

HUTNICTWO METALI NIEŻELAZNYCH	NORMA BRANŻOWA	BN-73
	Aluminium i stopy aluminium Kształtowniki dla lotnictwa	0834-06
		Zamiast BN-65/0834-06
		Grupa katalogowa III 52 ¹⁾

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są kształtowniki z aluminium i stopów aluminium wyciskane na gorąco, przeznaczone dla przemysłu lotniczego.

1.2. Normy związane

PN-65/H-01701 Metale nieżelazne. Półwyroby i wyroby. Cechowanie
 PN-70/H-01702 Metale nieżelazne. Wyroby. Opakowania i pakowanie
 PN-71/H-01706 Metale nieżelazne. Postacie i stany obróbki cieplnej i umocnienia. Nazwy i oznaczenia
 PN-72/H-01707 Cechy barwne aluminium i stopów aluminium
 PN-69/H-04307 Metale nieżelazne. Pobieranie i przygotowanie próbek do próby rozciągania
 PN-71/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali
 PN-61/H-04511 Odczynniki do badania makrostruktury metali i stopów nieżelaznych
 PN-61/H-04512 Odczynniki do badania mikrostruktury metali i stopów nieżelaznych
 PN-67/H-04701 Analiza chemiczna aluminium i stopów aluminium. Pobieranie próbek i przygotowanie średniej próbki laboratoryjnej
 PN-66/H-04731 Metoda sprawdzania obecności saletry na wyrobach z aluminium i stopów aluminium
 PN-68/H-04760 Analiza chemiczna aluminium
 PN-70/H-04835 Analiza chemiczna stopów aluminium
 PN-70/H-82160 Aluminium do przeróbki plastycznej. Gatunki
 PN-68/H-88026 Stopy aluminium do przeróbki plastycznej. Gatunki
 BN-67/0800-03 Metale nieżelazne. Półwyroby i wyroby wyciskane i ciągnione. Nierówności geometryczne. Określenia i sposoby pomiaru
 BN-69/0800-04 Metale nieżelazne. Półwyroby i wyroby. Wady powierzchniowe. Nazwy i określenia

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział. W zależności od przekroju kształtowniki dzieli się na:

a) Kształtowniki o przekroju prostym

- kątowniki równoramienne,
- kątowniki nierównoramienne,
- teowniki równoramienne,
- teowniki nierównoramienne,
- ceowniki.

b) Kształtowniki o przekroju złożonym uzgodnionym między wytwórcą a zamawiającym (pełne, półzamknięte, z otworem).

¹⁾ Symbole wg SWW: 0562-13, 0562-23.

Walcownie Metali DZIEDZICE w Czechowicach-Dziedzicach
 Ustanowiona przez Generalnego Dyrektora Zjednoczenia Górniczo-Hutniczego METALE dnia 27 lipca 1973 r.
 jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 lipca 1974 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 43/1973 poz.125)

2.2. Przykład oznaczenia

a) kątownika równoramiennego ze stopu PA2N w postaci wyciskanej (pp) o ramionach 15 mm, grubości ścianki 2,5 mm, długości fabrykacyjnej

KĄTOWNIK PA2N pp 15 \ 15 \ 2,5 BN-73/0834-06

b) kształtownika półzamkniętego ze stopu PA9 w stanie sztucznie utwardzonym wydzieleniowo (tb) o przekroju poprzecznym A 1200, długości wielokrotnej 1000 mm

KSZTAŁTOWNIK PA9 tb A 1200 L 1000 \ wielokr. BN-73/0834-06

c) kształtownika z otworem ze stopu PA7N w stanie naturalnie utwardzonym wydzieleniowo (ta) o przekroju poprzecznym A 2100 podwyższonej dokładności wykonania (D), o długości 2500 mm

KSZTAŁTOWNIK PA7N ta A 2100D L 2500 BN-73/0834-06

3. WYMAGANIA

3.1. Powierzchnia zewnętrzna kształtowników powinna być równa i czysta. Na powierzchni zewnętrznej dopuszczalne są:

a) nieliczne drobne rysy, wgnięcia, pęcherze i zadziory, jeżeli po kontrolnym zacyszczeniu papierem ściernym w kierunku wzdłużnym ubytek materiału spowodowany zacyszczeniem nie przekracza połowy pola tolerancji grubości. Ogólna powierzchnia wad nie powinna przekraczać 4% powierzchni w odniesieniu do 1 m dowolnego jego długości,

b) barwy nalotowe oraz białe i ciemne plamy o gładkiej powierzchni,

c) ślady zacyszczenia wad drobnoziarnistym papierem ściernym.

Powierzchnia wewnętrzna kształtowników półzamkniętych i z otworem nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań, wtrąceń niemetalicznych i pozostałości salety.

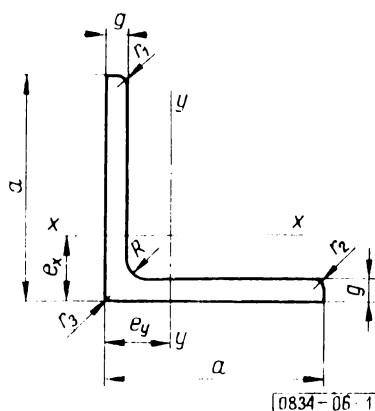
Dla kształtowników podlegających obróbce skrawaniem dopuszcza się wszystkie wady o głębokości nie przekraczającej połowy nadkładu na skrawanie podanego przez zamawiającego i określonego na rysunku. Rodzaju i nasilenia wad nie określa się.

Określenia wad — wg BN-69/0800-04.

