | 26,92 | 22,23 | 14,81 | | 13,51 |
| | | | | | | | 8 | 8 | | R99 | 246,08 | 223,82 | 234,95 | | 16,00 | 11,13 | 7,75 | | 0,95 |
| | | | | | | 26 | | | | R100 | 777,88 | 720,72 | 749,30 | | 35,05 | 28,58 | 19,81 | | 16,79 |
| | | | | | | 28 | | | | R101 | 831,85 | 768,35 | 800,10 | | 38,10 | 31,75 | 22,33 | | 21,83 |
| | | | | | | 30 | | | | R102 | 889,00 | 825,50 | 857,25 | | 38,10 | 31,75 | 22,33 | | 23,39 |
| | | | | | | 32 | | | | R103 | 946,15 | 882,65 | 914,40 | | 38,10 | 31,75 | 22,33 | | 24,95 |
| | | | | | | 34 | | | | R104 | 1000,13 | 930,27 | 966,20 | | 41,40 | 36,93 | 24,82 | | 31,49 |
| | | | | | | 36 | | | | R105 | 1057,28 | 987,42 | 1022,35 | | 41,40 | 34,93 | 24,82 | | 33,35 |

## Vlastnosti a použitie

Vlnité kovové tesnenia Belt&AT sa osvedčili ako spoľahlivým a zároveň cenovo výhodným riešením pre použitie s prírubami a hlavami, kde je dostačujúce zaťaženie. Fungujú na princípe rozličného stupňa tvrdosti susediacich materiálov. Tesniaci efekt je výsledkom permanentného zaťaženia, ktorému je tesnenia vystavené. Používajú sa v prípadoch, kde sa vyžaduje mechanická pevnosť, tepelná vodivosť, ako aj odolnosť voči teplotám a korózii. Podľa typu sa dajú rozdeliť na ploché, zúbkované a vlnité a ich použitie je vhodné najmä v prípadoch, kedy stlačiteľnosť nie je podstatná a kedy je k dispozícii dostatočná sťahovacia sila. Kovové tesnenia majú väčšiu mechanickú pevnosť, lepšie vedú teplo a sú odolnejšie voči vysokým teplotám a tlaku. V niektorých prípadoch je ich použitie vhodnejšie ako použitie plátovaných tesnení.

Vlnité kovové tesnenie Belt&AT s mäkkou vrstvou na obidvoch stranách sú vhodné na utesnenie nízkotlakových potrubí na kvapalný plyn s veľkým priemerom pri vysokých teplotách. Pri použití vlnitých tesnení odpadávajú problémy spojené s náročnou manipuláciou s veľkými nekovovými tesneniami, ktoré sa v podobných prípadoch používajú.
Tieto tesnenia sú vhodné na utesnenie plynových potrubí a ventilov, môžu sa používať v prostredí, v ktorom sa nachádzajú kyseliny, oleje či iné chemikálie. Môžu sa používať pri nižšom tlaku a vyšších teplotách.

## Výhody

- Majú vnikajúcu mechanickú pevnosť a tepelnú vodivosť
- Sú schopné odolať vysokým teplotám
- Čo sa týka ich veľkosti, neexistujú skoro žiadne obmedzenia
- Masívna konštrukcia je zárukou pevnosti aj pri veľkých priemeroch a zabezpečuje bezproblémovú manipuláciu a montáž

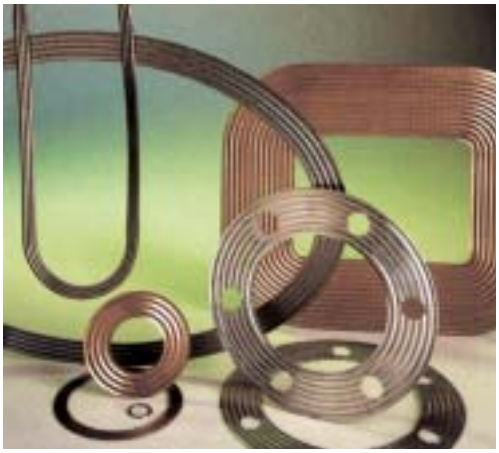
## Tvar a konštrukcia

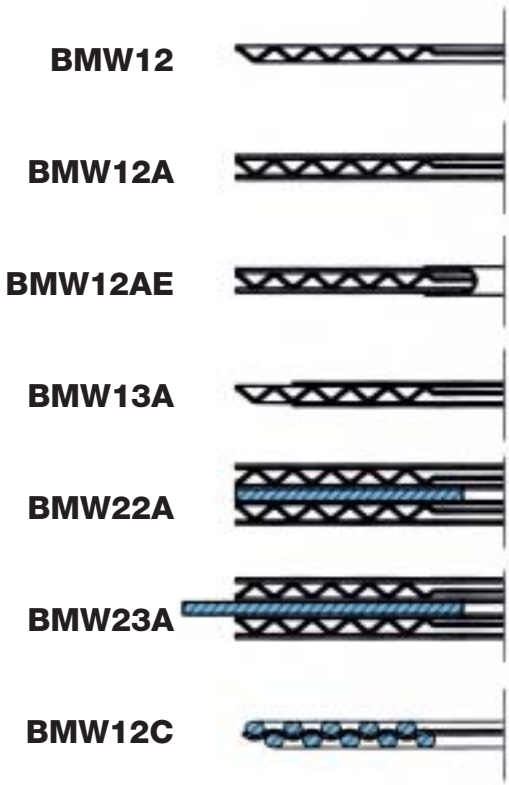
Kovové tesnenie Belt&AT sú vyrábané v niekoľkých typoch a spĺňajú podmienky pre použitie v najnáročnejších podmienkach. Tvary: okrúhly, oválny, štvorcový atď.

| MATERIÁLY KOVOVÝCH A VLNITÝCH KOVOVÝCH TESNENÍ | | |
|---|---|---|
| Materiál | ASTM | Číslo materiálu podľa DIN |
| Oceľ s nízkym obsahom uhlíka | Mäkké železo | 1.1003 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 304 | 1.4300 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 316 | 1.4401 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 321 | 1.4541 |
| Nehrdzavejúca oceľ | AISI 316 Ti | 1.4571 |

### Kovové tesnenia

Existuje viacero typov kovových tesnení, ako ploché, drážkované, perové a článkové. Používajú sa vtedy, keď nie je potrebné, aby bol spájací materiál stlačiteľný (elastický). Tieto tesnenia fungujú na princípe rozličnej tvrdosti susediacich materiálov. Vyrábajú sa v rozličných tvaroch a prakticky neexistujú skoro žiadne obmedzenia pre ich veľkosť.





# 6. Vlnité kovové tesnenia



**Vlnité tesnenia**
Vlnitý kov je pokrytý grafitovými, keramickými alebo PTFE vrstvami. Dodatočná povrchová vrstva sa nanáša podľa požiadaviek izolovaného média. Takéto tesnenia sa používajú na nerovných alebo porušených spájaných plochách, kde sa vyžaduje použitie elastickejšieho materiálu s lepšími tesniacimi vlastnosťami.

## Veľkosť

**Kovové tesnenia**
Tesnenia s vonkajším priemerom 1000 mm sa zvyčajne vyrábajú v jednom kuse, tesnenia väčších rozmerov sa zvárajú. Zváranie sa odporúča aj z ekonomických dôvodov.

**Vlnité tesnenia**
Hrúbka kovu je 0,5 mm a výška drážky je 3 mm, 4 mm alebo 6 mm v závislosti od šírky tesnenia. Hrúbka drážky je približne 1 až 1,5 mm a závisí od veľkosti tesnenia. Drážkovaný kov je pokrytý grafitovými (BELTGRAF SF, SL, SP), keramickými alebo PTFE vrstvami s hrúbkou 0,5 mm, 1 mm alebo 1,5 mm.

## Príklad objednávky tesnenia

ŠTANDARDNÉ ROZMERY:
DRÁŽKOVANÉ TESNENIE MB12A,
EN1514-4 DN100, PN40,
Materiál: 1.4571/Grafit

NEŠTANDARDNÉ ROZMERY:
Drážkované tesnenie MB12A,
OD = 946 mm, ID = 914 mm, s = 3,5 mm,
Materiál: AISI 316 TI/Grafit

## Vlastnosti a použitie

Nekovové alebo ploché tesnenia Belt&AT sú najtypickejšími predstaviteľmi skupiny plochých statických tesnení. Používajú sa v mnohých priemyselných odvetviach a majú množstvo využití. Mäkké tesnenia Belt&AT sa vyrábajú z neazbestových materiálov (CFS), grafitu, PTFE, sľudy, kombinácie aramidu a grafitu a z gumených tesniacich materiálov.
K dispozícii sú štandardné a neštandardné typy. Neštandardné tesnenia majú optimálny tvar a rozmery podľa návrhu a vzorky od zákazníka.



