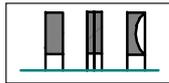
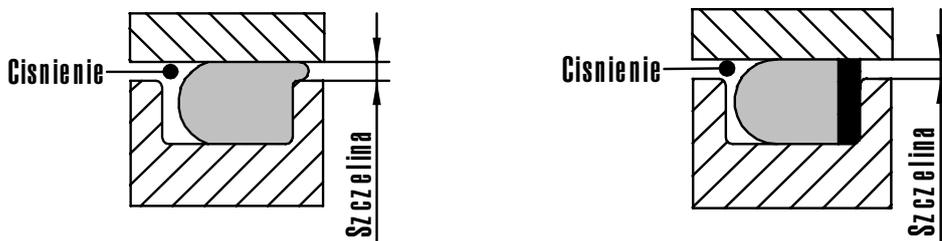


Pierścienie oporowe typu back-up Ringe



Jeżeli pierścień typu O-ring w wyniku działania czynników zewnętrznych narażony jest na wypływanie przez szczelinę z zabudowy, należy wprowadzić zabezpieczenie zwane pierścieniem oporowym. Ma to miejsce w następujących przypadkach:

- wysokie obciążenia dynamiczne ruchowe powodujące przesuwanie się części zabudowy względem uszczelnienia, co w wyniku działania siły tarcia oraz naporu pochodzącego od ciśnienia czynnika uszczelnianego, wpływa na jego wciskanie się w szczelinę, którą tworzą ruchome i stałe elementy zabudowy, a w konsekwencji zakleszczanie się.
- wielkość szczeliny przekracza wartość zalecaną dla danej twardości gumy.
- zbyt mała sztywność elementów zabudowy w stosunku do działających obciążeń zewnętrznych zwłaszcza pulsacyjnych powodujące ich cykliczne "puchnięcie", a w następstwie postępujące wciskanie się uszczelnienia w szczelinę. Mechanizm wciskania uszczelnienia w szczelinę zabudowy oraz sposób zapobiegania pokazany jest na poniższych rysunkach:



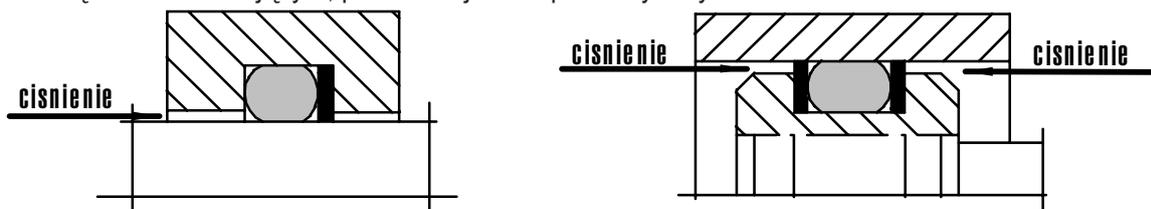
Aby zapobiec temu zjawisku należy:

- dostosować twardość pierścienia uszczelniającego do panujących warunków pracy.
- zastosować pierścienie oporowe typu back-up.

Wielkość dopuszczalnej szczeliny w zależności od średnicy przekroju "d" oraz twardości gumy przy ciśnieniu 8 MPa i temperaturze 20°C przedstawia poniższa tablica. Zakłada się, że przy twardości H=70°ShA, temperaturze 20°C i ciśnieniu 8 MPa i prawidłowo obliczonej wielkości szczeliny nie dojdzie do wypływu uszczelnienia. Aby wyeliminować ryzyko wypływu uszczelnienia przez szczelinę, zaleca się już od ciśnienia 5 MPa stosowanie pierścieni typu O-ring z materiału o twardości 90°ShA. Powyżej 5 MPa zalecane jest także stosowanie pierścieni oporowych zwłaszcza w przypadku występowania obciążeń dynamicznych oraz zmiennych ciśnień.

