

TABELE TOLERANC
DIMENZIJ GOTOVIH
IZDELKOV

TABELE TOLERANC DIMENZIJ GOTOVIH GUMIJASTIH IZDELKOV (ELASTOMERJEV)

Pri naročanju izdelkov je treba upoštevati, da so materiali, ki jih uporabljamo za izdelavo različnih tesnilnih profilov, med predelavo in v življenjski dobi izdelka do neke mere deformirajo. Dejavniki, ki vplivajo na končno dimenzijo končnega izdelka, so vrsta materiala, prečni prerez izdelka, trdota materiala, pogoji skladiščenja, pogoji delovanja in način vzdrževanja.

Za shranjevanje, vzdrževanje in čiščenje gumijastih izdelkov veljajo smernice po DIN 7716 in ISO 2230 (optimalna temperatura skladiščenja od + 5 ° C do + 20 ° C). Neustrezno shranjevanje in vzdrževanje izdelka lahko povzroči spremembe vseh mehanskih lastnosti.

V nadaljevanju bomo podali nekaj osnovnih informacij o deformacijah, ki se pojavijo med izdelavo izdelkov v proizvodnem procesu. Posledica teh deformacij so odstopanja v dimenzijah, ki pa so izražena v skladu z mednarodno sprejetimi standardi glede na vrsto materiala in končno dimenzijo izdelka.

Navedene vrednosti za merjenje prečnega dimenzijskega odstopanja končnega izdelka glede na zahtevane vrednosti so izražene v skladu z DIN ISO 3302-1 (do teh odstopanj pride zaradi spremembe tlaka na izstopu iz kalibratorja na glavi ekstruderja med proizvodnjo neprekinjenega profila)

Toleranca, ki velja za izdelke našega podjetja:

- po standardu DIN ISO 3302-1, za spužvaste izdelke razreda E3, za vse ostale pa razred E2

Za tolerance velike natančnosti (E1, L1, M1, P1) je treba zahtevo poudariti med proizvodbo. Takšne zahteve znatno povečajo ceno izdelka zaradi ročnega upravljanja in zelo počasnega proizvodnega procesa.

1. EKSTRUDIRANI GUMIJASTI PROFILI (ELASTOMERI)

TABELA 1: DOVOLJENA ODSTOPANJA DIMENZIJ V ZVEZI
S PRESEKOM EKSTRUDIRANIH GUMIJASTIH PROFILOV

DIMENZIJE (mm)		ODSTOPANJA (mm)		
OD	DO	E1	E2	E3
0	1,5	±0,15	±0,25	±0,40
1,5	2,5	±0,20	±0,35	±0,50
2,5	4	±0,25	±0,40	±0,70
4	6,3	±0,35	±0,50	±0,80
6,3	10	±0,40	±0,70	±1,00
10	16	±0,50	±0,80	±1,30
16	25	±0,70	±1,00	±1,60
25	40	±0,80	±1,30	±2,00
40	63	±1,00	±1,60	±2,50
63	100	±1,30	±2,00	±3,20

E1 - visoka natančnost

E2 - srednja natančnost

E3- nizka natančnost

TABELA 2: DOVOLJENA ODSTOPANJA DIMENZIJ DOLŽIN
REZANIH EKSTRUDIRANIH GUMIJASTIH PROFILOV

DIMENZIJE (mm)		ODSTOPANJA (mm)		
OD	DO	L1	L2	L3
0	40	±0,70	±1,00	±1,60
40	63	±0,80	±1,30	±2,00
63	100	±1,00	±1,60	±2,50
100	160	±1,30	±2,00	±3,20
160	250	±1,60	±2,50	±4,00
250	400	±2,00	±3,20	±5,00
400	630	±2,50	±4,00	±6,30
630	1.000	±3,20	±5,00	±10,00
1.000	1.600	±4,00	±6,30	±12,50
1.600	2.500	±5,00	±10,00	±16,00
2.500	4.000	±6,30	±12,50	±20,00
4.000	-	±0,16%	±0,32%	±0,50%