### Tesniace materiály a ich použitie

| Neazbestové kalandrované tesniace materiály | Základ | Max. T [°C / °F] | | Max. P [bar / psi] | Vlastnosti a použitie |
|---|---|---|---|---|---|
| BA-CF | Uhlíkové vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 400/752<br>300/572 | 100/1450 | odolnosť voči pare a zásadám, chemický a petrochemický priemysel |
| BA-GL | Sklenené vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 440/824<br>350/662 | 100/1450 | veľmi dobré tepelné vlastnosti a skvelá odolnosť voči pretočeniu |
| BA-X | Aramidové vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 400/752<br>280/538 | 140/2030 | vynikajúce mechanické vlastnosti, všeobecné použitie |
| BA-U | Aramidové vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 350/662<br>250/482 | 100/1450 | všeobecné použitie |
| BA-F | Syntetické vlákna, grafit | • Najvyššia<br>• Stála | 350/662<br>280/536 | 100/1450 | veľmi dobré tepelné vlastnosti a odolnosť voči chemikáliám, chemický a petrochemický priemysel |
| BA-C | Aramidové vlákna, CMS | • Najvyššia<br>• Stála | 200/392<br>150/302 | 60/870 | vysoká odolnosť voči kyselinám a zásadám |
| BA-S | Aramidové vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 330/626<br>250/482 | 100/1450 | odolnosť voči oleju, palivám a chladiacim kvapalinám, automobilový priemysel |
| BA-N | Aramidové vlákna, CR | • Najvyššia<br>• Stála | 350/662<br>270/518 | 100/1450 | odolnosť voči chladiacim látkam, všeobecné použitie |
| BA-Auto | Aramidové vlákna, SBR | • Najvyššia<br>• Stála | 280/536<br>220/428 | 80/1160 | regulované sacie vlastnosti pri styku s olejom, automobilový priemysel |
| BA-50 | Aramidové vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 280/536<br>220/428 | 80/1160 | dobrý dynamický odpor pri vyššom zaťažení, plynárenský a potravinársky priemysel |
| BA-55 | Syntetické vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 350/662<br>270/518 | 100/1450 | výborné tepelné vlastnosti a odolnosť voči pare, hospodárnosť v širokom spektre použití |
| BA-203 | Aramidové vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 250/482<br>200/392 | 50/725 | na stredné zaťaženie, dobrá odolnosť voči vode, plynom, olejom, palivám |
| BA-202 | Organické vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 180/356<br>140/284 | 40/580 | na nižšie zaťaženie, dobrá odolnosť voči vode, plynom, olejom, palivám |
| BA-R | Aramidové vlákna, NBR / SBR, spevnené drôtom | • Najvyššia<br>• Stála | 400/752<br>350/662 | 140/2030 | vysoká pevnosť, vhodné pri pohyblivom zaťažení, automobilový a petrochemický priemysel, lodný priemysel |
| BA-R300 | Anorganické vlákna,NBR, špeciálne spevnené | • Najvyššia<br>• Stála | 550/1022<br>450/842 | 500/7251 | skvelý dynamický a tepelný odpor, automobilový a petrochemický priemysel, lodný priemysel |
| BA-R302 | Anorganické vlákna, NBR, špeciálne spevnené | • Najvyššia<br>• Stála | 650/1202<br>600/1112 | 500/7251 | skvelý dynamický a tepelný odpor, automobilový a petrochemický priemysel, lodný priemysel |
| Nové ekologické tesniace materiály | Základ | Max. T [°C / °F] | | Max. P [bar / psi] | Vlastnosti a použitie |
| BA-U EKO | Aramidové vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 400/752<br>250/482 | 100/1450 | ekologický tesniaci materiál na všeobecné použitie |
| BAU 2000 | Aramidové vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 400/752<br>280/536 | 140/2030 | ekologický tesniaci materiál s vyváženými tesniacimi, tepelnými, chemickými a mechanickými vlastnosťami, ktoré umožňujú jeho všeobecné využitie |
| BAGL 3000 | Sklenené vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 440/824<br>350/662 | 120/1740 | ekologický tesniaci materiál so skvelou odolnosťou voči pretočeniu a tepelným odporom |
| BACF 4000 | Uhlíkové vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 440/824<br>350/662 | 120/1740 | ekologický tesniaci materiál s veľmi dobrou odolnosťou voči silným zásadám a kyselinám |
| BAX 5000 | Aramidové vlákna, NB | • Najvyššia<br>• Stála | 400/752<br>250/482 | 150/2175 | ekologický tesniaci materiál s prvotriednymi mechanickými vlastnosťami |
| BAM 6000 | Biologicky odbúrateľné minerálne vlákna, NBR | • Najvyššia<br>• Stála | 440/824<br>350/662 | 120/1740 | ekologický tesniaci materiál s vynikajúcou odolnosťou voči pare a dlhodobou schopnosťou izolácie pary |

Všetky rozmery sú uvedené v mm

# 7. Nekovové ploché tesnenia Belt&AT



## Tesniace materiály a ich použitie

| Grafitové tesniace materiály | Základ | Max. T [°C / °F] | | Max. P [bar / psi] | Vlastnosti a použitie |
|---|---|---|---|---|---|
| BELTGRAF SF | Odľahčený grafit | • Stála (vzduch) 450/842 | | 80/1160 | vynikajúca odolnosť voči deformácii, chemikáliám a mechanickému poškodeniu |
| BELTGRAF SL | Odľahčený grafit s plochou výplňou z nehrdzavejúcej ocele | • Stála (vzduch) 450/842 | | 100/1450 | vynikajúca odolnosť voči deformácii, chemikáliám a mechanickému poškodeniu s veľmi dobrými možnosťami povrchového zaťaženia a prevádzkového tlaku |
| BELTGRAF SP | Odľahčený grafit s výplňou z nehrdzavejúcej ocele s čapom | • Stála (vzduch) 450/842 | | 200/2900 | vynikajúca odolnosť voči deformácii, chemikáliám a mechanickému poškodeniu s veľmi dobrými možnosťami povrchového zaťaženia a prevádzkového tlaku |
| Tesniace materiály z aramidu a grafitu | Základ | Max. T [°C / °F] | | Max. P [bar / psi] | Vlastnosti a použitie |
| FLEX-GRAF | Aramidové vlákna, grafit, NBR | • Stála 350 / 662 | | 100/1450 | nový ekologický tesniaci materiál s veľmi vysokou stlačiteľnosťou a skvelými tepelnými vlastnosťami |
| Elastomérové tesniace materiály | Základ | Max. T [°C / °F] | | Max. P [bar / psi] | Vlastnosti a použitie |
| BELTGUM | Guma: NBR, SBR, NR, NBR, CR, BR, EPDM | záleží od druhu výrobku | | záleží od druhu výrobku | rôzne využitie pri nízkom zaťažení – v závislosti od typu výrobku |
| Viaczložkové tesniace materiály | Základ | Max. T [°C / °F] | | Max. P [bar / psi] | Vlastnosti a použitie |
| MICA-F | tabule sľudy | • Stála 1000 | | | veľmi vysoká odolnosť voči chemikáliám a teplotám, automobilový priemysel, výfukové potrubia a mnoho využití v priemysle |
| MICA-P | tabule sľudy s výplňou z nehrdzavejúcej ocele | • Stála 1000 | | | veľmi vysoká odolnosť voči chemikáliám a teplotám so zlepšenými mechanickými vlastnosťami, automobilový priemysel, výfukové potrubia a mnoho využití v priemysle |
| PTFE tesniace materiály | Základ | Max. T [°C / °F] | | Max. P [bar / psi] | Vlastnosti a použitie |
| PTFE výrobky | čistý PTFE plnený PTFE odľahčený PTFE | • Najvyššia<br>• Stála | 315/588<br>270/543 | | skvelá odolnosť voči silným chemikáliám |

Uvedené hodnoty teploty a tlaku predstavujú maximálne hodnoty a nemali by byť dosiahnuté súčasne. Uvádzajú sa len kvôli referencii, keďže nezávisia len od typu tesniaceho materiálu, ale aj od montážnych podmienok. Veľmi dôležitými faktormi pritom sú hrúbka materiálu, typ média, typ príruby a povrchový tlak. Použitie s parou si vyžaduje špeciálnu pozornosť.

## Rozmery

Rozmery našich štandardných tesnení spĺňajú požiadavky normy EN 1514-1 (v minulosti DIN 2690, DIN 2691, DIN 2692), ANSI B16.21 alebo iných noriem. Tesnenia do veľkosti 1500 mm x 1500 mm sa vyrábajú z jedného kusu, zatiaľ čo tesnenia väčších rozmerov sa skladajú z viacerých častí. Pritom sa používajú dva rôzne spôsoby spájania: rybinové a úkosové spájanie (v súvislosti s rozmermi tesnení neexistujú prakticky žiadne obmedzenia). V závislosti od tvarov a veľkostí tesnení je možné vyrobiť všetky ostatné rozmery podľa objednávky.