3.2. Wymiary

3.2.1. Wymiary przekroju poprzecznego kształtowników prostych

3.2.1.1. Wymiary przekroju poprzecznego kątowników równoramiennych — wg rys. 1 i tabl. 1.

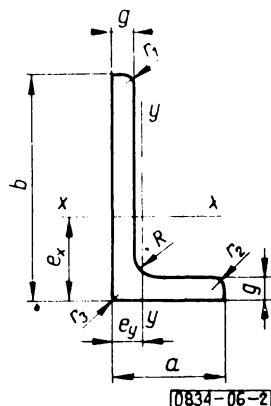


Rys. 1

Tablica 1

Oznaczenie przekroju poprzecznego	Wymiary, mm					Powierz- chnia przekroju cm ²	Masa 1 m kątow- nika kg	Odległość włókien skrajnych	Wskaźniki wytrzymałościowe			Średnica koła opisanego mm
	a	g	r ₁ r ₂	R	r ₃				dla osi zginania x—x			
									I _x	I _y	W _x W _y	
									cm ⁴	cm ⁴	cm ³ cm ³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10 × 10 × 1,5 10 × 10 × 2 10 × 10 × 2,5 10 × 10 × 3	10	1,5 2 2,5 3	0,75 1 1,25 1,5	1,5 2 2,5 3	0,4 0,4 0,4 0,4	0,278 0,364 0,444 0,520	0,076 0,097 0,119 0,140	0,305 0,322 0,339 0,356	0,0211 0,0314 0,0369 0,0417	0,0243 0,0463 0,0557 0,0647	0,299 0,295 0,289 0,283	14,1
12 × 12 × 1,5 12 × 12 × 2 12 × 12 × 2,5 12 × 12 × 3	12	1,5 2 2,5 3	0,75 1 1,25 1,5	1,5 2 2,5 3	0,4 0,4 0,4 0,4	0,340 0,444 0,544 0,640	0,092 0,119 0,146 0,173	0,355 0,373 0,390 0,407	0,0450 0,0567 0,0671 0,0760	0,0533 0,0686 0,0828 0,0958	0,369 0,359 0,352 0,345	17,0
15 × 15 × 1,5 15 × 15 × 2 15 × 15 × 2,5 15 × 15 × 3	15	1,5 2 2,5 3	0,75 1 1,25 1,5	1,55 2 1,25 3	0,4 0,4 0,4 0,4	0,430 0,564 0,694 0,820	0,116 0,151 0,186 0,221	0,430 0,448 0,466 0,483	0,0911 0,116 0,139 0,159	0,0851 0,110 0,134 0,156	0,460 0,451 0,447 0,437	21,2
18 × 18 × 1,5 18 × 18 × 2 18 × 18 × 2,5 18 × 18 × 3	18	1,5 2 2,5 3	0,75 1 1,25 1,5	1,5 2 2,5 3	0,4 0,4 0,4 0,4	0,520 0,680 0,840 1,00	0,140 0,184 0,227 0,270	0,505 0,524 0,541 0,559	0,163 0,207 0,249 0,287	0,125 0,162 0,197 0,231	0,562 0,549 0,547 0,536	25,4
20 × 20 × 1,5 20 × 20 × 2 20 × 20 × 2,5 20 × 20 × 3 20 × 20 × 3,5 20 × 20 × 4	20	1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,75 1 1,25 1,5 1,75 2	1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4	0,578 0,760 0,938 1,12 1,29 1,46	0,157 0,205 0,254 0,302 0,348 0,394	0,556 0,574 0,592 0,609 0,627 0,644	0,224 0,288 0,348 0,403 0,455 0,503	0,165 0,202 0,247 0,291 0,331 0,370	0,624 0,615 0,608 0,599 0,595 0,586	28,3
25 × 25 × 1,5 25 × 25 × 2 25 × 25 × 2,5 25 × 25 × 3 25 × 25 × 3,5 25 × 25 × 4	25	1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,75 1 1,25 1,5 1,75 2	1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4	0,728 0,960 1,19 1,42 1,64 1,86	0,197 0,259 0,321 0,383 0,443 0,502	0,681 0,699 0,717 0,735 0,753 0,771	0,447 0,579 0,703 0,820 0,931 1,03	0,246 0,322 0,394 0,465 0,533 0,599	0,784 0,777 0,772 0,760 0,754 0,746	35,3
30 × 30 × 2 30 × 30 × 2,5 30 × 30 × 3 30 × 30 × 3,5 30 × 30 × 4 30 × 30 × 5	30	2 2,5 3 3,5 4 5	1 1,25 1,5 1,75 2 2,5	2 2,5 3 3,5 4 5	0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4	1,16 1,44 1,72 1,99 2,26 2,78	0,313 0,389 0,464 0,537 0,610 0,751	0,824 0,842 0,861 0,879 0,896 0,932	1,02 1,24 1,46 1,66 1,86 2,22	0,469 0,577 0,682 0,783 0,882 1,07	0,936 0,929 0,920 0,914 0,906 0,888	42,4
35 × 35 × 2 35 × 35 × 2,5 35 × 35 × 3 35 × 35 × 3,5 35 × 35 × 4 35 × 35 × 5	35	2 2,5 3 3,5 4 5	1 1,25 1,5 1,75 2 2,5	2 2,5 3 3,5 4 5	0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4	1,36 1,69 2,02 2,24 2,66 3,28	0,367 0,456 0,545 0,605 0,718 0,886	0,949 0,968 0,986 1,00 1,02 1,06	1,64 2,01 2,36 2,70 3,03 3,64	0,644 0,794 0,940 1,08 1,22 1,49	1,12 1,10 1,08 1,07 1,06 1,05	49,5
40 × 40 × 2 40 × 40 × 3 40 × 40 × 4 40 × 40 × 5	40	2 3 4 5	1 1,5 2 2,5	2 3 4 5	0,4 0,4 0,4 0,4	1,56 2,32 3,06 3,78	0,421 0,626 0,826 1,02	1,07 1,11 1,15 1,18	2,48 3,58 4,61 5,56	0,846 1,24 1,62 1,97	1,26 1,24 1,23 1,22	56,5
45 × 45 × 3 45 × 45 × 4 45 × 45 × 5 45 × 45 × 6	45	3 4 5 6	1,5 2 2,5 3	3 4 5 6	0,4 0,4 0,4 0,6	2,62 3,46 4,28 5,08	0,707 0,934 1,16 1,37	1,24 1,27 1,31 1,35	5,16 6,67 8,07 9,39	1,58 2,07 2,53 2,98	1,40 1,39 1,38 1,36	63,6
50 × 50 × 3 50 × 50 × 4 50 × 50 × 5 50 × 50 × 6	50	3 4 5 6	1,5 2 2,5 3	3 4 5 6	0,4 0,4 0,4 0,6	2,92 3,86 4,78 5,68	0,788 1,04 1,29 1,53	1,34 1,40 1,43 1,47	6,62 9,26 11,3 13,1	1,81 2,57 3,15 3,72	1,57 1,55 1,54 1,52	70,7
60 × 60 × 4 60 × 60 × 5 60 × 60 × 6 60 × 60 × 8	60	4 5 6 8	2 2,5 3 4	4 5 6 8	0,4 0,4 0,6 0,6	4,66 5,78 6,88 9,06	1,26 1,56 1,86 2,45	1,65 1,69 1,72 1,79	16,3 19,9 23,3 29,7	3,75 4,61 5,45 7,06	1,87 1,86 1,85 1,81	84,8
80 × 80 × 5 80 × 80 × 6 80 × 80 × 8 80 × 80 × 10	80	5 6 8 10	2,5 3 4 5	5 6 8 10	0,4 0,6 0,6 0,6	7,78 9,28 12,23 15,11	2,10 2,51 3,30 4,08	2,18 2,22 2,30 2,36	48,6 57,3 73,7 88,9	8,36 9,92 12,8 15,8	2,50 2,48 2,46 2,41	113,1
100 × 100 × 6 100 × 100 × 8 100 × 100 × 10 100 × 100 × 12	100	6 8 10 12	3 4 5 6	6 8 10 12	0,6 0,6 0,6 0,6	11,68 15,43 19,11 22,72	3,15 4,17 5,16 6,13	2,72 2,80 2,86 2,97	114,3 148,2 180,0 210,0	15,7 20,6 25,2 29,9	3,13 3,10 3,06 3,04	141,4
120 × 120 × 8 120 × 120 × 10 120 × 120 × 12 120 × 120 × 15	120	8 10 12 15	4 5 6 7,5	8 10 12 15	0,6 0,6 0,6 0,6	18,63 23,11 27,51 33,99	5,03 6,24 7,43 9,18	3,29 3,37 3,44 3,55	276,8 318,6 373,3 450,5	34,6 37,0 43,6 53,3	3,86 3,71 3,68 3,63	169,7

