

**Tablica 7.187.** Vrednosti parametara funkcije izdržljivosti

Materijal i termička obrada	Izdrž. bokova zubaca				Izdržljivost podnožja			
	$N_D$	$m$	$N_S$	$Z_S$	$N_D$	$m$	$N_S$	$Y_{NTmax}$
Opšti konstrukcioni, poboljšani čelici, perlitni i bainitni nodularni liv, perlitni temperliv	$50 \cdot 10^6$	13	$10^5$	1,63	$3 \cdot 10^6$	6,25	$10^4$	2,5
Površinski otvrdnuti čelici	$50 \cdot 10^6$	13	$10^5$	1,63	$3 \cdot 10^6$	8,7	$10^3$	2,5
Isti materijali sa dozvoljenim malim brojem rupica za $10^7 < n_{\Sigma} < 10^9$ prema preporukama ISO i DIN	$300 \cdot 10^6$	13	$6 \cdot 10^5$	1,63				
	$1000 \cdot 10^6$	17,5						
Nitrirani čelici za poboljšanje i nitriranje, sivi liv, feritni nodularni liv	$2 \cdot 10^6$	11,4	$10^5$	1,3	$3 \cdot 10^3$	17	$10^3$	1,5
Čelici za poboljšanje nitrirani u kupatilu ili kratkotrajno gasno	$2 \cdot 10^6$	31	$10^5$	1,1	$3 \cdot 10^3$	83	$10^3$	

**Tablica 7.164.** Vrednosti veličine  $k$

$\text{inv } \alpha_y$	$\leq 0,003$	0,003 ... 0,008	0,008 ... 0,016	0,016 ... 0,026	0,026 ... 0,035
$k$	3	2,95	2,9	2,85	2,8
$\text{inv } \alpha_y$	0,035 ... 0,045	0,045 ... 0,075	0,075 ... 0,105	0,105 ... 0,140	$\geq 0,140$
$k$	2,75	2,7	2,6	2,5	2,42

Prva približna vrednost napadnog ugla  $\alpha_k$  dobija se neposredno po izboru veličine  $k$

$$\alpha_k = \sqrt[3]{k \text{ inv } \alpha_y}$$

a sa njim i evolventni ugao

$$\text{inv } \alpha_k = \text{tg } \alpha_k - \alpha_k$$

Pozitivna razlika između zadanog i dobijenog evolventnog ugla

$$\text{inv } \alpha_k - \text{inv } \alpha_y = \delta_k$$

pokazuje da je izračunat napadni ugao veći od napadnog ugla  $\alpha_y$  koji bi odgovarao evolventnom, i obratno. Ako je izračunata razlika  $\delta$  manja od neke unapred određene  $\delta_{doz}$ , koja se usvaja u zavisnosti od željene tačnosti  $\delta_{doz} = 10^{-4}$  ili  $10^{-5}$ , izračunati napadni ugao dovoljno tačno odgovara evolventnom. Ukoliko je izračunata razlika veća od dozvoljene,

proba se sa prvim manjim ako je razlika  $\delta$  pozitivna, a sa prvim većim ako je razlika negativna, prema jednačini

$$\alpha_{k+1} = \alpha_k \mp \delta_k / \text{tg}^2 \alpha_k$$

(znak minus je za pozitivnu razliku  $\delta$ , a znak plus za negativnu). Za ovaj  $k+1$  napadni ugao određuje se ponovo razlika  $\text{inv } \alpha_{k+1} - \text{inv } \alpha_y = \delta_{k+1}$  a ako je manja od dozvoljene, traženi napadni ugao  $\alpha_y = \alpha_{k+1}$  u radijanima, a  $\alpha_y = \alpha_{k+1} 180/\pi$  u stepenima. Ako je i dalje razlika veća od dozvoljene, čini se sledeći korak  $\alpha_{k+2} = \alpha_{k+1} \mp \delta_{k+1} / \text{tg}^2 \alpha_{k+1}$ , sve dok se ne dostigne željena razlika  $\delta$ . Sa datim veličinama za  $k$  najčešće je dovoljan jedan ili dva koraka. U principu, proračun se može vršiti samo sa najvećom vrednošću  $k=3$ , ali je potreban broj koraka znatno veći.

