Tabela materialov (izvleček)
za standardne tesnilne elemente / HSC-proizvodnjo

Elastomeri (izvleček)

Material	Oznaka	Opomba	Temperatura (°C) *
TPU/40	Hythane 181® EU (Polyether PU)	Zelo kakovosten, proti hidrolizi obstojen poliuretan z izjemno odpornostjo proti obrabi.Kljub veliki trdoti (pribl. 93 IRHD) je zelo gibek. Stalno enaka elastičnost preko širokega temperaturnega območja. Najboljša kakovost za ustnična tesnila.	–45 / +110
TPU/41	Polyurethan AU (Polyester PU)	Cenovno ugoden material iz poliuretana za posnemala in sekundarne tesnilne elemente.	–30 / +100
TPU/43	Polyurethan 361 AU (Polyester PU)	Poseben poliuretan za brizganje v orodja, npr. za K764 Odlično ohranjanje oblike neodvisno od temperature, zelo primeren za trajno uporabo pri povišani temperaturi.	–30 / +110
TPE/44	Polyester-Elastomer odporen proti hidrolizi	Proti hidrolizi odporen poliester-elastomer, trdota Shore 55D. Najvišja odpornost proti obrabi tudi v primerih, če nasprotna površina ni optimalna. Za stružene tesnilne elemente. Potrebna je kombinacija z elastičnimi napenjalnimi elementi !	–40 / +120 kratkotrajno –56 / +140
TPE/45	Polyester-Elastomer	Poliester-elastomer, trdota Shore 55D. Najvišja odpornost proti obrabi. V kombinaciji z elastomeri za učinkovite in cenovno ugodne, brizgane izvedbe tesnil (npr. K 754) in za posnemala za ekstremno uporabo (kakovost A 38).	–40 / +120 kratkotrajno –56 / +140
TPE/51	Polyester-Elastomer odporen proti hidrolizi	Proti hidrolizi odporen poliester, trdota Shore 72D, za stružena ali brizgana tesnila za ekstremno visoke obremenitve s tlakom.	–40 / +130 kratkotrajno –56 / +140
	NBR-Elastomer srednja vsebnost nitrilov	Standardna nitrilna guma visoke kakovosti in z majhno preostalo deformacijo po umiku sile. Dobro tesnjenje pri nizkem tlaku.	–30 / +100 kratkotrajno +120
	Low-Temperatur NBR-407LT nizka vsebnost nitrilov	Poseben material NBR-Compound za posebne tipe tesnil (npr. K735). Po poizvedbi.	–56 / +100
	NBR-Gewebe Verbund	HALLPRENE-pletivo iz bombaža. Robusten kombiniran material. Zaradi rastra pletiva je trenje na naležnih površinah zmanjšano. Za težko in vodno hidravliko.	–30 / +100 kratkotrajno +120
	FPM-tkanina Verbund	Vezan material Vitona-bombažno pletivo. (Po poizvedbi je za nekatere izdelke mogoča tudi kombinacija vitona in umetnih vlaken.)	–20 / +150
PU/36	TPU-H rdeča	Proti hidrolizi obstojen material, zelo odporen proti obrabi in ekstruziji, standardni material za stružena ustnična tesnila in posnemala za uporabo v hidravliki in pnevmatiki.	–20 / +115
PU/37	CPU-H rdeča	Proti hidrolizi obstojen poliuretan za vlivanje, zlasti cenovno ugoden za velike serije, po mehanskih lastnostih nekoliko različen od materiala 36.	–35 / +110
PU/38	LT-TPU modra	Nizkotemperaturni poliuretan za posebne namene.	–50 / +100
PU/39	CPU-H-Grafit	Proti hidrolizi odporen poliuretan z mazalnimi dodatki za uporabo v pnevmatiki s tekočinami, ki imajo slabe mazalne lastnosti. Dobre lastnosti pri suhem teku, nizek koeficient trenja pri drsenju.	–20 / +110
PU/55	TPU-H/55 rumena	Proti hidrolizi obstojen poliuretan, trdota Shore 55D. Zelo obstojna oblika. Potrebna je kombinacija z elastičnimi napenjalnimi elementi (npr. S716, K730)!	–20 / +115
56	SI85 svetlo modra	Silikonska guma, trdota 85 Shore A. Fiziološko neškodljiva, povprečne mehanske lastnosti. Elastična tudi pri nizkih temperaturah.	–60 / +200
57	EPDM85 črna omočitev s peroksi-dom	Kavčuk iz etilen-propilen-diena, trdota 85 Shore A. Za uporabo v vroči vodi in pari do +160 °C. Dobra obstojnost proti vremenskim vplivom, staranju in ozonu. Dobra obstojnost proti zavornim tekočinam na osnovi poliglikola (DOT3, DOT4), vendar slaba obstojnost proti oljem in mastem.	–45 / +150
57W	EPDM-KTW/FDA črna in bela omočitev z žveplom	EPDM-kavčuk zlasti za farmacevtsko in živilsko industrijo z atestom v skladu s FDA-št. 1772600. Ustreznost KTW-zahtevi (stik s pitno vodo). Dobra obstojnost proti vroči vodi, ketonom, kislinam, lugom in bazam.	–45 / +100
58	FPM85 rjava	Viton®, 85 Shore A. Zelo primeren za visoke temperature. Dobra kemična, vendar zmerna mehanska obstojnost, visoka cena.	–20 / +200 kratkotrajno +250
59	NBR85 črna	Nitril-Butadien-Rubber (Buna-N®) 85 Shore A. Standardna "guma" za tesnila. Zelo gibka in prijazna za montažo, dobra odpornost proti obrabi, odlična obstojnost proti oljem in mastem.	–30 / +100 kratkotrajno +120
62	H-NBR85 svetlo zelena	Hidriran NBR, 85 Shore A. Primeren za težko vnetljive medije, bolj cenovno ugoden in odporen proti obrabi kot Viton®, dobra obstojnost proti oljem in mastem.	–20 / +150 kratkotrajno +180
63	TFE/P (AFLAS®)	Tetrafluor-Ethylen/Propylen-Copolymer. Specialni kavčuk nove generacije fluorovih elastomerov. Izrazito dobra obstojnost proti številnim kemikalijam, vodni pari, vodikovemu sulfidu (H_2S), belilom, amoniaku, oljem in številnim aromatičnim in alifatskim ogljikovodikom.	–5 / +200