L1 - visoka natančnost
L2 - srednja natančnost
L3 - nizka natančnost

2. PREŠANI GUMIJASTI ELEMENTI

TABELA 3: DOVOLJENA ODSTOPANJA GLEDE NA DIMENZIJE

DIMENZIJE (mm)		ODSTOPANJA (mm)						
OD	DO	M1		M2		M3		M4
		F	C	F	C	F	C	F i C
0	4	±0,08	±0,10	±0,10	±0,15	±0,25	±0,40	±0,50
4	6,3	±0,10	±0,12	±0,15	±0,20	±0,25	±0,40	±0,50
6,3	10	±0,10	±0,15	±0,20	±0,20	±0,30	±0,50	±0,70
10	16	±0,15	±0,20	±0,20	±0,25	±0,40	±0,60	±0,80
16	25	±0,20	±0,20	±0,25	±0,35	±0,50	±0,80	±1,00
25	40	±0,20	±0,25	±0,35	±0,40	±0,60	±1,00	±1,30
40	63	±0,25	±0,35	±0,40	±0,50	±0,80	±1,30	±1,60
63	100	±0,35	±0,40	±0,50	±0,70	±1,00	±1,60	±2,00
100	160	±0,40	±0,50	±0,70	±0,80	±1,30	±2,00	±2,50
160	-	±0,30%	±0,40%	±0,50%	±0,70%	±0,80%	±1,30%	±1,50%

M1 - visoka natančnost
M2 - srednja natančnost
M3 - nizka natančnost
M4 - zelo nizka natančnost

3. ELEMENTI OBLIKOVANI IS PLOŠČATIH MATERIALOV

TABELA 4: DOPUSTNA ODSTOPANJA DIMENZIJE ELEMENTOV
Z REZANJEM IN ŠTANČANJEM IZ PLOČEVINE

DIMENZIJE (mm)		ODSTOPANJA (mm)		
OD	DO	P-1	P-2	P-3
0	1,6	±0,20	±0,25	±0,40
1,6	4,0	±0,20	±0,35	±0,50
4,0	6,3	±0,20	±0,40	±0,70
6,3	10	±0,30	±0,50	±0,80
10	25	±0,30	±0,70	±1,00
25	40	±0,40	±0,80	±1,30
40	63	±0,50	±1,00	±1,60
63	100	±0,60	±1,30	±2,00
100	160	±0,80	±1,60	±2,50
160	250	±1,00	±2,00	±3,20
250	400	±1,60	±2,50	±5,00
400	-	±0,50%	±0,80%	±1,50%

P-1 - visoka natančnost

P-2 - srednja natančnost

P-3 - nizka natančnost

TABELA 5: PRIBLIŽNE VREDNOSTI TEMPERATURNEGA OBMOČJA, V KATEREM IZDELEK NE MENJA
SVOJIH MEHANIČNIH LASTNOSTI, PO VRSTI MATERIALA

ELASTOMERJI - TEMPERATURE UPORABE IN TRDNOST:		
MATERIAL	TEMPERATURE UPORABE	TRDOTA (ShA)
EPDM	-40 °C do 100 °C	25 (MG)-90 (WG)
NBR	-30 °C do 100 °C	25 (MG)-90 (WG)
CR	-25 °C do 100 °C	40-90
SILIKON	-60 °C do 300 °C	10-90

MG - spužvasta guma, WG - mehka guma

Za optimalno funkcionalnost in dolgoročno ohranjanje mehanskih lastnosti je tovarniški standard za naše izdelke opredeljen z največjim delovnim tlakom, tistim, ki vodi do 50% deformacije nominalne dimenzije prereza izdelka.

TABELE TOLERANCE DIMENZIJ KONČNIH IZDELKOV (TERMOPLASTI)

Pri naročanju izdelkov je treba upoštevati, da so materiali, ki jih uporabljamo za izdelavo različnih tesnilnih profilov, med predelavo in v življenjski dobi izdelka do neke mere deformirajo. Dejavniki, ki vplivajo na končno dimenzijo končnega izdelka, so vrsta materiala, prečni prerez izdelka, trdota materiala, pogoji skladiščenja, pogoji delovanja in način vzdrževanja.