Tablica 7.169. Dozvoljena gornja (+ $A_{ig}$ ) i donja (- $A_{id}$ ) odstupanja podeonog koraka u mikrometrima prema JUS M.C1.035

Modul $m$	Prečnik podeone kružnice $d$ u mm										Kvalitet													
	4	36	100	196	326	484	676	900	1156	1444	1764	2116	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1													1	1	2	3	5	9	12	17	24	35	49	68
2													1	1	2	4	6	9	13	19	26	37	52	73
3													1	2	2	4	6	10	14	20	27	40	56	78
4													1	2	3	4	7	11	15	21	29	42	59	83
5													1	2	3	4	7	11	16	22	31	45	63	88
6													1	2	3	5	7	12	16	24	33	47	66	93
7													1	2	3	5	8	12	17	25	35	50	70	98
8													1	2	3	5	8	13	18	26	36	52	73	103
9													1	2	3	5	9	14	19	27	38	55	77	108
10													1	2	4	6	9	14	20	29	40	57	81	113
11													1	2	4	6	9	15	21	30	42	60	84	118
12													2	2	4	6	10	16	22	31	44	62	88	123
13													2	3	4	6	10	16	23	32	45	65	91	128
14													2	3	4	7	11	17	24	34	47	67	95	133
15													2	3	4	7	11	17	25	35	49	70	98	138
16													2	3	5	7	11	18	25	36	51	72	102	143
17													2	3	5	7	12	19	26	37	53	75	105	148
18													2	3	5	8	12	19	27	39	54	77	109	153
19													2	3	5	8	13	20	28	40	56	80	112	158
20													2	3	5	8	13	21	29	41	58	82	116	163
													2	3	5	8	13	21	30	42	60	85	120	168
													2	3	6	9	14	22	31	44	62	87	123	173
													2	4	6	9	14	22	32	45	63	90	127	178
													2	4	6	9	15	23	33	46	65	92	130	183
													2	4	6	9	15	24	34	47	67	95	134	188
													2	4	6	10	15	24	34	49	69	97	137	193
													2	4	6	10	16	25	35	50	71	100	141	198
													2	4	6	10	16	26	36	51	72	102	144	203
													3	4	7	10	17	26	37	52	74	105	148	208
													3	4	7	11	17	27	38	54	76	107	152	213
													3	4	7	11	17	28	39	55	78	110	155	218

Za međuvrednosti modula usvajaju se tolerancije prvog bližeg modula, a za 0,5 prvi veći.

Odstupanje osnovnog koraka pravih zubača  $A_{fb} = A_{f0}$ , a kosih zubača upravno na bokove  $A_{fbb} = A_{f0} \cos \beta$



Tablica 7.171. Dozvoljena odstupanja evolventnih profila  $T_{ev}$  u  $\mu\text{m}$  prema JUS M.CI.035

Standardni modul $m_n$ mm	Prečnik podeone kružn. $d$ u mm					Kvalitet											
	25	25...225	225...625	625...1225	1225...2025	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1						2	3	3	4	5	7	9	12	19	29	46	73
2						2	3	3	5	6	8	10	13	21	33	53	83
3						2	3	3	5	6	8	11	15	24	37	59	93
4						2	3	4	5	7	9	12	16	26	41	65	103
5						2	3	4	5	7	9	13	18	29	45	72	113
6						2	3	4	6	7	10	14	20	31	49	78	123
7						2	3	4	6	8	11	15	21	34	53	84	133
8						2	3	4	6	8	11	16	23	36	57	90	143
9						3	3	4	6	9	12	17	24	39	61	97	153
10						3	4	5	7	9	13	18	26	41	65	103	163
11						3	4	5	7	9	13	19	28	44	69	109	173
12						3	4	5	7	10	14	20	29	46	73	116	183
13						3	4	5	7	10	14	21	31	49	77	122	193
14						3	4	5	8	11	15	22	32	51	81	128	203
15						3	4	5	8	11	16	23	34	54	85	135	213
16						3	4	6	8	11	16	24	36	56	89	141	223
17						3	4	6	8	12	17	25	37	59	93	147	233
18						3	4	6	9	12	18	26	39	61	97	153	243
19						3	4	6	9	13	18	27	40	64	101	160	253
20						3	5	6	9	13	19	28	42	66	105	166	263
						3	5	6	9	13	20	29	44	69	109	172	273
						3	5	7	10	14	20	30	45	71	113	179	283
						3	5	7	10	14	21	31	47	74	117	185	293
						3	5	7	10	15	21	32	48	86	121	191	303