### Žiadosti o detailné katalógy výrobkov:

Ak máte záujem o získanie bližších informácií o našich výrobkoch, neváhajte nás kontaktovať. Na žiadosť Vám bezodkladne zašleme katalóg alebo ponukový list s informáciami o výrobkoch. Skupina našich vysoko kvalifikovaných odborníkov, ktorí sú združení v rámci Oddelenia technických služieb, Vám radi pomôžu nájsť riešenie pre prakticky každý problém s tesnením. Ak potrebujte našu pomoc, kontaktujte nás prosím.

## Veľkosť a konštrukcia – tesnenia na zákazku

Nekovové ploché tesnenia značky Belt&AT sa vyrábajú v rôznych veľkostiach a tvaroch, a preto sú vhodné na použitie aj v najnáročnejších podmienkach. Tento druh tesnení je k dispozícii v štandardnom ako aj neštandardnom prevedení. V rámci neštandardného prevedenia sa vyrábajú tesnenia akéhokoľvek tvaru či veľkosti. na základe návrhu alebo predlohy zákazníka

Všetky rozmery sú uvedené v mm

## Možnosti spracovania

Pomocou našej rezacej techniky, skúseností a znalostí sme schopní vyrezať tesnenie z prakticky každého materiálu. Široký výber rezacích nástrojov nám umožňuje ponúkať konkurencieschopné ceny za vysokokvalitné výrobky, a to bez ohľadu na veľkosť alebo množstvo tesnení. Na rýchlu výrobu malého množstva tesnení je k dispozícii veľký výber lisovacích strojov, špeciálnych rezacích nástrojov, vodná tryska CAM-CAD a kvalifikovaný tím odborníkov. Tesnenia na zákazku sa vyrábajú na základe vlastného náčrtu a špecifikácií, vzorky a predlohy zákazníka. Rezacie nástroje vyrábame interne ako integrovanú súčasť výrobnej sekcie. Máme k dispozícii rozsiahly katalóg rezačiek.

### Rezanie pomocou vodnej trysky

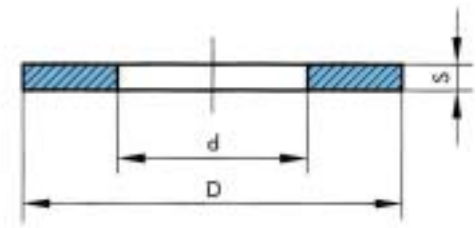
Rezacia vodná tryska CAM-CAD je vynikajúcim nástrojom, vhodným na vyrezávanie rôznych dvojdimenzionálnych veľkých či malých, jednoducho či komplexne tvarovaných predmetov zo širokej palety materiálov. Oceľ, guma či hliník sú len niekoľkými zástupcami materiálov, ktoré je možné vyrezať do želaného tvaru, naprogramovaného a uloženého v systéme CAD. Týmto procesom sa dosiahne hladký povrch ocele bez poškodenia teplom a výnimočná presnosť.

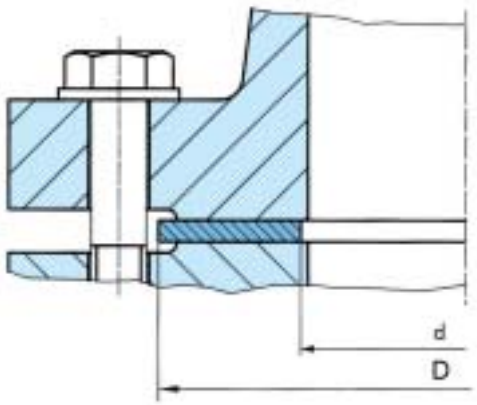
| NORMY PRE NEKOVOVÉ PLOCHÉ TESNENIA PRI POUŽITÍ S PRÍRUBAMI | |
|---|---|
| Norma pre tesnenia | Norma pre príruby |
| EN 1514-1 (v minulosti DIN 2690, DIN 2692, DIN 2693) | PrEn 1092-1, -2, -3, -4, EN 545, EN 598, EN 969 |

### BA 10 pre príruby ASME B16.21 (ANSI B16.5) so zvýšenými styčnými plochami

| DN | d | D | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 150 lb | 300 lb | 400 lb | 600 lb | 900 lb | 1500 lb |
| 1/2" | 21,4 | 47,6 | 54 | 54 | 54 | 63,5 | 63,6 |
| 3/4" | 27 | 57,2 | 66,7 | 66,7 | 66,7 | 69,8 | 69,9 |
| 1" | 33,3 | 66,7 | 73 | 73 | 73 | 79,4 | 79,5 |
| 1 1/4" | 42 | 76,2 | 82,5 | 82,5 | 82,5 | 88,9 | 88,10 |
| 1 1/2" | 48,4 | 85,7 | 95,2 | 95,2 | 95,2 | 98,4 | 98,5 |
| 2" | 60,3 | 104,8 | 111,1 | 111,1 | 111,1 | 142,9 | 142,10 |
| 2 1/2" | 73 | 133,8 | 130,2 | 130,2 | 130,2 | 165,1 | 165,2 |
| 3" | 88,9 | 136,5 | 149,2 | 149,2 | 149,2 | 168,3 | 174,6 |
| 3 1/2" | 101,6 | 161,9 | 165,1 | 161 | 161 | | |
| 4" | 114,3 | 174,6 | 181 | 177,8 | 193,7 | 206,4 | 209,5 |
| 5" | 141,3 | 196,8 | 215,9 | 212,7 | 241,3 | 247,6 | 254 |
| 6" | 168,3 | 222,2 | 250,8 | 247,6 | 266,7 | 288,9 | 282,6 |
| 8" | 219,1 | 279,4 | 308 | 304,8 | 320,7 | 358,8 | 352,4 |
| 10" | 273 | 339,7 | 362 | 358,8 | 400 | 435 | 435 |
| 12" | 323,8 | 409,6 | 422,3 | 419,1 | 457,2 | 498,5 | 520,7 |
| 14" | 355,6 | 450,9 | 485,3 | 482,6 | 492,1 | 520,7 | 577,8 |
| 16" | 406,4 | 514,4 | 539,7 | 536,6 | 565,1 | 574,7 | 641,3 |
| 18" | 457,2 | 549,3 | 596,9 | 593,7 | 612,8 | 638,2 | 704,8 |
| 20" | 508 | 606,4 | 654 | 647,7 | 682,6 | 698,5 | 755,7 |
| 22" | 558,8 | 660,4 | 704,9 | 701,7 | 733,4 | | |
| 24" | 609,6 | 717,5 | 774,7 | 768,3 | 790,6 | 838,2 | 901,7 |
| 26" | 660,4 | 774 | 835 | 831,9 | 866,8 | 882,6 | |
| 28" | 711,2 | 831,9 | 898,5 | 892,2 | 914,4 | 946,1 | |
| 30" | 762 | 882,7 | 952,5 | 946,2 | 971,6 | 1010 | |
| 32" | 812,8 | 939,8 | 1006 | 1003 | 1022 | 1073 | |
| 34" | 863,6 | 990,6 | 1057 | 1054 | 1073 | 1037 | |
| 36" | 914,4 | 1047,8 | 1118 | 1118 | 1130 | 1200 | |
| 38" | 965,2 | 1111,3 | | | | | |
| 40" | 1016 | 1162,1 | | | | | |
| 42" | 1066,8 | 1219,2 | | | | | |
| 44" | 1117,5 | 1276 | | | | | |
| 46" | 1169,6 | 1327 | | | | | |
| 48" | 1220 | 1384 | | | | | |
| 50" | 1270 | 1435 | | | | | |
| 52" | 1320 | 1492 | | | | | |
| 54" | 1372 | 1549 | | | | | |
| 56" | 1422 | 1606 | | | | | |
| 58" | 1475 | 1663 | | | | | |
| 60" | 1525 | 1714 | | | | | |

**B-CUT10**




**Tolerancia:**

| | do 600 | nad 600 |
|---|---|---|
| d | ± 0,4 | + 0<br>- 3,2 |
| D | ± 0,4 | + 0<br>- 3,2 |