Za shranjevanje, vzdrževanje in čiščenje gumijastih izdelkov veljajo smernice po DIN 7716 in ISO 2230 (optimalna temperatura skladiščenja od + 5 ° C do + 20 ° C). Neustrezno shranjevanje in vzdrževanje izdelka lahko povzroči spremembe vseh mehanskih lastnosti.

V nadaljevanju bomo podali nekaj osnovnih informacij o deformacijah, ki se pojavijo med izdelavo izdelkov v proizvodnem procesu. Posledica teh deformacij so odstopanja v dimenzijah, ki pa so izražena v skladu z mednarodno sprejetimi standardi glede na vrsto materiala in končno dimenzijo izdelka.

Navedene vrednosti za merjenje prečnega dimenzijskega odstopanja končnega izdelka glede na zahtevane vrednosti so izražene v skladu z DIN ISO16941 (do teh odstopanj pride zaradi spremembe tlaka na izstopu iz kalibratorja na glavi ekstruderja med proizvodnjo neprekinjenega profila)

Toleranca, ki velja za izdelke našega podjetja:

- po standardu DIN 16941 3B / 4B

Za odstopanja visoke natančnosti (2B) je treba med proizvodnjo poudariti zahtevo. Te zahteve zaradi ročnega upravljanja in zelo počasnega proizvodnega procesa znatno podražijo izdelek.

1. 1. EKSTRUDIRANI PVC, TPE, TPV PROFILI (TERMOPLASTI)

TABELA 1: DOVOLJEN ODSTOPANJA DIMENZIJE DOLŽINE STENE PREČENEGA PRESEKA

DIMENZIJE (mm)		ODSTOPANJA (mm)		
OD	DO	2B	3B	4B
0	3	±0,30	±0,40	±0,50
3	6	±0,40	±0,60	±0,70
6	10	±0,50	±0,70	±0,90
10	18	±0,60	±0,80	±1,10
18	30	±0,70	±1,00	±1,40
30	50	±0,80	±1,20	±1,80
50	80	±1,00	±1,50	±2,30
80	120	±1,20	±1,90	±2,90
120	180	±1,40	±2,30	±3,60
180	250	±1,70	±2,80	±4,50
250	320	±2,00	±3,50	±5,80
320	-	±0,80%	±1,40%	±0,80%

2B - visoka natančnost

3B - srednja natančnost

4B - nizka natančnost

TABELA 2: DOVOLJENA ODSTOPANJA DIMENZIJE DEBELINE STENE PREČNEGA PRESEKA

DIMENZIJE (mm)		ODSTOPANJA (mm)		
OD	DO	2B	3B	4B
0	1,2	±0,20	±0,30	±0,30
1,2	2,5	±0,30	±0,40	±0,40
2,5	4	±0,40	±0,50	±0,50
4	8,5	±0,50	±0,60	±0,60
8,5	10	±0,60	±0,80	±0,80
10	-	±8%	±10%	±10%

2B - visoka natančnost

3B - srednja natančnost

4B - nizka natančnost

TABELA 3: DOVOLJENA ODSTOPANJA V KOTIH NA PREČNEM PRESEKU

DIMENZIJE (mm)		ODSTOPANJA (mm)		
OD	DO	2B	3B	4B
0	3	±0,50	±0,50	±0,50
3	6	±20%	±20%	±20%
6	10	±18%	±18%	±18%
10	18	±16%	±16%	±16%
18	30	±15%	±15%	±15%
30	50	±12%	±12%	±12%
50	-	±10%	±10%	±10%

2B - visoka natančnost

3B - srednja natančnost

4B - nizka natančnost

TABELA 4: DOVOLJENA ODSTOPANJA DIMENZIJ DOLŽIN REZANIH EKSTRUDIRANIH PROFILOV

DIMENZIJE (mm)		ODSTOPANJA (mm)
OD	DO	4B
-	400	±5,0
400	1000	±10,0
1000	2500	±20,0
2500	6000	±30,0
6000	-	2%

4B - nizka natančnost

TABELA 5: PRIBLIŽNE VREDNOSTI TEMPERATURNEGA OBMOČJA, V KATEREM IZDELEK NE MENJA SVOJIH MEHANIČNIH LASTNOSTI, PO VRSTI MATERIALA

TERMOPLASTI - TEMPERATURE UPORABE IN TRDNOST:		
MATERIAL	TEMPERATURE UPORABE	TRDOTA (ShA)
PCV	-40 °C do 70 °C	55 -75
TPE	-30 °C do 100 °C	55 -75
TPV	-30 °C do 130 °C	55 -75

Za optimalno funkcionalnost in dolgoročno ohranjanje mehanskih lastnosti je tovarniški standard za naše izdelke opredeljen z največjim delovnim tlakom, tistim, ki vodi do 50% deformacije nominalne dimenzije prereza izdelka.