Za međuvrednosti modula usvajati tolerancije za prvi bliži modul

Tablica 7.172. Dozvoljena odstupanja bočnih linija zubaca  $T_B$  u  $\mu\text{m}$  prema JUS M.CI.033

Širina zupčanika $b$ u mm		Kvaliteti											
preko	do	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	30	3	4	5	6	7	9	11	18	29	46	73	115
30	40	3	4	5	7	9	11	13	22	35	54	87	136
40	50	4	5	6	7	9	12	14	23	37	58	93	147
50	65	4	5	6	8	10	13	15	25	40	63	100	157
65	80	4	5	7	8	11	14	17	27	43	68	108	169
80	100	5	6	7	9	12	14	18	29	46	72	116	161
100	120	5	6	8	10	12	15	19	31	49	77	124	193
120	140	5	7	8	10	13	16	20	33	52	82	131	205
140	160	5	7	9	11	14	17	21	34	55	86	138	216
160	180	6	7	9	11	14	18	22	36	57	90	144	226
180	200	6	8	9	12	15	19	23	38	59	94	150	235
200	225	6	8	10	12	16	20	24	39	62	98	156	243
225	250	6	8	10	13	16	20	25	41	65	102	163	256
250	280	7	8	11	13	17	21	26	42	67	106	170	266
280	315	7	9	11	14	18	22	28	44	70	111	178	279
315	355	7	9	12	15	19	23	29	47	74	116	186	291
355	400	8	10	12	15	20	24	30	49	77	122	195	306
400	450	8	10	13	16	20	26	32	51	81	128	205	321
450	500	8	11	13	17	21	27	33	54	85	134	214	335

B. Prema ISO standardu 1328—1975,  $F_\beta$

	40	2,8	3,6	4,5	5,5	7	9	11	18	28	45	71	112
40	100	4	5	6	8	10	12	16	25	40	63	100	160
100	160	5	6	8	10	12	16	20	32	50	80	125	200

Veličine  $F_\beta$  do 160 mm DIN zadržava i za širine do 500 mm

Tablica 7.173. Dozvoljena odstupanja centričnosti  $T_r$  — radijalnog bacanja u  $\mu\text{m}$  prema JUS M.C1.035

Modul $m$ mm	Prečnik podeone kružnice $d$ u mm											Kvaliteti																									
	4	4...	36	36...	100	100...	196	196...	326	326...	484	484...	676	676...	900	900...	1156	1156...	1444	1444...	1764	1764...	2116														
1																									3	5	8	12	19	30	43	54	68	86	108	135	
2																										3	5	8	13	21	32	46	58	73	93	116	145
3																										4	6	9	14	22	35	49	62	78	99	124	155
4																										4	6	9	15	24	37	53	66	83	105	132	165
5																										4	6	10	16	25	39	56	70	88	112	140	175
6																										4	7	10	16	26	41	59	74	93	118	148	185
7																										5	7	11	17	28	44	62	78	98	124	156	195
8																										5	7	11	18	29	46	65	82	103	130	164	205
9																										5	8	12	19	31	48	68	86	108	137	172	215
10																										5	8	13	20	32	50	72	90	113	143	180	225
11																										5	8	13	21	33	53	75	94	118	149	188	235
12																										6	9	14	22	35	55	78	98	123	156	196	245
13																										6	9	14	23	36	57	81	102	128	162	204	255
14																										6	9	15	24	38	59	84	106	133	168	212	265
15																										6	10	15	25	39	62	87	110	138	175	220	275
16																										7	10	16	25	40	64	90	114	143	181	228	285
17																										7	11	17	26	42	66	94	118	148	187	236	295
18																										7	11	17	27	43	68	97	122	153	193	244	305
19																										7	11	18	28	45	71	100	126	158	200	252	315
20																										7	12	18	29	46	73	103	130	163	206	260	325
																										8	12	19	30	47	75	106	134	168	212	268	335
																										8	12	19	31	49	77	109	138	173	219	276	345
																										8	13	20	32	50	80	112	142	178	225	284	355
																										8	13	20	33	52	82	116	146	183	231	292	365
																										9	13	21	34	53	84	119	150	188	238	300	375
																										9	14	22	34	54	86	122	154	193	244	308	385
																										9	14	22	35	56	88	125	158	198	250	316	395
																										9	14	23	36	57	91	128	162	203	256	324	405
																										9	15	23	37	59	93	131	166	208	263	332	415
																										10	15	24	38	60	95	135	170	213	269	340	425
																										10	16	24	39	61	97	138	174	218	275	348	435