Średnica d [mm]	Twardość 70°ShA	Twardość 90°ShA
1,0-2,0	0,1 mm	0,15 mm
2,0-3,0	0,1 mm	0,15 mm
3,0-4,0	0,15 mm	0,2 mm
4,0-6,0	0,15 mm	0,2 mm
>6,0	0,18 mm	0,25 mm

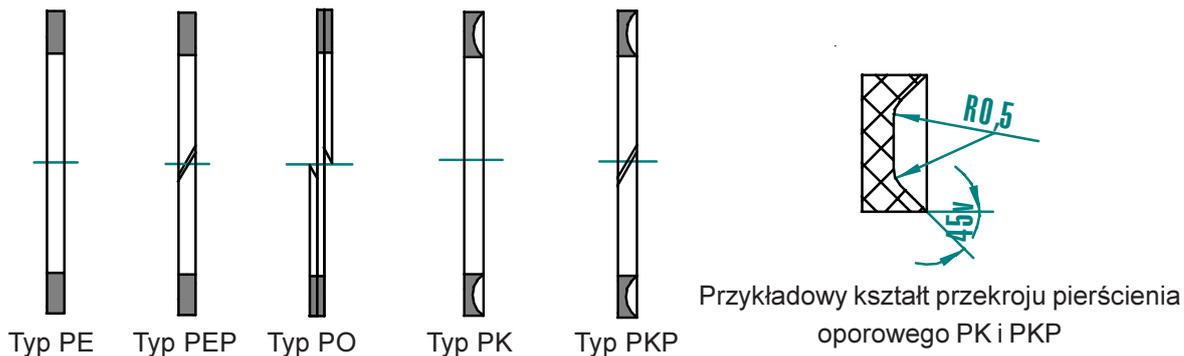
W zależności od kierunku naporu cieczy uszczelnianej na uszczelnienie, odpowiednio umieszcza się pierścienie oporowe w zabudowie. W przypadku działania ciśnienia z jednej strony uszczelnienia stosuje się jeden pierścień podporowy po stronie wolnej od działania ciśnienia. Przy obustronnym ciśnieniu działającym na uszczelnienie stosuje się dwa pierścienie oporowe po obu stronach uszczelnienia. Zasada działania pierścieni oporowych oraz położenie w węźle uszczelniającym, pokazana jest na poniższych rysunkach.



W zależności od kształtu oraz sposobu montażu pierścieni oporowych, rozróżnia się następujące ich rodzaje:

- pierścień oporowy spiralny typu PO
- pierścień oporowy prostokątny przecięty typu PEP
- pierścień oporowy prostokątny nie przecięty typu PE
- pierścień oporowy kształtowy przecięty typu PKP
- pierścień oporowy kształtowy nie przecięty typu PK