3.2.1.2. Wymiary przekroju poprzecznego kątowników nierównoramiennych o stosunku $b:a=2:1$ — wg rys. 2 i tabl. 2.

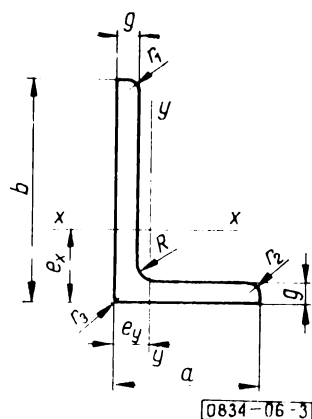


Rys. 2

Tablica 2

Oznaczenie przekroju poprzecznego	Wymiary, mm						Po- wierz- chnia prze- kroju cm²	Masa 1 m ką- towni- ka kg	Odległość włókien skrajnych		Wskaźniki wytrzymałościowe						Śred- nica koła opi- sane- go mm									
	b	a	g	r ₁ · r ₂	R	r ₃					dla osi zginania x—x			dla osi zginania y—y												
									e _x	e _y	I _x cm⁴	W _x cm³	i _x cm	I _y cm⁴	W _y cm³	i _y cm										
									cm									cm⁴	cm³	cm	cm⁴	cm³	cm			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18									
20 × 10 × 1,5 20 × 10 × 2 20 × 10 × 2,5 20 × 10 × 3 20 × 10 × 3,5 20 × 10 × 4	20	10	1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,75 1 1,25 1,5 1,75 2	1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4	0,427 0,560 0,687 0,820 0,941 1,06	0,116 0,151 0,186 0,221 0,254 0,286	0,724 0,743 0,761 0,779 0,798 0,815	0,224 0,245 0,261 0,280 0,298 0,315	0,178 0,226 0,272 0,314 0,353 0,388	0,139 0,180 0,219 0,257 0,293 0,327	0,645 0,636 0,629 0,619 0,612 0,686	0,0306 0,0384 0,0455 0,0519 0,0602 0,0634	0,0394 0,0507 0,0616 0,0721 0,0858 0,0926	0,267 0,260 0,259 0,252 0,250 0,243	22,3									
30 × 15 × 2 30 × 15 × 2,5 30 × 15 × 3 30 × 15 × 3,5 30 × 15 × 4 30 × 15 × 5			30	15	2 2,5 3 3,5 4 5	1 1,25 1,5 1,75 2 2,5	2 2,5 3 3,5 4 5	0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4	0,860 1,07 1,27 1,46 1,66 2,03	0,232 0,289 0,343 0,394 0,448 0,548	1,08 1,10 1,11 1,13 1,15 1,19	0,327 0,346 0,364 0,383 0,401 0,437	0,800 0,981 1,15 1,30 1,45 1,72	0,419 0,515 0,608 0,698 0,784 0,950	0,967 0,956 0,952 0,946 0,937 0,922	0,141 0,169 0,195 0,219 0,242 0,284		0,119 0,146 0,171 0,196 0,219 0,267	0,402 0,400 0,394 0,384 0,381 0,372	33,5						
40 × 20 × 2 40 × 20 × 3 40 × 20 × 4 40 × 20 × 5					40	20	2 3 4 5	1 1,5 2 2,5	2 3 4 5	0,4 0,4 0,4 0,4	1,16 1,72 1,26 2,78	0,313 0,464 0,610 0,751	1,41 1,45 1,49 1,52	0,410 0,448 0,486 0,523	1,96 2,83 3,62 4,35	0,758 1,11 1,44 1,77		1,30 1,28 1,27 1,25	0,348 0,489 0,615 0,728		0,219 0,315 0,406 0,493	0,547 0,533 0,521 0,511	44,7			
50 × 25 × 3 50 × 25 × 4 50 × 25 × 5 50 × 25 × 6							50	25	3 4 5 6	1,5 2 2,5 3	3 4 5 6	0,4 0,4 0,4 0,6	2,17 2,86 3,55 4,18	0,586 0,772 0,953 1,13	1,78 1,82 1,86 1,89	0,532 0,570 0,607 0,644		5,66 7,31 8,84 10,3	1,76 2,29 2,81 3,31		1,62 1,60 1,58 1,57	0,994 1,21 1,47 1,72		0,505 0,632 0,775 0,929	0,677 0,653 0,644 0,642	55,9
60 × 30 × 4 60 × 30 × 5 60 × 30 × 6 60 × 30 × 8									60	30	4 5 6 8	2 2,5 3 4	4 5 6 8	0,4 0,4 0,6 0,6	3,46 4,28 5,08 6,63	0,934 1,16 1,37 1,79		2,15 2,19 2,23 2,32	0,654 0,691 0,729 0,802		12,9 15,7 18,3 23,2	3,36 4,12 4,86 6,29		1,93 1,91 1,90 1,87	2,25 2,69 3,11 3,86	
80 × 40 × 5 80 × 40 × 6 80 × 40 × 8 80 × 40 × 10	80	40									5 6 8 10	2,5 3 4 5	5 6 8 10	0,4 0,6 0,6 0,6	5,78 6,88 9,09 11,11	1,56 1,86 2,44 3,00	2,86 2,89 2,97 3,05	0,859 0,897 0,971 1,05	38,5 45,3 57,9 69,6		7,49 8,87 11,5 14,0	2,58 2,54 2,52 2,50		5,70 7,84 9,84 11,6	1,81 2,52 3,25 3,94	
100 × 50 × 6 100 × 50 × 8 100 × 50 × 10 100 × 50 × 12			100	50	6 8 10 12	3 4 5 6					6 8 10 12	0,6 0,6 0,6 0,6	8,68 11,43 14,11 16,61	2,34 3,09 3,81 4,48	3,56 3,64 3,71 3,83	1,06 1,14 1,21 1,29	90,6 116,9 141,5 164,6	14,2 18,3 22,4 26,7	3,23 3,19 3,16 3,15	15,9 20,2 23,9 27,6	4,04 5,22 6,34 7,45	1,35 1,33 1,30 1,28	111,8			
120 × 60 × 8 120 × 60 × 10 120 × 60 × 12 120 × 60 × 15					120	60	8 10 12 15	4 5 6 7,5			8 10 12 15	0,6 0,6 0,6 0,6	13,83 17,11 20,31 24,99	3,73 4,62 5,48 6,75	4,31 4,38 4,46 4,57	1,31 1,38 1,46 1,57	206,4 251,2 293,5 352,5	26,8 32,9 38,9 47,4	3,83 3,80 3,79 3,75	36,0 43,2 49,8 58,9	7,67 9,35 10,9 13,3	1,62 1,58 1,54 1,51		134,1		
160 × 80 × 10 160 × 80 × 12 160 × 80 × 15							160	80	10 12 15	5 6 7,5	10 12 15	0,6 0,6 0,6	23,11 27,51 33,99	6,24 7,43 9,18	5,72 5,79 5,91	1,72 1,79 1,91	615,8 724,1 878,2	59,9 70,9 87,0	5,16 5,13 5,10	107,8 125,4 149,8	17,1 20,2 24,6	2,16 2,14 2,08			178,9	