Za međuvrednosti modula usvajati prve bliže veličine



Tablica 7.175. Tolerancija polja i granična odstupanja mere preko zubaca i osnovno rastojanje za izabrana područja bočnog zazoru u  $\mu\text{m}$

Modul $m$ mm	$u$	Bočni zazor $f_n$		$T_{jn}$	$T_{W1}$	$A_{W1g}$	$A_{W1d}$	$T_{W2}$	$A_{W2d}$	$T_u$	$A_u$
						$A_{W2g}$					
2	1...2,5	I	61—122	61	20	-36	-56	20	-56	30	$\pm 15$
	2,6...6		63—121	58	18	-36	-54	22	-58	26	$\pm 13$
	1...2,5	II	60—136	76	26	-36	-62	26	-62	36	$\pm 18$
	2,6...6		61—133	72	22	-36	-58	28	-64	32	$\pm 16$
	1...2,5	III	61—151	90	30	-38	-68	30	-68	44	$\pm 22$
	2,6...6		62—150	88	26	-38	-64	34	-72	40	$\pm 20$
3	1...2,5	I	82—158	76	24	-48	-72	24	-72	40	$\pm 20$
	2,6...6		83—158	73	22	-48	-70	28	-76	36	$\pm 18$
	1...2,5	II	83—177	94	30	-50	-80	30	-80	50	$\pm 25$
	2,6...6		85—175	90	26	-50	-76	34	-84	44	$\pm 22$
	1...2,5	III	88—200	112	36	-54	-90	36	-90	58	$\pm 29$
	2,6...6		81—196	115	34	-50	-84	44	-94	54	$\pm 27$
4	1...2,5	I	112—196	84	26	-64	-90	26	-90	46	$\pm 23$
	2,6...6		113—196	83	24	-64	-88	30	-94	42	$\pm 21$
	1...2,5	II	112—220	108	34	-66	-100	34	-100	58	$\pm 29$
	2,6...6		113—219	106	32	-66	-96	38	-104	54	$\pm 27$
	1...2,5	III	111—245	134	42	-68	-110	42	-110	74	$\pm 37$
	2,6...6		113—242	129	36	-68	-104	48	-116	66	$\pm 33$
5	1...2,5	I	140—224	84	26	-78	-104	26	-104	46	$\pm 23$
	2,6...6		141—224	83	24	-78	-102	32	-108	42	$\pm 21$
	1...2,5	II	142—258	116	36	-82	-118	36	-118	64	$\pm 32$
	2,6...6		140—256	116	32	-80	-112	44	-124	58	$\pm 29$
	1...2,5	III	139—292	153	48	-84	-132	48	-132	84	$\pm 42$
	2,6...6		138—292	154	44	-82	-126	58	-140	76	$\pm 38$
6	1...2,5	I	160—264	104	32	-90	-122	32	-122	58	$\pm 29$
	2,6...6		158—262	104	30	-88	-118	38	-126	54	$\pm 27$
	1...2,5	II	160—303	143	44	-94	-138	44	-138	80	$\pm 40$
	2,6...6		159—299	140	40	-92	-132	50	-142	72	$\pm 36$
	1...2,5	III	158—338	180	56	-96	-152	56	-152	100	$\pm 50$
	2,6...6		160—337	177	50	-96	-146	64	-160	92	$\pm 46$
7	1...2,5	I	186—298	112	34	-104	-138	34	-138	64	$\pm 32$
	2,6...6		188—300	112	32	-104	-136	40	-144	58	$\pm 29$
	1...2,5	II	189—347	158	48	-110	-158	48	-158	90	$\pm 45$
	2,6...6		188—344	156	44	-108	-152	56	-164	82	$\pm 41$
	1...2,5	III	188—392	206	62	-114	-176	62	-176	116	$\pm 58$
	2,6...6		186—394	208	58	-112	-170	74	-186	110	$\pm 55$
8	1...2,5	I	214—326	112	34	-118	-152	34	-152	64	$\pm 32$
	2,6...6		215—329	114	32	-118	-150	40	-158	62	$\pm 31$
	1...2,5	II	215—385	170	52	-124	-176	52	-176	98	$\pm 49$
	2,6...6		217—386	169	48	-124	-172	60	-184	90	$\pm 45$
	1...2,5	III	216—440	224	68	-130	-198	68	-198	130	$\pm 65$
	2,6...6		215—439	225	62	-128	-190	80	-208	120	$\pm 60$
9	1...2,5	I	244—364	120	36	-134	-170	36	-170	70	$\pm 35$
	2,6...6		245—368	123	34	-134	-168	44	-178	66	$\pm 33$
	1...2,5	II	242—429	187	56	-140	-196	56	-196	110	$\pm 55$
	2,6...6		243—424	181	50	-138	-188	64	-202	98	$\pm 49$
	1...2,5	III	244—488	244	74	-146	-220	74	-220	140	$\pm 70$
	2,6...6		244—486	242	68	-144	-212	86	-230	130	$\pm 65$
10	1...2,5	I	262—406	144	42	-146	-188	42	-188	88	$\pm 44$
	2,6...6		261—400	139	38	-144	-182	48	-192	78	$\pm 39$
	1...2,5	II	261—471	210	62	-152	-214	62	-214	126	$\pm 63$
	2,6...6		260—471	211	58	-150	-208	74	-224	116	$\pm 58$
	1...2,5	III	263—540	277	82	-160	-242	82	-242	166	$\pm 83$
	2,6...6		261—531	270	74	-156	-230	94	-250	150	$\pm 75$