TOLERANCE TRDNOSTI IZDELKA

Pri izbiri izdelka je trdota materiala izdelave in s tem tudi končnega izdelka zelo pogosto ključna za funkcionalnost. Trdota se v tehniki meri in izraža v skladu z mednarodno sprejetimi standardi: ASTM D 2240; DIN 53505; Enote ISO 7619-1 in merskima enotama Shore A ali D. V nadaljevanju so za lažje sklicevanje podane približne vrednosti trdote materiala, izražene v enotah ShA (Shore A), v primerjavi s trdotami splošno znanih materialov za vsakodnevno uporabo.

Navedene vrednosti za merjenje trdote materiala so izražene v skladu s standardom ASTM D 2240 in so informativne narave.

Približne vrednosti trdote polnih profilov

mera	Zelo mehko Žvečilni gumi			Srednje mehko Radirka			Srednje trdo Brisalci za avto							Trdo Kolesa za rolko		
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
ShA	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85

Približne vrednosti trdote spužvastih materialov

mera	Mehko Rezina kruha				Srednje mehko Blazina za stol			Srednje trdo Podloga za miško							Trdo Teniška žogica	
	45	55	62	70	76	80	83	86	88	90	91	93	94	95	97	98
ShA	45	55	62	70	76	80	83	86	88	90	91	93	94	95	97	98

TRDOTA PO SHORE (standard ASTM D 2240), temelji na merjenju elastičnega odbijanja udarca (durometra) z jekleno ali diamantno konico določene mase, ki pade na preskusni material z določene višine in nato se izmeri

višina odboja. Višina odboja je sorazmerna s trdoto materiala. Ta postopek je primeren za merjenje trdote pri plastiki (polimeri in elastomeri) in gumi. Pri merjenju trdote po Shore obstaja več različic merjenja v dinamičnih in statičnih pogojih. Lestvica trdote je od 0 za materiale z nizko trdoto, ko se odbijač popolnoma vtisne v vzorec, do 100, ko je globina vtiska 0 ali sploh ni vdolbine. Preskusni vzorec mora biti debelejši od 6 mm in premera večjega od 30 mm. Obstaja 12 vrst merjenja trdote po Shore (A, B, C, D, DO, E, M, O, OO, OOO, OOO-S in R), najpogostejši pa sta dve vrsti: Shore A in Shore D. Shore A se uporablja za merjenje trdote pri mehki plastiki in gumah, Shore D pa pri trdih plastikah in gumah. Lestvica trdote je od 0 za materiale z nizko trdoto, ko se odbijač popolnoma vtisne v vzorec, do 100, ko je globina vtiska 0 ali sploh ni vdolbine. Trdota končnega izdelka je odvisna od številnih dejavnikov. Bolj kot je material izdelave trd, manjša so odstopanja. Načeloma se trdota z naraščanjem temperature zmanjšuje. Poleg temperature na trdoto vplivajo tudi kemikalije. Tako olja in druge tekočine v načinu dela kakor tudi staranje materiala. Skladiščenje in vzdrževanje lahko prav tako vplivata, vendar ne pomembneje.

Spremembe trdote, ki nastanejo pri predelavi surovin v končni izdelek, lahko povzročijo odstopanje za 10%, odvisno od režima predelave. Glede na vse te vplive, odstopanja v trdoti na izdelanih profilih variirajo ± 5 ShA, zato je treba upoštevati, da bodo na položajih, kjer so stene manj trde, v primerjavi z debelejšimi stenami, ta odstopanja manjša. Zato je pri oblikovanju tesnilnega profila pomembno upoštevati fizikalne in mehanske lastnosti materiala glede na funkcionalnost izdelka.