3.2.1.3. Wymiary przekroju poprzecznego kątowników nierównoramiennych o stosunku $b:a=3:2$ — wg rys. 3 i tabl. 3.

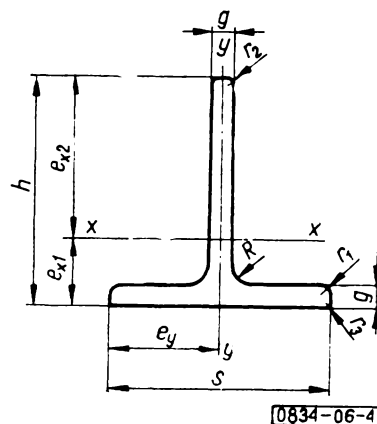


Rys. 3

Tablica 3

Oznaczenie przekroju poprzecznego	Wymiary, mm						Po- wierz- chnia prze- kroju cm ²	Masa 1 m ką- tow- nika kg	Odległość włókien skrajnych		Wskaźniki wytrzymałościowe						Śred- nica koła opi- sane- go mm									
	b	a	g	r ₁	r ₂	R			r ₃	e _x	e _y	dla osi zginania x—x			dla osi zginania y —y											
												I _x cm ⁴	W _x cm ³	i _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³		i _y cm								
																			cm	cm	cm	cm	cm	cm		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18									
15 × 10 × 1,5 15 × 10 × 2 15 × 10 × 2,5 15 × 10 × 3 15 × 10 × 3,5 15 × 10 × 4	15	10	1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,75 1 1,25 1,5 1,75 2	1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4	0,352 0,460 0,569 0,670 0,766 0,860	0,094 0,124 0,154 0,181 0,205 0,232	0,506 0,524 0,542 0,559 0,576 0,593	0,256 0,274 0,292 0,309 0,326 0,328	0,0795 0,101 0,120 0,138 0,153 0,167	0,0799 0,103 0,125 0,146 0,166 0,203	0,477 0,467 0,455 0,450 0,447 0,441	0,0284 0,0356 0,0420 0,0477 0,0530 0,0579	0,0382 0,0490 0,0593 0,0690 0,0786 0,0860	0,280 0,270 0,266 0,265 0,261 0,258	18,0									
20 × 15 × 1,5 20 × 15 × 2 20 × 15 × 2,5 20 × 15 × 3 20 × 15 × 3,5 20 × 15 × 4			20	15	1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,75 1 1,25 1,5 1,75 2	1,5 2 2,5 3 3,5 4	0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4	0,501 0,660 0,819 0,970 1,11 1,26	0,135 0,178 0,221 0,262 0,300 0,340	0,627 0,646 0,664 0,681 0,699 0,716	0,377 0,396 0,414 0,431 0,449 0,466	0,206 0,262 0,316 0,372 0,411 0,454	0,150 0,193 0,236 0,282 0,316 0,354	0,633 0,630 0,620 0,619 0,608 0,603	0,0993 0,127 0,151 0,173 0,195 0,215		0,0884 0,115 0,139 0,161 0,186 0,208	0,445 0,435 0,430 0,420 0,419 0,412	25,0						
30 × 20 × 2 30 × 20 × 2,5 30 × 20 × 3 30 × 20 × 3,5 30 × 20 × 4 30 × 20 × 5					30	20	2 2,5 3 3,5 4 5	1 1,25 1,5 1,75 2 2,5	2 2,5 3 3,5 4 5	0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4	0,960 1,19 1,42 1,64 1,86 2,28	0,259 0,321 0,383 0,443 0,502 0,616	0,975 0,993 1,00 1,03 1,05 1,08	0,475 0,493 0,512 0,530 0,548 0,583	0,892 1,09 1,27 1,45 1,61 1,92	0,440 0,542 0,636 0,737 0,827 1,00		0,960 0,934 0,945 0,940 0,930 0,918	0,324 0,392 0,452 0,514 0,570 0,672		0,213 0,260 0,304 0,350 0,392 0,474	0,580 0,570 0,560 0,558 0,550 0,452	36,0			
45 × 30 × 3 45 × 30 × 4 45 × 30 × 5 45 × 30 × 6							45	30	3 4 5 6	1,5 2 2,5 3	3 4 5 6	0,4 0,4 0,4 0,4	2,17 2,86 3,53 4,18	0,586 0,772 0,953 1,13	1,46 1,50 1,54 1,57	0,713 0,737 0,786 0,822		4,52 5,82 7,04 8,17	1,49 1,94 2,37 2,79		1,44 1,43 1,42 1,39	1,64 2,09 2,51 2,98		0,718 0,925 1,13 1,37	0,870 0,856 0,844 0,842	54,1
60 × 40 × 4 60 × 40 × 5 60 × 40 × 6 60 × 40 × 8									60	40	4 5 6 8	2 2,5 3 4	4 5 6 8	0,4 0,4 0,6 0,6	3,86 4,78 5,68 7,43	1,04 1,29 1,53 2,01		1,95 1,99 2,02 2,07	0,950 0,987 1,02 1,09		14,3 17,4 20,4 25,8	3,52 4,33 5,12 6,57		1,92 1,90 1,89 1,86	5,48 6,27 7,28 9,12	
75 × 50 × 5 75 × 50 × 6 75 × 50 × 8 75 × 50 × 10	75	50									5 6 8 10	2,5 3 4 5	5 6 8 10	0,4 0,6 0,6 0,6	6,03 7,18 9,43 11,11	1,63 1,94 2,55 3,00	2,44 2,47 2,55 2,58	1,19 1,22 1,30 1,37	34,8 40,9 52,5 63,1		6,88 8,15 10,6 12,9	2,40 2,39 2,38 2,41		12,7 14,8 18,7 22,3	3,32 3,92 5,06 6,13	
90 × 60 × 6 90 × 60 × 8 90 × 60 × 10 90 × 60 × 12			90	60							6 8 10 12	3 4 5 6	6 8 10 12	0,6 0,6 0,6 0,6	8,68 11,43 14,11 16,71	2,34 3,09 3,81 4,51	2,93 3,00 3,07 3,14	1,43 1,50 1,57 1,64	72,3 93,1 112,6 130,7	11,9 15,5 18,9 22,3	2,89 2,85 2,82 2,79	26,3 33,5 40,1 46,2		5,74 7,44 9,05 10,6	1,74 1,71 1,69 1,66	
120 × 80 × 8 120 × 80 × 10 120 × 80 × 12 120 × 80 × 15					120	80	8 10 12 15	4 5 6 7,5			8 10 12 15	0,6 0,6 0,6 0,6	15,43 19,11 22,71 27,99	4,17 5,16 6,13 7,56	3,90 3,97 4,05 4,16	1,90 1,97 2,05 2,16	228,4 278,3 325,6 392,1	28,2 34,7 40,9 49,9	3,84 3,81 3,78 3,74	82,9 100,3 116,5 139,9	13,6 16,6 19,6 23,9	2,32 2,29 2,27 2,23	144,2			