## BA 10 pre príruby s normou EN 1514-1 (DIN 2690)

| | | D | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DIN | d1 | PN 2,5 | PN 6 | PN 10 | PN 16 | PN 25 | PN 40 | PN 64 | PN 100 |
| 10 | 18 | 38 | 38 | 45 | 45 | 45 | 45 | 56 | 56 |
| 15 | 22 | 43 | 43 | 50 | 50 | 50 | 50 | 61 | 61 |
| 20 | 28 | 53 | 53 | 60 | 60 | 60 | 60 | 72 | 72 |
| 25 | 35 | 63 | 63 | 70 | 70 | 70 | 70 | 82 | 82 |
| 32 | 43 | 75 | 75 | 82 | 82 | 82 | 82 | 88 | 88 |
| 40 | 49 | 85 | 85 | 92 | 92 | 92 | 92 | 103 | 103 |
| 50 | 61 | 95 | 95 | 107 | 107 | 107 | 107 | 113 | 120 |
| 65 | 77 | 115 | 115 | 127 | 127 | 127 | 127 | 138 | 145 |
| 80 | 90 | 132 | 132 | 142 | 142 | 142 | 142 | 148 | 155 |
| 100 | 115 | 152 | 152 | 162 | 162 | 168 | 168 | 175 | 180 |
| 125 | 141 | 182 | 182 | 192 | 192 | 195 | 195 | 210 | 217 |
| 150 | 169 | 207 | 207 | 218 | 218 | 225 | 225 | 247 | 257 |
| 175 | 195 | 237 | 237 | 248 | 248 | 255 | 267 | | |
| 200 | 220 | 262 | 262 | 273 | 273 | 285 | 292 | 309 | 324 |
| 250 | 274 | 318 | 318 | 328 | 330 | 342 | 353 | 364 | 391 |
| 300 | 325 | 373 | 373 | 378 | 385 | 402 | 418 | 424 | 458 |
| 350 | 368 | 423 | 423 | 438 | 445 | 458 | 475 | 486 | 512 |
| 400 | 420 | 473 | 473 | 490 | 497 | 515 | 547 | 588 | 627 |
| 450 | 470 | 528 | 528 | 540 | 557 | 565 | 572 | 657 | 704 |
| 500 | 520 | 578 | 578 | 595 | 618 | 625 | 628 | 764 | 813 |
| 600 | 620 | 680 | 680 | 695 | 735 | 730 | 745 | 579 | 950 |
| 700 | 720 | 785 | 785 | 810 | 805 | 830 | 850 | 988 | |
| 800 | 820 | 890 | 890 | 915 | 910 | 940 | 970 | 1108 | |
| 900 | 920 | 990 | 990 | 1015 | 1010 | 1040 | 1080 | 1220 | |
| 1000 | 1020 | 1090 | 1090 | 1120 | 1125 | 1150 | 1190 | | |
| 1200 | 1220 | 1290 | 1305 | 1340 | 1340 | 1360 | 1395 | | |
| 1400 | 1420 | 1490 | 1520 | 1545 | 1540 | 1575 | 1615 | | |
| 1600 | 1620 | 1700 | 1720 | 1770 | 1760 | 1795 | 1830 | | |
| 1800 | 1820 | 1900 | 1930 | 1970 | 1960 | 2000 | | | |
| 2000 | 2020 | 2100 | 2135 | 2180 | 2165 | 2230 | | | |
| 2200 | 2220 | 2305 | 2345 | 2380 | 2375 | | | | |
| 2400 | 2420 | 2505 | 2555 | 2590 | 2585 | | | | |
| 2600 | 2620 | 2705 | 2760 | 2790 | 2785 | | | | |
| 2800 | 2820 | 2920 | 2970 | 3010 | | | | | |
| 3000 | 3020 | 3120 | 3170 | 3225 | | | | | |
| 3200 | 3220 | 3320 | 3380 | | | | | | |
| 3400 | 3420 | 3520 | 3590 | | | | | | |
| 3600 | 3620 | 3730 | 3800 | | | | | | |
| 3800 | 3820 | 3930 | | | | | | | |
| 4000 | 4020 | 4130 | | | | | | | |

### Príklad objednávky tesnenia

EN 1514-1 (v minulosti DIN 2690), DN 65, PN 16, forma FF
materiál BELTGRAF-SP, 2 mm

ANSI B 16.21, 4 – 300 lbs, forma RF,
materiál BAM 6000, 2 mm

**Tolerancia:**

| | do 600 | nad 600 |
|---|---|---|
| d | ± 0,4 | + 0<br>- 3,2 |
| D | ± 0,4 | + 0<br>- 3,2 |

Všetky rozmery sú uvádzané v mm

# 8. Ploché tesnenia s kovovým lemovaním

## Vlastnosti a použitie

Ploché tesnenia Belt&AT s kovovým lemovaním sa vyznačujú špeciálnou ochranou proti prasknutiu a preto sú vhodné na utesnenie kriticky dôležitých alebo nebezpečných látok. Výplň tesnenia sa zvyčajne vyrába z tesniacich materiálov TESNIT BA alebo z Grafilitu.

Štandardný kovový plášť je vyrobený z plátku austenitickej nehrdzavejúcej ocele v tvare U s hrúbkou 0,15 až 0,2 mm, z ktorého sa vylisovaním vytvorí celistvý korpus so základnou tesniacou časťou. Vlastnosti austenitickej nehrdzavejúcej ocele dodávajú obalu vynikajúce mechanické vlastnosti a dobrú odolnosť voči erózii, zatiaľ čo povestná odolnosť voči teplu a korózii zabezpečuje dlhú životnosť utesneného spoja.



## Výhody

- Ochrana proti prasknutiu
- Ochrana proti chemickému poškodeniu
- Zlepšené tesniace vlastnosti v dôsledku vysokého lokálneho tlaku pod lemovaním

## Tvar a konštrukcia - tesnenia na zákazku

K dispozícii sú tesnenia typu EN 1514-1, ANSI B 16.21 a iné štandardné typy, alebo tesnenia vyrobené na zákazku.

## Rozmery

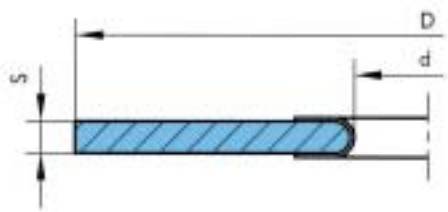
Jediným obmedzením pre tesnenia s lemovaním je rozmer základného tesniaceho materiálu.
Rozmerové obmedzenia:
Od 20 do 400 mm lemovanie z jedného kusu
Viac ako 400 mm lemovanie zvárané plazmou

Štandardný výrobný program podlieha rozmerom a normám udávaným ANSI B16-21, EN 1514-1 (DIN2690).

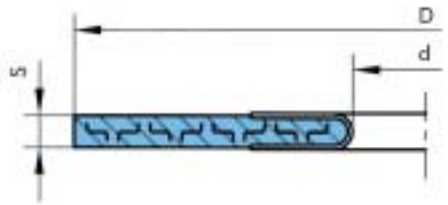
## Príklad objednávky tesnenia

EN 1514-1 (v minulosti DIN 2690), DN 65, PN 16, forma RF,
materiál BELTGRAF-SP, 2 mm,
lemovanie AISI 316

**BMP1**




**BMP1A**



# 9. PTFE tesnenia

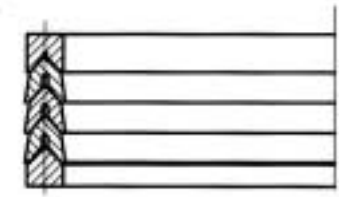




**BT10**



**BT14**



**BT16**

## Príklad objednávky tesnenia

EN 1514-1 (v minulosti DIN 2690),
DN 65, PN 16, forma IBC
čistý PTFE, 2 mm

## Vlastnosti a použitie

Tesnenia z PTFE sú jedným z najvhodnejších typov tesnení, vhodné na veľké množstvo použití. Zvyčajne sú založené na báze čistého alebo plneného PTFE. Vďaka čomu majú tesnenia z PTFE také široké spektrum využitia? Odpoveďou na túto otázku je PTFE (polytetrafluóroetylén). PTFE je fluóropolymér s vynikajúcou odolnosťou voči väčšine chemikálií, s dobrými tepelnoizolačnými a mechanickými vlastnosťami a dobrou spracovateľnosťou. Spomínané vlastnosti PTFE sa dajú vhodne využiť pri PTFE tesneniach. Dajú sa použiť vo ventilových sedlách, ložiskách, pri styku so živicami a chemikáliami, vo forme elastickej pásky v nenamazaných kompresoroch, O-krúžky v podmienkach, ktoré neznesú elastomery.
Rozšírené spektrum vylepšených mechanických vlastností a lepšia spracovateľnosť môže byť dodatočne dosiahnutá kombinovaním čistého PTFE s rôznymi výplňami. Rôzne kombinácie poskytujú množstvo rozličných vlastností, ktoré sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

| Výplň | Vylepšené vlastnosti |
|---|---|
| Sklo | • zlepšená odolnosť voči opotrebeniu<br>• odolnosť voči chemikáliám |
| Grafit | • extrémne nízky koeficient trenia<br>• pomerne dobrá pevnosť v tlaku<br>• dobrá odolnosť voči opotrebeniu |
| Uhlík | • dobrá odolnosť voči teplotám<br>• odolnosť voči deformácii |
| Bronz | • zlepšená pevnosť v tlaku<br>• dobrá odolnosť voči opotrebeniu<br>• vysoká tepelná vodivosť |

Odľahčené PTFE tesnenia a tesniace materiály sa skladajú z čistého PTFE s viacsmernou vláknitou a/alebo pórovitou štruktúrou, z ktorej pozostáva lisovaný PTFE. Špeciálny výrobný proces dodáva materiálu mimoriadne chemické a fyzické vlastnosti, ktoré môžu byť výhodou v širokej palete využití.