Tablica 7.176. Dozvoljena gornja ( $+A_{ug}$ ) i donja ( $-A_{ud}$ ) odstupanja osnovno rastojanja u  $\mu\text{m}$  prema JUS M.C1.036

Osnovno rastojanje $a$ u mm		Kvaliteti tolerancija zupčanika											
preko	do	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	10	2		5		8		11		18		45	
10	18	3		6		9		14		22		55	
18	30	3		7		11		17		26		65	
30	50	4		8		13		20		31		80	
50	80	4		10		15		23		37		95	
80	120	5		11		18		27		44		110	
120	180	6		13		20		32		50		125	
180	250	7		15		23		36		58		145	
250	315	8		16		26		41		65		160	
315	400	9		18		29		45		70		180	
400	500	10		20		32		49		78		200	
500	630			22		35		55		88		220	
630	800			25		40		63		100		250	
800	1000			28		45		70		115		280	
1000	1250			33		53		83		130		330	
1250	1600			39		63		98		155		390	
1600	2000			46		75		115		185		460	
B · f <sub>a</sub> prema ISO 1328—1975													
$\pm f_u$		$\frac{1}{2}$ IT4		$\frac{1}{2}$ IT6		$\frac{1}{2}$ IT7		$\frac{1}{2}$ IT8		$\frac{1}{2}$ IT9		$\frac{1}{2}$ IT11	
$T_u$		IT4		IT6		IT7		IT8		IT9		IT11	

**Tablica 7.178.** *Dozvoljena ukupna radijalna odstupanja  $F_i'$  ( $T_i'$ ) pri kontroli sprezanjem prema ISO 1328 u  $\mu\text{m}$*