3.2.1.4. Wymiary przekroju poprzecznego teowników równoramiennych — wg rys. 4 i tabl. 4.

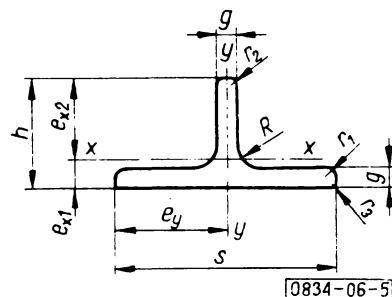


Rys. 4

Tablica 4

Oznaczenie przekroju poprzecznego	Wymiary, mm						R	Po- wierz- chnia prze- kroju cm ²	Masa 1 m teow- nika kg	Odległość włókien skrajnych			Wskaźniki wytrzymałościowe							Śred- nica kola opi- sane- go mm
	s	h	g	r ₁	r ₂	r ₃				e _{x1}	e _{x2}	e _y	dla osi zginania x — x				dla osi zginania y — y			
													I _x cm ⁴	i _x cm	W _{x1} cm ³	W _{x2} cm ³	I _y cm ⁴	i _y cm	W _y cm ³	
15 × 15 × 1,5	15	15	1,5	0,75	0,4	0,4	1,5	0,430	0,116	0,430	1,07	0,750	0,0911	0,461	0,212	0,0851	0,0426	0,316	0,0563	18,7
20 × 20 × 2	20	20	2	1	0,5	0,4	2	0,770	0,208	0,574	1,43	1,00	0,290	0,618	0,505	0,203	0,135	0,422	0,135	24,9
25 × 25 × 2,5	25	25	2,5	1,25	0,6	0,4	2,5	1,20	0,324	0,715	1,79	1,25	0,708	0,771	0,989	0,395	0,328	0,525	0,262	31,2
30 × 30 × 2	30	30	2	1	0,5	0,4	2	1,17	0,316	0,824	2,18	1,50	1,02	0,937	1,24	0,468	0,452	0,624	0,301	37,5
30 × 30 × 2,5			2,5	1,25	0,6	0,4	2,5	1,45	0,391	0,841	2,16	1,50	1,25	0,931	1,49	0,579	0,566	0,627	0,377	
30 × 30 × 3			3	1,5	0,75	0,4	3	1,73	0,467	0,861	2,14	1,50	1,46	0,924	1,69	0,682	0,681	0,631	0,454	
40 × 40 × 2	40	40	2	1	0,5	0,4	2	1,57	0,424	1,07	2,93	2,00	2,48	1,26	2,32	0,847	1,07	0,828	0,535	50,0
40 × 40 × 3			3	1,5	0,75	0,4	3	2,33	0,629	1,11	2,89	2,00	3,58	1,24	3,22	1,24	1,61	0,834	0,805	
40 × 40 × 4			4	2	1	0,4	4	3,07	0,828	1,15	2,85	2,00	4,61	1,23	4,01	1,62	2,15	0,840	1,08	
50 × 50 × 3	50	50	3	1,5	0,75	0,4	3	2,93	0,791	1,38	3,62	2,50	7,10	1,56	5,14	1,96	3,16	1,04	1,26	62,5
50 × 50 × 4			4	2	1	0,4	4	3,87	1,05	1,40	3,60	2,50	9,26	1,55	6,61	2,57	4,19	1,04	1,68	
50 × 50 × 5			5	2,5	1,25	0,4	5	4,80	1,30	1,43	3,57	2,50	11,3	1,54	7,90	3,16	5,26	1,05	2,10	
60 × 60 × 4	60	60	4	2	1	0,4	4	4,67	1,26	1,65	4,35	3,00	16,4	1,88	9,94	3,77	7,23	1,25	2,41	75,0
60 × 60 × 5			5	2,5	1,25	0,4	5	5,80	1,57	1,68	4,32	3,00	19,9	1,86	11,8	4,61	9,06	1,26	3,02	
60 × 60 × 6			6	3	1,5	0,6	6	6,88	1,86	1,72	4,28	3,00	23,3	1,35	13,6	5,45	10,9	1,27	3,63	
80 × 80 × 6	80	80	6	3	1,5	0,6	6	9,32	2,52	2,22	5,78	4,00	57,3	2,49	25,8	9,91	25,8	1,67	6,45	100,0
80 × 80 × 8			8	4	2	0,6	8	12,30	3,32	2,29	5,71	4,00	73,7	2,46	32,2	12,9	23,4	1,68	8,60	
100 × 100 × 8	100	100	8	4	2	0,6	8	15,50	4,19	2,80	7,20	5,00	148,2	3,11	52,9	20,6	67,1	2,09	13,4	125,0