## Výhody

Z čistého PTFE, zlúčenín PTFE a lisovaného PTFE možno vyrobiť množstvo kombinovaných produktov s dobrými mechanickými, elektrickými a tepelnými vlastnosťami, chemickou odolnosťou, nízkym koeficientom trenia a dobrou odolnosťou voči opotrebeniu.

## Tvar a konšrukcia

Vyrába sa niekoľko typov PTFE tesnení Belt&AT, vhodných pre najnáročnejšie použitie.

### Materiály

Belt&AT používa na výtlačné lisovanie metódou RAM a odlievanie pod tlakom čistý PTFE vo forme prášku a zlúčeniny výhradne od uznávaných dodávateľov (DUPONT, HOECHST-DAYNEON).

## Rozmery

Rozmerové obmedzenia: každý kus môže mať vonkajší priemer maximálne 1000 mm.

| NORMY PRE PTFE TESNENIA POUŽÍVANÉ S PRÍRUBAMI | |
|---|---|
| Norma pre tesnenie | Norma pre prírubu |
| EN 1514-1 (v minulosti DIN 2690, DIN 2692, DIN 2693) | PrEn 1092-1, -2, -3, -4, EN 545, EN 598, EN 969 |

## Vlastnosti a použitie

Tesniaca výplň sa vyrába z vlnitej nehrdzavejúcej ocele, mäkkého neazbestového materiálu alebo z gumy. Výplň je obalená v PTFE a na jednej strane, zvyčajne na vonkajšej, je otvorená. Vďaka vysokej chemickej stabilite, dobrým mechanickým vlastnostiam a trvalej odolnosti voči atmosferickým vplyvom (vlhkosť, plyny, zmeny teploty) sú vhodné pre všetky typy tesnení a rozličné médiá, najmä pre agresívne chemikálie.

## Výhody

Vďaka vysokej stabilite väzby C-F má čistý PTFE, ktorý sa používa na obal, mimoriadnu chemickú odolnosť. Kombináciami dvoch alebo viacerých materiálov na výrobu výplne možno dosiahnuť množstvo rozličných využití.

## Tvar a konštrukcia

Tesnenia Belt&AT s PTFE obalom sa vyrábajú v niekoľkých variantoch a vyhovujú podmienkam pre najnáročnejšie využitie. Štandardné tvary sú okrúhly a oválny.

Obalový materiál: čistý PTFE
Základný materiál: nehrdzavejúca oceľ, neazbestový materiál, guma...

## Rozmery

PTFE obaly pre tesnenia s maximálnym vonkajším priemerom do 500 mm sa vyrábajú v jednom kuse, obaly pre tesnenia s väčším vonkajším priemerom sa zvárajú. Oválne tvary PTFE obalov sú zvárané. Pre tesnenia so zváraným obalom neexistujú žiadne rozmerové obmedzenia.

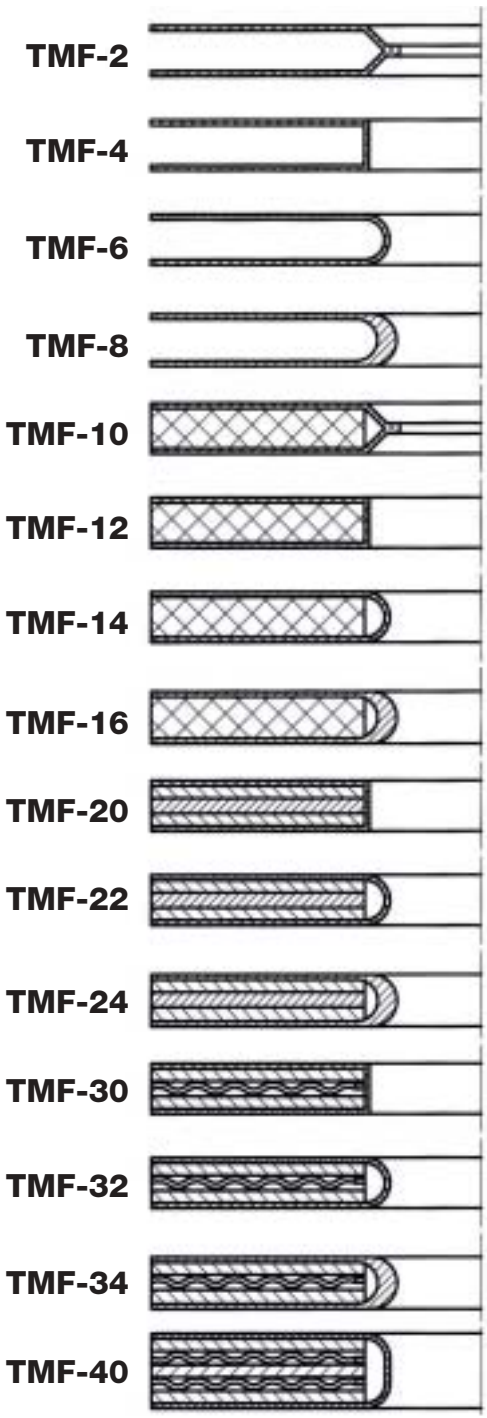
**EN 1514-3**

| DN | Min. vnútorný priemer tesnenia | Min. vonkajší priemer tesnenia | Vonkajší priemer tesnenia | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 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 | |

## Príklad objednávky tesnenia

EN 1514-3, typ C, DN 65, PN 16, 2 mm, čistý PTFE






Všetky rozmery sú uvedené v mm

# 11. Špeciálne tesnenia a tesnenia na zákazku



## Vlastnosti a použitie

Vďaka svojim vlastným technológiám, znalostiam a skúsenostiam dokáže Belt&AT vyjsť v ústrety rôznorodým požiadavkám svojich zákazníkov. V úzkej spolupráci so zákazníkmi spoločnosť vyvíja a vyrába špeciálne druhy tesnení, vhodné na rôzne použitia.
Rozličné druhy tesnení, ktoré sú určené na najnáročnejšie použitie v spracovateľskom priemysle, na utesnenie horúcich plynov a pod., sa vyrábajú vo veľkosti až do 4000 mm.

## Výhody

- tesnenia vyrábané na zákazku podľa špecifikácií zákazníka
- špeciálne tesnenia vyrábané v jednom kuse vo veľkosti až do 4000 mm
- jedinečná a silná konštrukcia umožňujúca jednoduchú manipuláciu a transport
- odolnosť voči vysokým teplotám až do 700°C (v závislosti od materiálu)
- schopnosť vyrovnávať nerovnosti na prírubách

## Tvar a konštrukcia - tesnenia na zákazku

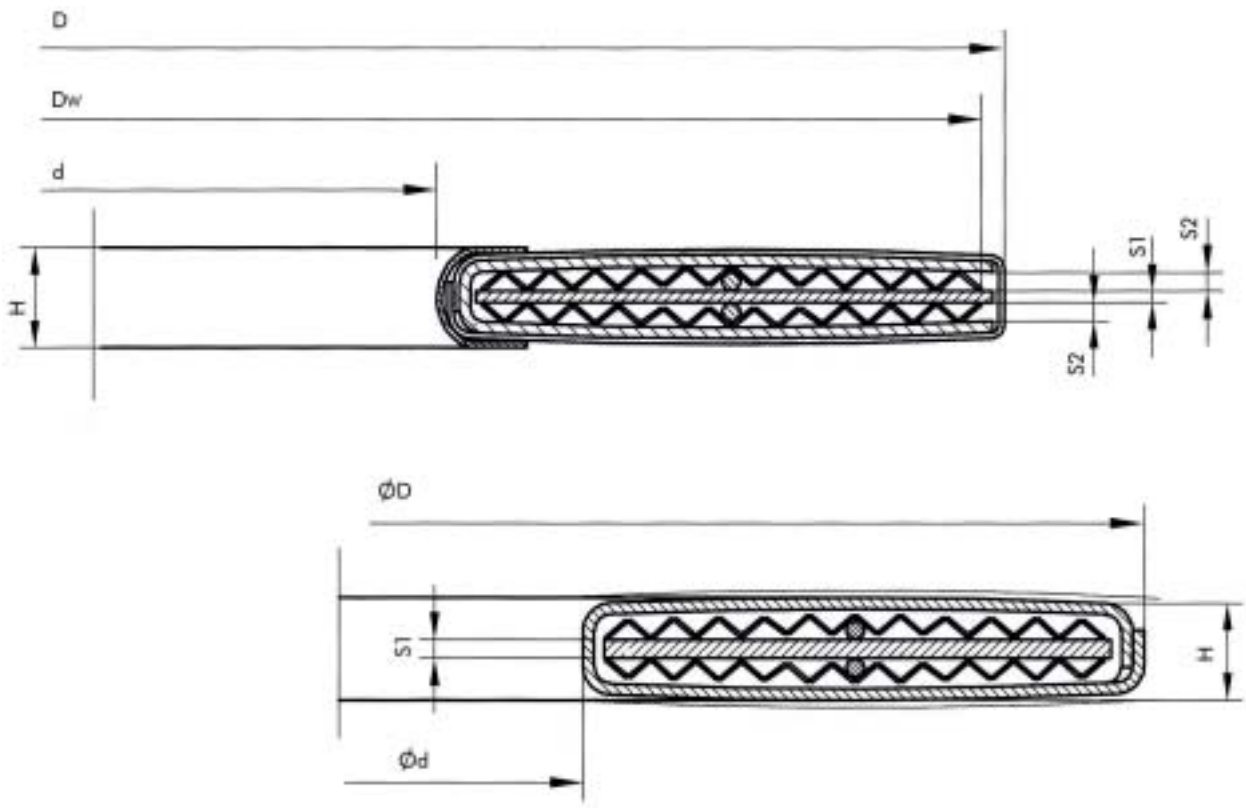
Tesnenia na zákazku sa vyrábajú na základe vlastného nákresu a špecifikácií, vzorky a predlohy zákazníka. Tím vysoko kvalifikovaných zamestnancov je schopný splniť skoro každú požiadavku zákazníka.