Konstrukcja



Parametry techniczne

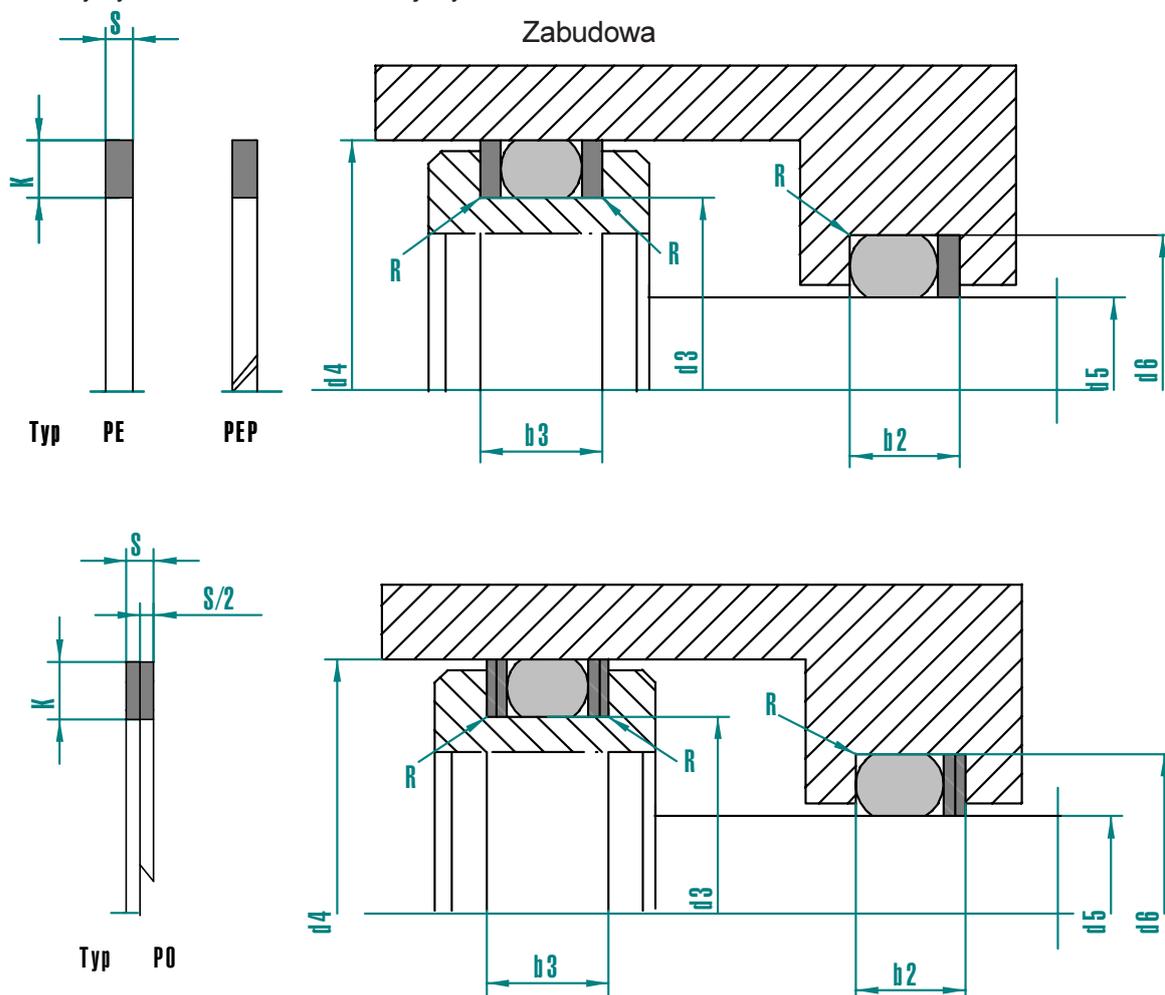
W zależności od ciśnienia należy stosować następujące materiały oraz typy pierścieni oporowych:

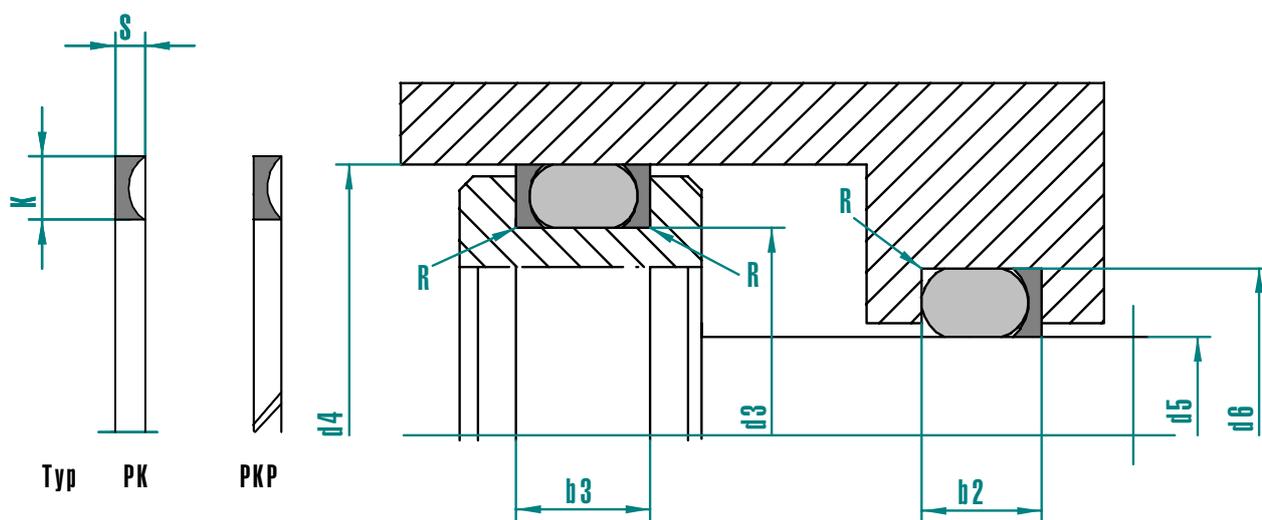
- do 25 MPa ciśnienia typy PE, PEP, PO, materiał PTFE bez wypełniaczy.
- do 40 MPa ciśnienia typy PE, PEP, PO, materiał PTFE z włóknem szklanym.
- powyżej 40 MPa ciśnienia typy PK, PKP, materiał PTFE z włóknem szklanym lub PA wypełniony.