100 × 100 × 10			10	5	2,5	0,6	10	19,21	5,19	2,87	7,13	5,00	180,0	3,08	62,7	25,2	84,1	2,10	16,8	

3.2.1.5. Wymiary przekroju poprzecznego teowników nierównoramiennych o stosunku $h:s = 1:2$ — wg rys. 5 i tabl. 5.

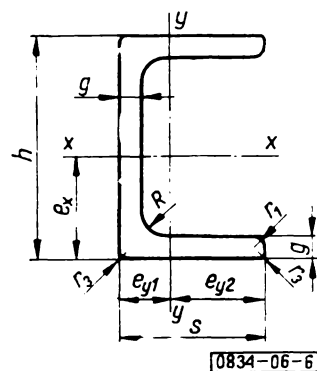


Rys. 5

Tablica 5

Oznaczenie przekroju poprzecznego	Wymiary, mm							Po-wier-zchnia prze-kroju cm ²	Masa 1 m teow-nika kg	Odległość włókien skrajnych			Wskazniki wytrzymałościowe							Średnica koła opisanego mm
	s	h	g	r ₁	r ₂	r ₃	R			e _{x1}	e _{x2}	e _y	dla osi zginania x—x				dla osi zginania y—y			
										cm			I _x cm ⁴	i _x cm	W _{x1} cm ³	W _{x2} cm ³	I _y cm ⁴	i _y cm	W _y cm ³	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
20×10×2	20	10	2	1	0,5	0,4	2	0,570	0,154	0,243	0,757	1,00	0,0384	0,262	0,158	0,506	0,134	0,489	0,134	20,0
30×15×2 30×15×2,5 30×15×3	30	15	2 2,5 3	1 1,25 1,75	0,5 0,6 0,75	0,4 0,4 0,4	2 2,5 3	0,870 1,07 1,28	0,235 0,289 0,346	0,327 0,346 0,364	1,17 1,15 1,14	1,50 1,50 1,50	0,140 0,167 0,196	0,404 0,396 0,395	0,428 0,482 0,539	0,120 0,145 0,172	0,451 0,564 0,678	0,724 0,731 0,733	0,301 0,376 0,452	30,0
40×20×2 40×20×3 40×20×4	40	20	2 3 4	1 1,5 2	0,5 0,75 1	0,4 0,4 0,4	2 3 4	1,17 1,73 2,27	0,316 0,467 0,613	0,410 0,448 0,486	1,59 1,55 1,51	2,00 2,00 2,00	0,348 0,489 0,611	0,548 0,535 0,522	0,849 1,09 1,26	0,219 0,316 0,405	1,07 1,60 2,14	0,961 0,967 0,977	0,535 0,800 1,07	40,0
50×25×3 50×25×4 50×25×5	50	25	3 4 5	1,5 2 2,5	0,75 1 1,25	0,4 0,4 0,4	3 4 5	2,18 2,87 3,55	0,589 0,773 0,958	0,532 0,569 0,607	1,97 1,93 1,89	2,50 2,50 2,50	0,996 1,26 1,50	0,679 0,665 0,655	1,87 2,22 2,47	0,505 0,654 0,794	3,15 4,18 5,23	1,20 1,21 1,22	1,25 1,67 2,09	50,0
60×30×4 60×30×5 60×30×6	60	30	4 5 6	2 2,5 3	1 1,25 1,5	0,4 0,4 0,6	4 5 6	3,47 4,30 5,12	0,937 1,16 1,38	0,634 0,691 0,729	2,35 2,31 2,27	3,00 3,00 3,00	2,26 2,70 3,11	0,811 0,796 0,785	3,46 3,90 4,27	0,961 1,17 1,37	7,21 9,03 11,2	1,45 1,46 1,48	2,40 3,01 3,60	60,0
80×40×6 80×40×8	80	40	6 8	3 4	1,5 2	0,6 0,6	6 8	6,92 9,08	1,87 2,45	0,896 0,972	3,10 3,03	4,00 4,00	7,81 9,87	1,07 1,05	8,72 10,1	2,52 3,26	25,7 34,3	1,94 1,96	6,42 8,57	80,0
100×50×8 100×50×10	100	50	8 10	4 5	2 2,5	0,6 0,6	8 10	11,50 14,21	3,11 3,84	1,14 1,21	3,86 3,79	5,00 5,00	20,2 24,0	1,33 1,31	17,7 19,8	5,24 6,34	66,8 83,7	2,42 2,44	13,4 16,7	100,0