## Rozmery

Až do 4000 mm, podľa špecifikácie zákazníka.

## Príklad objednávky tesnenia

Podľa špecifikácie zákazníka.



# 12. Fyzikálne vlastnosti kovových tesniacich materiálov

## Kovové a nekovové materiály

| AISI / ASTM | individuálny názov | Číslo materiálu | DIN 17 006 | Tvrdosť HB | Pevnosť v ťahu [N/mm²] | Pevnosť v ťahu [N/mm²] (δ 0,2) | Teplota [°C] | | Hustota [g/mm³] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | min. | max. | |
| KOV | | | | | | | | | |
| A 570 Gr.36 | Oceľ s nízkym obs. uhlíka | 1.0038 | Rst 37-2 | 100-130 | 370-450 | 220 | -40 | +500 | 7,85 |
| A 619 (100) | Oceľový plech | 1.0333 | Ust 13; St 13; St 3 | 90-120 | 270-370 | 250 | -40 | +500 | 7,85 |
| Mäkké železo | Mäkké železo | 1.1003 | M2 / Armco | 90-120 | 270-350 | 190 | -60 | +450 | 7,85 |
| 430 | Nehrdzavejúca oceľ | 1.4016 | X 6 Cr.17 | 130-170 | 450-600 | 270 | -20 | +350 | 7,70 |
| 304 (304H) | Nehrdzavejúca oceľ | 1.4301 | X 5 CrNi 18 10 | 130-180 | 500-700 | 195 | -200 | +550 | 7,90 |
| 304L | Nehrdzavejúca oceľ | 1.4306 | X 2 CrNi 19 11 | 130-170 | 460-680 | 180 | -270 | +550 | 7,90 |
| 316 | Nehrdzavejúca oceľ | 1.4401 | X 5 CrNiMo 17 12 2 | 130-180 | 500-670 | 205 | -200 | +550 | 7,95 |
| 316L | Nehrdzavejúca oceľ | 1.4404 | X 2 CrNiMoTi 17 13 2 | 120-170 | 190-690 | 190 | -200 | +550 | 7,95 |
| 316L | Nehrdzavejúca oceľ | 1.4435 | X 2 CrNi 18 14 3 | 120-170 | 490-690 | 190 | -200 | +550 | 7,98 |
| 321 | Nehrdzavejúca oceľ | 1.4541 | X 6 CrnlTi 18 10 | 130-190 | 500-730 | 205 | -270 | +550 | 7,90 |
| 347 | Nehrdzavejúca oceľ | 1.4550 | X 6 CrNiNb 18 10 | 130-190 | 510-740 | 205 | -200 | +550 | 7,90 |
| 316Ti | Nehrdzavejúca oceľ | 1.4571 | X 6 CrNiMoTi 17 12 2 | 130-190 | 500-730 | 215 | -270 | +550 | 7,98 |
| 309 | Nehrdzavejúca oceľ | 1.4828 | X 15 Cr NiSi 20 12 | 130-220 | 500-750 | 230 | -110 | +850 | 7,90 |
| B 408, B 409 | Incoloy 800 | 1.4876 | X 10 NiCrAiTi 32 20 | 130-220 | 500-750 | 210 | -110 | +850 | 8,00 |
| NEKOV | | | | | | | | | |
| - | Cooper | 2.0090 | SF-CU | 55-65 | 200-250 | 90 | -270 | +400 | 8,94 |
| Mosadz | Messing Ms 63 | 2.0321 | CuZn 37 | 60-80 | 290-370 | 140 | -200 | +350 | 8,44 |
| - | Olovo 99,9 | 2.3040 | Pb 99,9 | 4 | 12 | - | -250 | +200 | 11,5 |
| - | Nikel 99,6 | 2.4060 | Ni 99,9 | 100-150 | 340-400 | 140 | -60 | +600 | 8,90 |
| B 162, zliatina 200 | Nikel 99,2 | 2.4066 | Ni 99,9 | 100-150 | 380-450 | 160 | -60 | +600 | 8,90 |
| B 127, zliatina 400 | Monel | 2.4360 | NiCu 30 Fe | 100-130 | 450-580 | 200 | -60 | +500 | 8,88 |
| B 168 | Inconel 600 | 2.4816 | NiCr 15 Fe | 140-200 | 550-800 | 200 | -60 | +600 | 8,42 |
| - | Hliník 99,5 | 3.0255 | Al 99,5 | 20-25 | 70-80 | 509 | -250 | +350 | 2,70 |
| - | Hliníková zliatina | 3.3315 | AlMg 1 | 25-35 | 90-110 | 60 | -250 | +300 | 2,70 |
| B 348 Gr.1 | Titán I | 3.7025 | Ti | 110-140 | 290-410 | 180 | -60 | +300 | 4,50 |
| B 348 Gr.2 | Titán II | 3.7035 | Ti | 120-160 | 390-540 | 250 | -60 | +350 | 4,50 |

# 12. Fyzikálne vlastnosti kovových tesniacich materiálov

| | Mosadz | Olovo | Meď | Hliník | Monel | Oceľ s nízkym obs. uhlíka | AISI 304, 321 | AISI 316, 316 Ti |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| JEDNODUCHÉ A ZLOŽENÉ AROMATICKÉ UHĽOVODÍKY | | | | | | | | |
| Anilín, $C_6H_5NH_2$ | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina citrónová, $C_6H_8O_7\ H_2O$ | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Nitrobenzén, $C_6H_5NO_2$ | | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Toluén, $C_6H_5CH_3$ | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| INÉ ZLÚČENINY A ORGANICKÉ LÁTKY | | | | | | | | |
| Bróm, Br | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| $CO_2$ alebo anhydrid uhlíka, suchý | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| $CO_2$ alebo anhydrid uhlíka, mokrý | | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| CO, horúci | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Lepidlo | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chlór, $Cl_2$, suchý | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chlór, $Cl_2$, mokrý | | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 32 |
| Kyslík, $O_2$, pri teplote pod 260°C | | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyslík, $O_2$, pri teplote od 260°C do 535°C | | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyslík, $O_2$, pri teplote nad 535°C | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Kreozot | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Oxid, studený | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ozón, $O_3$ | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Para, $O_2$, pri teplote pod 260°C | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Para, $O_2$, pri teplote od 260°C do 535°C | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Para, $O_2$, pri teplote nad 535°C | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| Zemný plyn, nenasýtený | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Zemný plyn, prírodný | | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zemný plyn, koksárenský plyn | | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Vodík (plyn), $H_2$, studený | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Vodík (plyn), $H_2$, horúci | | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Vzduch | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Ortuť, Hg | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Síra, S | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Chlorid Síry, $S_2Cl_2$ | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| ZÁSADY, KYSELINY A ANORGANICKÉ SOLI | | | | | | | | |
| Fluorid hlinitý, $AlF_3$ | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Chlorid hlinitý, $AlCl_3$ | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Síran hlinitý, $Al_2(SO_4)_3$ | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Amoniak (para), $NH_3$, studený | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Amoniak (para), $NH_3$, horúci | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Dihydrogénfosforečnan amónny, $(NH_4)H_2PO_4$ | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Hydrogénfosforečnan amónny, $(NH_4)_2H_2PO_4$ | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Fosforečnan amónny, $(NH_4)_3H_2PO_4$ | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hydroxid amónny, $NH_4OH$ | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Chlorid amónny, $NH_4Cl$ | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Dusičnan amónny, $NH_4NO_3$ | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Síran amónny, $(NH_4)_2SO_4$ | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hydroxid bárnatý, $Ba(OH)_2$ | | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Chlorid bárnatý, $BaCl_2$ | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Síran bárnatý, BaS | | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Borax, $Na_2B_4O_7\ 10H_2O$ | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina boritá, $H_3BO_3$ | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Kyselina brómovodíková, HBr | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Kyselina kyanovodíková, HCN | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Kyselina fluórokremičitá | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina fosforečná, $H_3PO_4$, surová | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Liadok, $KCr(SO_4)_2\ 12H_2O$ | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Bis(hydrogénsiričitan) vápenatý, Ca $(HSO_3)_2$ | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| Hydroxid vápenatý, $Ca(OH)_2$ | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hypochlorid vápenatý, $CaOCl_2\ 4H_2O$ | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Chlorid vápenatý, $CaCl_2$ | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Kyselina chrómová $H_2CrO_4$ | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Sulfid uhličitý, $CS_2$ | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina chlórovodíková., HCL, pod 65°C | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina chlórovodíková, HCL, nad 65°C | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Chlorid železitý, $FeCl_3$ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Síran železitý, $Fe_2(SO_4)_3$ | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| PALIVÁ, KVAPALINY, MAZIVÁ | | | | | | | | |
| Asfalt | | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Benzín, s obsahom zlúčenín síry | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Benzín, rafinovaný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Benzolín | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Celulózové farby a rozpúšťadlá | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Éter, $C_2H_5OC_2H_5$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Ocot, $CH_3COOH$, 5% | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Mlieko | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Nafta | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Palivový olej | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Lanový olej | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Mazací olej, nerafinovaný | | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Mazací olej, rafinovaný | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Minerálny olej | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Pižmový olej | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Surový olej, pri teplote pod 260°C | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Surový olej, pri teplote od 260°C do 535°C | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Surový olej, pri teplote nad 535°C | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Decht | | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Terpentín | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Voda, $H_2O$ destilovaná | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Morská voda, $H_2O$ | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Minerálna voda, $H_2O$ s oxidujúcimi soľami | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| Minerálna voda, $H_2O$ bez oxidujúcich solí | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Pitná voda, $H_2O$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |

| | Mosadz | Olovo | Meď | Hliník | Monel | Oceľ s nízkym obs. uhlíka | AISI 304, 321 | AISI 316, 316 Ti |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALKOHOLY, ÉTERY, KYSELINY, ESTERY, ANHYDRIDY A KETÓNY | | | | | | | | |
| Acetón, $CH_3COOH_3$ | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| Amylacetát, $CH_3COOC_5H_{10}$ | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Amylalkohol, $C_5H_{11}OH$ | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Acetanhydrid, $(CH_3CO)_2O$ | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Chlorid meďnatý, $CuCl_2$ | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Síran meďnatý, $CuCO_4$ | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Butylalkohol, $C_4H_9OH$ | | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Butylacetát, $CH_3COOC_4H_9$ | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Chlorid zinočnatý, $ZnCl_2$ | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| Síran zinočnatý, $ZnSO_4$ | | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Kyselina dusičná, $HNO_3$, surová | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Kyselina dusičná, $HNO_3$, zriedená | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| Kyselina dusičná, $HNO_3$, koncentrovaná. | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| Etylacetát, $CH_3COOC_2H_5$ | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Etylcelulóza | | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Etylénchlorid, $(CH_2Cl)_2$ | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Etylénglykol, $(CH_2OH)_2$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Fenol, $C_6H_5OH$ | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Formaldehyd, HCHO | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina fosforečná, $H_3PO_4$ | | | | | | | | |
| - s koncentráciou pod 45% | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| - studená, s koncentráciou nad 45% | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| - horúca, s koncentráciou nad 45% | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| Kyselina fluórovodíková, HF | | | | | | | | |
| - studená, koncentrácia pod 65% | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| - studená, koncentrácia nad 65% | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| - horúca, koncentrácia pod 65% | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| - horúca, koncentrácia nad 65% | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| Glycerol, $(CH_2OH_2)CHOH$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Glukóza | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Draslík, K | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Kyanid draselný, KCN | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chlorid draselný, KCl | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Síran draselný, $K_2SO_4$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chlorid cínatý, $SnCl_2$ | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Kyselina chlóroctová, $CH_2ClCOOH$ | | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina kresolová | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Hydroxid horečnatý, $Mg(OH)_2$ | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chlorid horečnatý, $MgCl_2$ | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Síran horečnatý, $MgSO_4$ | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Metylalkohol, metanol, $CH_3OH$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyanid sodný, NaCN | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Fosforečnan sodný, $Na_3PO_4\ 12H_2O$ jednosýtny | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Fosforečnan sodný, $Na_2HPO_4$ dvojsýtny | | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Fosforečnan sodný, $NaH_2PO_4$ trojsýtny | | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Hydroxid sodný, NaOH | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hypochlorid sodný, NaOCl | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Uhličitan sodný, $Na_2CO_3$ | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chlorid sodný, NaCl | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Metafosforečnan sodný, $NaPO_3$ | | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Dusičnan sodný, $NaNO_3$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Perborát sodný, $NaBO_3\ 4H_2O$ | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Peroxid sodíka, $Na_2O_2$ | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Kremičitan sodný (draselný) $Na_2SiO_3\ K_2SiO_3$ | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Síran sodný, $Na_2SO_4$ | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Siričitan sodný, $Na_2SO_3$ | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tiosíran sodný, $Na_2S_2O_3$ | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| ZLOŽENÉ ALIFATICKÉ UHĽOVODÍKY | | | | | | | | |
| Acetylén, $C_2H_2$ | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Bután, $C_4H_{10}$ | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Freón, $CHClF_2$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Metylchlorid, $CH_2Cl_2$ | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Kyselina mliečna, $CH_3CHOHCOOH$, studená | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| Kyselina mliečna, $CH_3CHOHCOOH$, horúca | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Kyselina mravčia, HCOOH | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Kyselina octová, $CH_3COOH$, nerafinovaná | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| Kyselina octová, $CH_3COOH$, čistá | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Kyselina octová, $CH_3COOH$, para | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Kyselina octová, $CH_3COOH$, pri 10 bar a 200°C | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| Kyselina oxalová, $(COOH)_2$ | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Kyselina olejová, $C_{17}H_{33}COOH$ | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Kyselina palmitová, $C_{15}H_{31}COOH$ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Roztopená kyselina pikrová, $(NO_2)C_6H_2OH$ | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Vodný roztok kyseliny pikrovej, $(NO_2)C_6H_2OH$ | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Propán, $C_3H_8$ | | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina stearová, $C_{17}H_{35}COOH$ | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Chlorid uhličitý, $CCl_4$ | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Rozpúšťadlá na báze chlóru, suché | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Rozpúšťadlá na báze chlóru, mokré | | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| Trichlóretylén, $C_2HCl_3$ | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Chlorid nikelnatý, $NiCl_2$ | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Uhličitan sodný, $Na_2CO_3$ | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Peroxid vodíka, $H_2O_2$ | | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Chlorid ortutnatý, $HgCl_2$ | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Kyselina siričitá, $H_2SO_3$ | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| Kyselina sírová, $H_2SO_4$ | | | | | | | | |
| - studená, s koncentráciou do 10% | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| - horúca, s koncentráciou do 10% | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| - studená, koncentrácia 10 až 75% | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| - horúca, koncentrácia 10 až 75% | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| - studená, koncentrácia 75 až 95% | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| - horúca, koncentrácia 75 až 95% | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| - pariaca, koncentrácia 75 až 95% | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| Sírovodík, $H_2S$, suchý, studený | | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sírovodík, $H_2S$, suchý, horúci | | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Sírovodík, $H_2S$, mokrý, studený | | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Sírovodík, $H_2S$, mokrý, horúci | | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 |

1 vhodné

2 vhodné v závislosti od prevádzkových podmienok

3 nevhodné

# 13. Odolnosť mäkkých tesniacich materiálov voči médiám

| | BA-CF, BACF 4000 | BA-GL, BAGL 3000 | BA-X, BA-U, BA-U EKO, BAU 2000, BAX 5000, BAM 6000 | BA-F | BA-C | BA-S, BA-55 | BA-N | BA-Auto | BA-50, BA-203 | BA-202 | BA-R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acetamid | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina octová, 10% | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina octová, 100% | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ester kyseliny octovej | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Acetón | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Acetylén | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina adipová | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Vzduch | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Liadok | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Octan hlinitý | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chlorát hlinitý | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Chlorid hlinitý | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Amoniak | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Uhličitan amónny | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Chlorid amónny | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Hydroxid amónny | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Octan amylový | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Anilín | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Asfalt | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chlorid bárnatý | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Benzén | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Kyselina benzoová | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina boritá | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Borax | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Bután | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| Butanol | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina butánová | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chlorid vápenatý | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hydroxid vápenatý | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sulfid uhličitý | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Oxid uhličitý | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chloroform | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Chlór, suchý | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Chlór, mokrý | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina chlórová | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina citrónová | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Octan meďný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kreozot | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Krezol | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Cyklohexanol | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Cyklohexanón | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Dekalín | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Dibenzyl éter | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Dimetyl formamid | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Dowtherm | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Etán | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Octan etylový | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Etylalkohol | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Etylchlorid | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Etylén | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Etylénglykol | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Kyselina mravčia 10% | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina mravčia 85% | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| Formaldehyd | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Freón 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Freón 22 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Palivový olej | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Benzín | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| Glycerol | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Heptón | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Hydraulický olej (minerálny) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| Hydraulický olej (typ s fosfátovými estermi) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Hydraulický olej (na báze glykolov) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hydrazín | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Kyselina chlorovodíková 20% | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Kyselina chlorovodíková 36% | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Kyselina fluórovodíková 10% | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina fluórovodíková 40% | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