* Navedeno temperaturno območje velja za uporabo s hidravličnimi tekočinami na osnovi mineralnih olj. Za druge medije je temperaturno območje lahko omejeno.
Zaradi doseganja stalne kakovosti so v tovarni vsi uporabljeni materiali podvrženi najstrožji kontroli.

Tabela materialov (izvleček)
za standardne tesnilne elemente / HSC-proizvodnjo

Umetne mase (izvleček)

Material	Oznaka	Opomba	Temperatura (°C) *
PA12	Zmes najlona	Tehnična umetna masa, zelo žilava, srednje velika trdota. Za oporne obroče pri sestavljenih tesnilih bata.	–40 / +110
POM	Acetal (acetalna smola)	Trda tehnična umetna masa (polyoxymethylen). V kakovosti brizganja, razvita posebej za vodilne obroče in stranske obroče za preprečevanje ekstruzije.	–40 / +120
GFN	S steklenimi vlakni ojačen Nylon	Poseben material za vodilne obroče.	–40 / +120
PA6/MoS_2	Polyamid z molibdenovim disulfidom	Sonder-Compound za stranske obroče za zmanjšanje trenja.	–40 / +120
F506	Hartgewebe Verbund	Poliestrsko fino pletivo s poliestrsko smolo in dodatkom PTFE kot mazalnim sredstvom. Patentiran postopek izdelave.	–40 / +120
PTFE/01	Teflon® mlečno bel	Čist Polytetra-Fluor-Ethylen (Teflon®), univerzalna kemična obstojnost, vendar omejena odpornost proti obrabi in hladnemu teku, fiziološko neškodljiv.	–250 / +260
PTFE/02	PTFE-Glas Sonder-Compound svetlo siva	Spezial-Compound npr. za tesnila K54, K254, S16, S216, itd. za visok hidravlični tlak, material je kljub temu gibek, izjemno žilav in odporen proti obrabi.	–190 / +230
PTFE/03	PTFE-Glas 25% svetlo siva	S steklenimi vlakni ojačen PTFE z zmanjšanim hladnim tekom in visoko odpornostjo proti obrabi. (Cenovno ugodnejši kot štev. mat. 02.) Izjemno primeren za uporabo z drsnimi ležaji.	–190 / +230
PTFE/05	PTFE-Kohle črna	Z ogljem dopolnjen Spezial-Compound z dobro toplotno prevodnostjo. Zelo primeren za aplikacije s pomanjkljivim mazanjem. Za vodo in paro.	–190 / +315
PTFE/06	PTFE-Bronze 60% rjava	Zmes z vsebnostjo kovinskih delcev, z visoko trdoto in najvišjo odpornostjo proti obrabi. Zlasti za uporabo pri visoki temperaturi in za vodila. Pozor: lahko povzroči obrabo nasprotnih drsnih površin!	–150 / +260
PTFE/07	PTFE-Bronze 40% rjava	Zmes z vsebnostjo kovinskih delcev za tesnila in posnemala. Nekoliko bolj gibka in za montažo prijazna kot Compound št. 06.	–190 / +230
PTFE/13	PTFE-Kohlefaser Compound črna	Zmes teflona® in ogljikovih vlaken, zlasti za rotacijske premike pod tlakom.	–200 / +300
PTFE/17	PTFE-Glas 15% s 5 % MoS2 temno siva	Proti visokemu tlaku odporna PTFE-zmes z odličnimi drsnimi lastnostmi. Izredno primerna za tesnila z napenjalnimi elementi iz elastomera.	–190 / +230
PTFE/22	PTFE-Bronze Compound temno rjava	Teflon®-Bronze-Compound s pigmentom, odlično ohranja obliko tudi pri visoki temperaturi.	–150 / +260
PTFE/23	PTFE-Econol 20% beige	Zmes z zelo visoko odpornostjo proti obrabi, iz čistega PTFE z aromatičnim poliestrom. Prednostno za uporabo pri rotaciji ali aplikacijah s slabim mazanjem.	–200 / +260
PTFE/24	PTFE-Grafit 15% črna	Teflon®-Grafit-Compound.	–190 / +280
TF/15	TFM®-PTFE s pigmentom turkizne barve	modificiran Spezial-Compound Izjemna trdnost in zaradi minimalnega hladnega teka primernost za tesnilne elemente s tankimi stenami, npr. tip 142.	–200 / +260
TF/18	TFM®-PTFE prozorna, bela	TFM® je „PTFE druge generacije", z optimalno znižanim hladnim tekom zaradi sestave molekul. Odpornost proti tlaku.	–190 / +230
TF/21	TFM®-PTFE Kohlecompound črna	TFM®-zmes z ogljikom (št. 4215), ena od številnih možnih polnitev.	–190 / +260
26	POM naravna	Naša standardna umetna masa za stružene stranske in vodilne obroče, ker se v primerjavi s PA ne navzame vode in vlage. Visoka mehanska (ekstruzijska) trdnost.	–40 / +120
28	PA6 naravna	Poznana tehnična umetna masa, srednje trda in žilava.	–40 / +110
91 92	HGW HGW	Material, vezan s trdnim pletivom, na osnovi fenolne smole / bombažnega pletiva. Material, vezan s trdnim pletivom, na osnovi umetne smole / trdnega pletiva.	–40 / +120
95	UHMW-PE naravna (nasičeno zelena ali črna)	Ultra visokomolekularni polietilen. Ekstremno žilav in proti obrabi odporen material. Primeren za "mikroskopsko hrapave" površine (eloksiran AL, keramične prevleke). Za vodno hidravliko. Izjemna odpornost proti kemikalijam, fiziološko neškodljiv.	–260 / +80 kratkotrajno +100