3.2.1.6. Wymiary przekroju poprzecznego ceowników — wg rys. 6 i tabl. 6.



Rys. 6

Tablica 6

Oznaczenie przekroju poprzecznego	Wymiary, mm						Po-wierz-chnia prze-kroju cm ²	Masa 1 m ceow-nika kg	Odległość włókien skrajnych			Wskaźniki wytrzymałościowe								Śred-nica koła opisanego mm
	h	s	g	r ₁	R	r ₃			e _y	e _{y1}	e _{y2}	dla osi zginania x—x			dla osi zginania y—y					
												I _x cm ⁴	i _x cm	W _x cm ³	I _y cm ⁴	i _y cm	W _{y1} cm ³	W _{y2} cm ³		
																			cm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
15 × 10 × 2 15 × 10 × 2,5 15 × 10 × 3	15	10	2 2,5 3	1 1,25 1,5	2 2,5 3	0,4 0,4 0,4	0,633 0,770 0,900	0,170 0,208 0,243	0,750 0,750 0,750	0,358 0,375 0,392	0,642 0,625 0,608	0,173 0,219 0,239	0,558 0,540 0,586	0,258 0,292 0,318	0,0568 0,0664 0,0748	0,302 0,298 0,293	0,159 0,177 0,202	0,0884 0,106 0,131	18,0	
20 × 10 × 2 20 × 10 × 2,5 20 × 10 × 3	20	10	2 2,5 3	1 1,25 1,5	2 2,5 3	0,4 0,4 0,4	0,732 0,895 1,05	0,197 0,240 0,283	1,00 1,00 1,00	0,322 0,339 0,356	0,678 0,661 0,644	0,394 0,456 0,507	0,739 0,722 0,705	0,394 0,456 0,507	0,0628 0,0738 0,0834	0,296 0,290 0,286	0,195 0,218 0,234	0,0925 0,112 0,129	22,3	
25 × 12 × 2 25 × 12 × 2,5 25 × 12 × 3	25	12	2 2,5 3	1 1,25 1,5	2 2,5 3	0,4 0,4 0,4	0,909 1,12 1,32	0,246 0,302 0,356	1,25 1,25 1,25	0,367 0,384 0,401	0,833 0,816 0,799	0,791 0,929 1,05	0,937 0,919 0,902	0,634 0,743 0,840	0,115 0,136 0,155	0,357 0,351 0,346	0,314 0,354 0,386	0,138 0,167 0,194	27,6	
30 × 15 × 2 30 × 15 × 3 30 × 15 × 4	30	15	2 3 4	1 1,5 2	2 3 4	0,4 0,4 0,4	1,13 1,66 2,13	0,305 0,448 0,575	1,50 1,50 1,50	0,448 0,484 0,517	1,05 1,02 0,983	1,47 1,99 2,40	1,03 1,02 1,02	0,980 1,33 1,60	0,234 0,321 0,390	0,457 0,445 0,434	0,523 0,664 0,754	0,223 0,314 0,396	33,5	
30 × 20 × 2 30 × 20 × 3 30 × 20 × 4	30	20	2 3 4	1 1,5 2	2 3 4	0,4 0,4 0,4	1,33 1,95 2,53	0,359 0,526 0,683	1,50 1,50 1,50	0,646 0,681 0,716	1,35 1,32 1,28	1,86 2,54 3,08	1,04 1,03 1,02	1,24 1,69 2,06	0,521 0,732 0,903	0,628 0,618 0,603	0,806 1,07 1,26	0,386 0,555 0,705	36,0	
40 × 20 × 2 40 × 20 × 3 40 × 20 × 4	40	20	2 3 4	1 1,5 2	2 3 4	0,4 0,4 0,4	1,53 2,25 2,93	0,413 0,607 0,791	2,00 2,00 2,00	0,574 0,609 0,644	1,43 1,39 1,36	3,67 5,10 6,30	1,56 1,52 1,48	1,84 2,55 3,15	0,579 0,805 1,01	0,617 0,602 0,593	1,01 1,32 1,57	0,405 0,579 0,743	44,7	
40 × 30 × 3 40 × 30 × 4 40 × 30 × 5	40	30	3 4 5	1,5 2 2,5	3 4 5	0,4 0,4 0,4	2,85 3,75 4,58	0,769 1,01 1,24	2,00 2,00 2,00	1,01 1,05 1,08	1,99 1,95 1,92	7,16 8,90 10,04	1,58 1,56 1,52	3,58 4,45 5,20	2,54 3,23 3,84	0,949 0,936 0,925	2,52 3,08 3,56	1,28 1,66 2,00	50,0	