| | BA-CF, BACF 4000 | BA-GL, BAGL 3000 | BA-X, BA-U, BA-U EKO, BAU 2000, BAX 5000, BAM 6000 | BA-F | BA-C | BA-S, BA-55 | BA-N | BA-Auto | BA-50, BA-203 | BA-202 | BA-R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vodík | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Izobután | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 |
| Izobután | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| Izopropyl alkohol | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kerozín | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Octan olovnatý | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Arzeničnan olovnatý | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Síran horečnatý | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina jablčná | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Metán | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Metanol | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Metylchlorid | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Metyléndichlorid | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Metyletylketón | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| Mlieko | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Minerálny olej typu ASTM č. 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Nafta | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| Kyselina dusičná 20% | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Kyselina dusičná 40% | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina dusičná 96% | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Nitrobenzén | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Dusík | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Oktán | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| Kyselina olejová | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Ooleum | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina oxalová | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Kyslík | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Kyselina palmitová | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Pentán | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Perchlóroetylén | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Fenol | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina fosforečná | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Octan draselný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hydrogénuhličitan draselný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Uhličitan draselný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Chlorid draselný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Dichróman raselný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hydroxid draselný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Jodid draselný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Dusičnan draselný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Permanganan draselný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Propán | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Pyridín | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina salicylová | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Silikónový olej | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Mydlo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hlinitan sodný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Diuhličitan sodný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Disiričitan sodný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Uhličitan sodný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Chlorid sodný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyanid sodný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Hydroxid sodný | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Síran sodný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sulfid sodný | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Škrob | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Para | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Kyselina stearová | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Cukor | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina sírová 20% | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Kyselina sírová 96% | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Decht | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Kyselina vínna | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Toluén | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Transformátorový olej | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Trichlóretylén | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Voda | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Lakový benzín | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| Xylén | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |

1 vhodné

2 vhodné v závislosti od prevádzkových podmienok

3 nevhodné



## Inštalácia a použitie tesnení v praxi

Kvalitné utesnenie prírubového spoja závisí od viacerých faktorov, ktoré u dobre navrhnutého prírubového systému zabezpečujú jeho riadnu funkčnosť. Nižšie uvádzame krátke zhrnutie, ktoré môže slúžiť ako usmernenie pre servisných technikov, strojných inžinierov a inštalatérov pri úspešnej inštalácii tesnenia a montáži skrutkovaných prírubových spojov.

## Potrebné náradie

Špeciálne náradie je potrebné na vyčistenie a utiahnutie upevňovacích prvkov. Okrem toho vždy používajte štandardné bezpečnostné vybavenie a dodržiavajte pravidlá bezpečnosti pri práci. Pred samotnou inštaláciou si pripravte nasledovné náradie:

- kalibrovaný momentový kľúč, hydraulický alebo iný uťahovač,
- drôtenú kefu,
- prípravok na mazanie,
- prilbu a ochranné okuliare,
- iné predpísané náradie

### 1. Očistite a skontrolujte

Zo styčných plôch, upevňovacích prvkov (skrutiek alebo závrtných skrutiek), matíc a podložiek odstráňte všetky čiastočky a nečistoty. Použite stanovené interné postupy na odstraňovanie prachu. Skontrolujte, či upevňovacie prvky (skrutky alebo závrtné skrutky), matice a podložky nie sú poškodené škrabancami alebo trhlinami. Taktiež skontrolujte, či povrchy prírub nie sú deformované, nemajú radiálne vruby, výrazné stopy po nástrojoch alebo iné nedostatky, ktoré by zabraňovali riadnemu dosadnutiu tesnenia. Ak nájdete poškodené súčiastky, nahraďte ich novými.

### 2. Zarovnajte príruby

Zarovnajte povrchy prírub a skrutkové dierky bez použitia prílišnej sily. Nahláste akékoľvek nedokonalé zarovnanie.

### 3. Nainštalujte tesnenie

Overte si, či je tesnenie vyrobené v predpísanej veľkosti a z predpísaného materiálu. Opatrne vsuňte tesnenie medzi príruby. Uistite sa, že tesnenie sa nachádza presne v strede medzi prírubami. Nepoužívajte tesniaci tmel, grafit, mazivo a tesnenie ani utesňované povrchy nepotierajte žiadnymi chemickými prípravkami. Spojte príruby a ubezpečte sa, či nie je tesnenie spriečené alebo poškodené.

### 4. Namažte zaťažené plochy

Používajte výhradne stanovené alebo schválené prípravky na mazanie. Na všetky zaťažené nity, matice a podložky rovnomerne naneste dostatočné množstvo prostriedku na mazanie. Ubezpečte sa, že prípravok na mazanie neznečistil príruby ani povrch tesnenia.

**5. Nainštalujte a utiahnite skrutky**
Vždy používajte vhodné náradie: kalibrovaný momentový kľúč alebo iný kontrolované uťahovacie zariadenie.
Ohľadne špecifikácie točiaceho momentu sa poraďte s našim technickým expertom alebo použite softvér na tesniace výpočty DON.
Matice uťahujte vždy do kríža. Matice utiahnite v nasledovnej postupnosti:

1 krok Zakrúťte všetky matice rukou. (Väčšie skrutky si môžu vyžadovať použitie malého ručného kľúča.)
2 krok Pritiahnite každú maticu približne na 40 % celkového utiahnutia.
3 krok Pritiahnite matice na približne 70 % celkového utiahnutia.
4 krok Pritiahnite každú maticu na 100 %, opäť do kríža. (Príruby s veľkým priemerom je v prípade potreby nutné dodatočne pritiahnuť.)
5 krok Všetky matice pritiahnite ešte aspoň o jedno plné otočenie v smere hodinových ručičiek, až kým nebudú všetky rovnako pritiahnuté. (Príruby s veľkým priemerom je v prípade potreby nutné dodatočne pritiahnuť.)

**6. Opätovné utiahnutie**
Pokiaľ nie je uvedené inak, neopakujte utiahnutie elastomerových a bezazbestových tesnení potom, ako boli vystavené zvýšeným teplotám. Opätovne utiahnite upevňovacie prvky, ktoré sú vystavené agresívnym tepelným zmenám. Každé opätovné uťahovanie je nutné vykonávať pri izbovej teplote a pod atmosferickým tlakom.

## Uskladnenie tesnení

Priemyselné tesnenia sa skladajú z rôznych materiálov, ktoré podliehajú starnutiu, zvetrávaniu, oxidácii a pod. Starnutie spôsobuje znižovanie mechanických vlastností tesnení. Z týchto dôvodov odporúčame uskladňovať tesnenia za nasledovných podmienok:
- izbová teplota v sklade – neskladovať v prítomnosti vyhrievacích telies,
- tmavé skladové priestory – neskladovať na priamom slnku,
- suchý vzduch,
- neskladovať v blízkosti možnej tvorby elektrického výboja – tvorba ozónu,
- tesnenia musia ležať vodorovne – nevešajte tesnenia na háčik ani ich neskladajte, lebo by sa mohli zlomiť.

Neskladujte tesnenia dlhšie ako dva roky.

## Služby zákazníkom - technická podpora

Tím našich pracovníkov je našim zákazníkom nepretržite k dispozícii, ktorým poskytuje pomoc, vrátane poradenstva o výbere a použití našich tesniacich výrobkov. Tieto služby zabezpečuje tím vysoko kvalifikovaných odborníkov, ktorí sú združení v rámci Oddelenia technických služieb. Poskytnutím komplexných informácií o našich výrobkoch Vám môže Oddelenie technických služieb pomôcť vyriešiť prakticky každý problém s tesnením. Ak potrebujete našu pomoc, prosím neváhajte nás kontaktovať.

Všetky informácie a údaje uvedené v tejto publikácii vychádzajú z dlhoročných skúseností s výrobou a prevádzkou tesniacich súčiastok. Avšak vzhľadom na veľké množstvo možných montážnych a prevádzkových podmienok nie je možné definitívne predpovedať správanie sa spájaných utesnených spojov. Uvádzané údaje preto nie je v žiadnom prípade možné použiť na podporenie uplatnenia si záruky. V prípade akýchkoľvek pochybností Vám naši pracovníci radi poskytnú pomoc pri hľadaní najoptimálnejšieho riešenia pre Vaše tesnenie.