Poleg tega izvlečka iz pestrega izbora umetnih mas, ki jih obdelujemo, lahko naše stranke naročijo izdelke iz (skoraj) vseh na tržišču razpoložljivih materialov in njihovih zvrsti. Kot primer naj navedemo PEEK, polnjene poliamide in materiale POM ter številne druge tipe PTFE z drugačnimi polnili.

Hidravlični mediji

Materiali in njihova uporabnost v hidravličnih medijih

Maksimalna delovna temperatura v °C in temperaturna območja izbranih materialov v hidravličnih medijih (grob pregled)

	MEDIJI											
	Mediji na osnovi mineralnih olj						Masti		Goriva			Ostalo
Material	Temperaturno območje materiala trajna uporaba °C	Temperaturno območje materiala kratkotrajno °C	Motorna olja	Olje za gonila Hypoid	Tekočine za prenos moči	ISO 6743-4 Hidravlična olja (HL, HM, HV)	Masti na osnovi mineralnih olj	Masti	Dizel	Bencin normal	Bencin super	Zavorne tekočine
Temperaturno območje medija v °C			+150 –40	+150 –40	+160 –50	+100 –30	+100 –30	+250 –50				+130 –50
			Maksimalno temperaturno območje pri trajni uporabi									
NBR Nitril (srednji)	+100 –30	+120 –30	100	90	100	100	100	100	*	*	*	NU
FPM (Viton®) Fluor-Elastomer	+200 –20	+250 –20	150	150	160	100	100	200	150	150	150	NU
EPDM	+120 –40	+150 –50	NU	NU	NU	NU	NU	120	NU	NU	NU	120
VMQ Silikon	+200 –50	+250 –60	*	*	*	*	100	<>	NU	NU	NU	80
HNBR (hidrirani NBR)	+130 –20	+150 –30	130	110	130	100	100	130	*	*	*	NU
FFKM Perfluor-Elastomer	+200 –15	+300 –20	150	150	160	100	100	200	150	150	150	130
AU Polyester PU Standard-Polyurethan	+80 –20	+100 –30	100	100	100	100	100	100	60	60	60	NU
EU Polyether PU (Hythane 181®)	+100 –40	+110 –45	100	100	100	100	100	100	60	60	60	NU
TPE Poliester-elastomer	+120 –40	+140 –56	100	100	100	100	100	100	60	60	60	NU
PA Polyamid	+100 –40	+110 –40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80
POM Acetal	+100 –40	+120 –45	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80
PPS Polyphenylensulfid	+200 –40	+230 –40	150	150	160	100	100	200	150	150	150	130
PTFE (Teflon®) Polytetrafluorethylen	+200 –200	+260 –250	150	150	160	100	100	200	150	150	150	130
F506 Poliestrska smola-poliestrsko pletivo	+100 –40	+120 –56	100	100	100	100	100	100	100	100	100	NU
PEEK Polyetheretherketon	+250 –65	+300 –65	150	150	160	100	100	250	150	150	150	130