Materiały

Do wykonania pierścieni oporowych stosuje się:

- gumę o wysokiej twardości na bazie kauczukowej NBR
- pliczterofluoroetylen PTFE - czysty lub wypełniany:
 - włóknem szklanym oznaczenie PTFE-SZ
 - brązem oznaczenie PTFE-BR
 - grafitem oznaczenie PTFE-C
- poliamid czysty oznaczenie PA lub zbrojony oznaczenie PA-Z





Wymiary zabudowy

Średnica przekroju pierścienia typu O-ring d [mm]	Wymiary przekroju pierścienia [mm]		Wymiary zabudowy [mm]							
	Wysokość pierścienia oporowego K		Szerokość S	Średnice rowków zabudowy				Szerokość zabudowy		Promień R
	Warunki ruchowe	Warunki spoczynk.		Ruch d3h9	Spoczynek d3 h9	Ruch d6 H9	Spoczynek d6 H9	b2 ^{+0,2}	b3 ^{+0,2}	
1,50	1,25	1,10	1,0	d4-2,5	d4-2,2	d5+ 2,5	d5+2,2	3,0	4,0	0,2
1,60	1,30	1,20	1,0	d4-2,6	d4-2,4	d5+ 2,6	d5+ 2,4	3,1	4,1	0,2
1,78 1,80	1,45	1,30	1,4	d4-2,9	d4-2,6	d5+ 2,9	d5+ 2,6	3,8	5,2	0,2
2,00	1,65	1,50	1,4	d4-3,3	d4-3,0	d5+ 3,3	d5+3,0	4,1	5,5	0,2
2,40	2,05	1,80	1,4	d4-4,1	d4-3,6	d5+4,1	d5+ 3,6	4,6	6,0	0,3
2,50	2,15	1,90	1,4	d4-4,3	d4-3,8	d5+ 4,3	d5+3,8	4,7	6,1	0,3
2,62 2,65	2,25	2,00	1,4	d4-4,5	d4-4,0	d5+ 4,5	d5+ 4,0	5,0	6,4	0,3
3,00	2,60	2,30	1,4	d4-5,2	d4-4,6	d5+5,2	d5+ 4,6	5,4	6,8	0,3
3,53 3,55	3,10	2,70	1,4	d4-6,2	d4-5,4	d5+ 6,2	d5+ 5,4	6,2	7,6	0,4
4,00	3,50	3,10	1,7	d4-7,0	d4-6,2	d5+ 7,0	d5+6,2	6,9	8,6	0,4
5,00	4,40	4,00	1,7	d4-8,8	d4-8,0	d5+ 8,8	d5+ 8,0	8,3	10,0	0,4
5,33 5,30	4,70	4,30	1,7	d4-9,4	d4-8,6	d5+ 9,4	d5+ 8,6	8,8	10,5	0,4
5,70	5,00	4,60	1,7	d4-10,0	d4-9,2	d5+ 10,0	d5+ 9,2	8,9	10,6	0,4
6,00	5,30	4,90	1,7	d4-10,6	d4-9,8	d5+ 10,6	d5+9,8	9,1	10,8	0,4
7,00	6,10	5,80	2,5	d4-12,2	d4-11,6	d5+12,2	d5+11,6	12,0	14,5	0,6
8,00	7,10	6,70	2,5	d4-14,2	d4-13,4	d5+ 14,2	d5+ 13,4	12,3	14,8	0,6
8,40	7,50	7,10	2,5	d4-15,0	d4-14,2	d5+ 15,0	d5+14,2	12,5	15,0	0,6

Oznaczenie

Pierścienie oporowe oznaczane są w następujący sposób:

- typ konstrukcyjny pierścienia oporowego
- średnica wewnętrzna zabudowy d3 lub d5
- wysokość zabudowy K
- symbol materiału

(PE, PEP, PO, PK, PKP)- (d3 lub d5)[mm] x K – Symbol materiału