Prečnik podeone kružnice $d$ u mm		Modul $m$ mm		Kvaliteti								
preko	do	od	do	4	5	6	7	8	9	10	11	12
—	125	1	3,6	20	32	50	71	90	112	140	180	224
		> 3,5	6,3	25	40	63	90	112	140	180	224	280
		> 6,3	10	28	45	71	100	125	160	200	250	315
125	400	1	3,5	22	36	56	80	100	125	160	200	250
		> 3,5	6,3	28	45	71	100	125	160	200	250	315
		> 6,3	10	32	50	80	112	140	180	224	280	355
		> 10	16	36	56	90	125	160	200	250	315	400
		> 16	25	45	71	112	160	200	250	315	400	500
400	800	1	3,5	25	40	63	90	112	140	180	224	280
		> 3,5	6,3	28	45	71	100	125	160	200	250	315
		> 6,3	10	32	50	80	112	140	180	224	280	355
		> 10	16	40	63	100	140	160	224	280	355	450
		> 16	25	50	80	125	180	224	280	355	450	560
800	1 600	1	3,5	28	45	71	100	125	160	200	250	315
		> 3,5	6,3	32	50	80	112	140	180	224	280	355
		> 6,3	10	36	56	90	125	160	200	250	315	400
		> 10	16	40	63	100	140	180	224	280	355	450
		> 16	25	50	80	125	180	224	280	355	450	560
1 600	2 500	1	3,5	32	50	80	112	140	180	224	280	355
		> 3,5	6,3	36	55	90	125	160	200	250	315	400
		> 6,3	10	40	63	100	140	180	224	280	355	450
		> 10	16	45	71	112	160	200	250	315	400	500
		> 16	25	56	90	140	200	250	315	400	500	630
2 500	4 000	1	3,5	36	56	90	125	160	200	250	315	400
		> 3,5	6,3	40	63	100	140	180	224	280	355	450
		> 6,3	10	45	71	112	160	200	250	315	400	500
		> 10	16	50	80	125	180	224	280	355	450	550
		> 16	25	56	90	140	200	250	315	400	500	630
		> 25	40	71	112	180	250	315	400	500	630	800

**Tablica 7.179.** *Dozvoljena pojedinačna radijalna odstupanja  $f_i''$  ( $\Delta T_i''$ ) pri kontroli sprezanjem prema ISO 1328 u  $\mu\text{m}$*

Prečnik podeone kružnice $d$ u mm		Modul $m$ mm		Kvaliteti								
preko	do	od	do	4	5	6	7	8	9	10	11	12
—	125	1	3,5	7	10	14	20	28	36	45	56	71
		> 3,5	6,3	9	13	15	25	35	45	56	71	90
		> 6,3	10	10	14	20	28	40	50	63	80	100
125	400	1	3,5	8	11	16	22	22	40	50	63	80
		> 3,5	6,3	10	14	20	28	40	50	63	80	100
		> 6,3	10	11	16	22	32	45	56	71	90	112
		> 10	16	13	18	25	36	50	63	80	100	125
		> 16	25	16	22	32	45	63	80	100	125	160
400	800	1	3,5	9	13	18	25	36	45	56	71	90
		> 3,5	6,3	10	14	20	28	40	50	63	80	100
		> 6,3	10	11	16	22	32	45	55	71	90	112
		> 10	16	14	20	28	40	56	71	80	112	140
		> 16	25	18	25	36	50	71	90	112	140	180
800	1 600	1	3,5	10	14	20	28	40	50	63	80	100
		> 3,5	6,3	11	15	22	32	45	56	71	90	112
		> 6,3	10	13	18	25	36	50	63	80	100	125
		> 10	16	14	20	20	40	56	71	90	112	140
		> 16	25	18	25	36	50	71	90	112	140	180
1 600	2 500	1	3,5	11	16	22	32	45	56	71	90	112
		> 3,5	6,3	13	18	25	36	50	63	80	100	125
		> 6,3	10	14	20	28	40	56	71	90	112	140
		> 10	16	16	22	32	45	63	80	100	125	160
		> 16	25	20	28	40	56	80	100	125	160	200
2 500	4 000	1	3,5	13	18	25	36	50	63	80	100	125
		> 3,5	6,3	14	20	28	40	56	71	90	112	140
		> 6,3	10	16	22	32	45	63	80	100	125	160
		> 10	16	18	25	36	50	71	90	112	140	180
		> 16	25	20	28	40	56	80	100	125	160	200
		> 25	40	25	36	50	71	100	125	160	200	250