* Močno odstopajoče vrednosti za različne elastomere te skupine NU ni uporabno <> ni podatkov

Z ozirom na uskladitev medijev in materialov tesnil je uporabnost vseh kombinacij treba potrditi s testi in preizkusi na terenu.

Zlasti v primeru težko vnetljivih in biološko razgradljivih tekočin je v posameznih primerih potrebno, da proizvajalec potrdi združljivost materialov tesnil s posameznimi tekočinami, ker so pogosto v uporabi različni aditivi in se tekočine s časom lahko spremenijo.

Hidravlični mediji

Materiali in njihova uporabnost v hidravličnih medijih

Maksimalna delovna temperatura v °C in temperaturna območja izbranih materialov v hidravličnih medijih (grob pregled)

MEDIJI											
Težko vnetljive tekočine					Biološko razgradljive tekočine				Ostali mediji		
ISO 6743-4 HFA-tekočine (5/95 na vodni osnovi)	ISO 6743-4 HFB-tekočine (60/40 emulzije voda-olje)	ISO 6743-4 HFC-tekočine (voda/glikol)	ISO 6743-4 HFDR-tekočine (estri fosforne kisline) Alkyl (Aero)	ISO 6743-4 HFDR-tekočine (estri fosforne kisline) ARYL (Ind.)	Tekočine, ki se ne mešajo z vodo, na biološki osnovi HETG	Sintetični estri (se ne mešajo z vodo) HEES	Polyglikoli (se mešajo z vodo) HEPG	Sintetični hidrokarbonati HEPR	Voda (temperaturno območje za uporabo v hidravliki)	Zrak	**Material**
+60 +5	+60 +5	+60 –30	+100 –50	+150 –0	+60 –10	+100 –40	+100 –50	+150 –50	+60 +5	+200 +2	Temperaturno območje medija v °C
Maksimalno temperaturno območje pri trajni uporabi °C											
60	60	60	NU	NU	60	60	60	100	80	100	**NBR** Nitril (srednji)
60	60	NU	NU	150	60	100	80	150	100	200	**FPM** (Viton®) Fluor-Elastomer
NU	NU	60	80	80	NU	NU	NU	NU	120	120	**EPDM**
NU	NU	NU	NU	NU	NU	NU	NU	*	100	200	**VMQ** Silikon
60	60	60	NU	NU	60	60	80	130	130	130	**HNBR** (hidrirani NBR)
60	60	60	100	150	60	100	100	150	150	200	**FFKM** Perfluor-Elastomer
40	40	NU	NU	NU	60	60	60	100	40	40	**AU** Polyester PU Standard-Polyurethan
60	60	40	NU	NU	60	80	60	100	60	80	**EU** Polyether PU (Hythane 181®)
60	60	NU	NU	NU	60	80	60	100	60	80	**TPE** Poliester-elastomer
60	60	60	100	100	60	100	100	100	60	80	**PA** Polyamid
60	60	60	100	100	60	100	100	100	80	80	**POM** Acetal
60	60	60	100	150	60	100	100	150	150	200	**PPS** Polyphenylensulfid
60	60	60	100	150	60	100	100	150	150	200	**PTFE** (Teflon®) Polytetrafluorethylen
60	60	60	100	100	60	100	100	100	80	100	**F506** Poliestrska smola-poliestrsko pletivo
60	60	60	100	150	60	100	100	150	150	200	**PEEK** Polyetheretherketon

* Močno odstopajoče vrednosti za različne elastomere te skupine NU ni uporabno <> ni podatkov

Z ozirom na uskladitev medijev in materialov tesnil je uporabnost vseh kombinacij treba potrditi s testi in preizkusi na terenu.

Zlasti v primeru težko vnetljivih in biološko razgradljivih tekočin je v posameznih primerih potrebno, da proizvajalec potrdi združljivost materialov tesnil s posameznimi tekočinami, ker so pogosto v uporabi različni aditivi in se tekočine s časom lahko spremenijo.