cd. tabl. 6

Oznaczenie przekroju poprzecznego	Wymiary, mm						Po- wierz- chnia prze- kroju cm ²	Masa 1 m ceow- nika kg	Odległość włókien skrajnych			Wskaźniki wytrzymałościowe								Śred- nica koła opisanego mm		
	h	s	g	r ₁	R	r ₃			e _y	e _{y1}	e _{y2}	dla osi zginania x—x			dla osi zginania y—y							
												cm	I _x cm ⁴	i _x cm	W _x cm ³	I _y cm ⁴	i _y cm	W _{y1} cm ³	W _{y2} cm ³			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
50×30×3 50×30×4 50×30×5	50	30	3 4 5	1,5 2 2,5	3 4 5	0,4 0,4 0,4	3,15 4,13 5,08	0,850	2,50 2,50 2,50	0,929 0,946 1,00	2,07 2,05 2,00	12,1 15,2 17,9	1,97 1,93 1,89	4,84 6,08 7,15	2,75 3,48 4,17	0,940 0,924 0,914	2,96 3,68 4,17	1,33 1,70 2,09	58,3			
50×40×4 50×40×5 50×40×6			50	40	4 5 6	2 2,5 3	4 5 6	0,4 0,4 0,6	4,93 6,08 7,20	1,33 1,64 1,94	2,50 2,50 2,50	1,38 1,42 1,45	2,62 2,58 2,55	19,5 23,0 26,1	1,98 1,96 1,88	7,80 9,21 10,0	7,86 9,46 10,7	1,27 1,26 1,23		5,70 6,66 7,38	3,00 3,66 4,19	64,0
60×30×4 60×30×5 60×30×6					60	30	4 5 6	2 2,5 3	4 5 6	0,4 0,4 0,6	4,53 5,58 6,60	1,22 1,51 1,78	3,00 3,00 3,00	0,897 0,931 0,966	2,10 2,07 2,03	23,5 28,0 31,9	2,29 2,26 2,22	7,83 9,33 10,6		3,70 4,44 5,07	0,909 0,899 0,885	
60×40×5 60×40×6 60×40×8	60	40					5 6 8	2,5 3 4	5 6 8	0,4 0,6 0,6	6,58 7,80 10,13	1,78 2,11 2,74	3,00 3,00 3,00	1,33 1,36 1,43	2,67 2,64 2,57	35,5 40,7 49,3	2,34 2,30 2,23	11,8 13,6 16,4	10,1 11,7 14,5	1,25 1,23 1,21	7,60 8,61 10,1	
80×40×5 80×40×6 80×40×8			80	40			5 6 8	2,5 3 4	5 6 8	0,4 0,6 0,6	7,58 9,00 11,73	2,05 2,43 3,17	4,00 4,00 4,00	1,18 1,22 1,29	2,82 2,78 2,71	70,6 81,6 100,8	3,07 3,04 2,96	17,7 20,4 25,2	11,1 12,9 16,1	1,22 1,20 1,18	9,41 10,6 12,5	3,93 4,64 5,94
100×50×6 100×50×8 100×50×10					100	50	6 8 10	3 4 5	6 8 10	0,6 0,6 0,6	11,40 15,93 18,32	3,08 4,30 4,95	5,00 5,00 5,00	1,47 1,54 1,61	3,53 3,46 3,39	166,8 209,2 246,0	3,85 3,77 3,71	33,4 41,8 49,2	26,3 33,1 39,3	1,53 1,50 1,48	17,9 21,5 24,4	7,45 9,56 11,6
120×60×8 120×60×10 120×60×12	120	60					8 10 12	4 5 6	8 10 12	0,6 0,6 0,6	18,13 22,32 26,38	4,90 6,03 7,12	6,00 6,00 6,00	1,79 1,86 1,91	4,21 4,14 4,09	376,6 447,3 510,1	4,58 4,51 4,44	62,8 74,6 85,0	59,4 70,9 81,5	1,82 1,79 1,77	33,2 38,1 42,6	14,1 17,1 19,9
160×60×10 160×60×12 160×60×15			160	60			10 12 15	5 6 7,5	10 12 15	0,6 0,6 0,6	26,32 31,18 38,23	7,11 8,42 10,32	8,00 8,00 8,00	1,65 1,72 1,83	4,35 4,28 4,17	904,6 1004,2 1224,1	5,90 5,82 5,71	113,6 130,2 153,0	77,6 89,2 105,0	1,72 1,70 1,67	47,0 51,9 57,4	17,8 20,8 25,2

Dopuszcza się produkcję kształtowników prostych o innych wymiarach przekroju poprzecznego niż podane w tablicach 1÷6.

Masę 1 m kształtowników podanych w tablicy 1-6 obliczono dla wymiaru nominalnego przyjmując gęstość aluminium równą $2,7 \text{ g cm}^3$.

Do obliczenia masy kształtowników określonych gatunków stopów aluminium, należy masę podaną w tablicach pomnożyć przez następujące współczynniki przeliczeniowe:

PA1N	— 1,018
PA2N	— 0,992
PA11N	— 0,985
PA10N	— 0,996
PA6N	— 1,037
PA7N	— 1,025
PA9	— 1,037
PA31	— 1,037

3.2.2. Wymiary przekroju poprzecznego kształtowników złożonych. Kształtowniki o przekroju złożonym dostarcza się na podstawie rysunków uzgodnionych pomiędzy zamawiającym a wytwórcą. Kształtowniki wykonywane są o stałym przekroju poprzecznym na długości (pełne lub półzamknięte i z otworem) mieszczącym się w kole opisanym do średnicy 200 mm.

3.2.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego kształtowników o przekroju prostym i złożonym w mm — wg tabl. 7.

Tablica 7

Nominalne wymiary przekroju poprzecznego	Dopuszczalne odchyłki wymiarów przy średnicy koła opisanego				
	do 30	30,1 : 60	60,1 : 100	100,1 : 150	150,1 : 200
do 1,5	± 0,15	± 0,20	± 0,25	—	—
1,6 do 3	± 0,20	± 0,25	± 0,30	± 0,30	± 0,35
3,1 do 6	± 0,25	± 0,30	± 0,35	± 0,35	± 0,40
6,1 do 10	± 0,30	± 0,35	± 0,40	± 0,40	± 0,45
10,1 do 15	± 0,40	± 0,40	± 0,50	± 0,50	± 0,55
15,1 do 30	± 0,50	± 0,50	± 0,60	± 0,60	± 0,65
30,1 do 50	—	± 0,60	± 0,70	± 0,70	± 0,75
50,1 do 75	—	± 0,70	± 0,80	± 0,80	± 0,85
75,1 do 100	—	—	± 0,80	± 0,90	± 0,95
100,1 do 150	—	—	—	± 1,20	± 1,20
150,1 do 200	—	—	—	—	± 1,60

Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek przynależnych do otworu w przypadku kształtowników z otworem powinny wynosić:

± 15% nominalnej grubości ścianki — dla ścianki o grubości do 3 mm,

± 10% nominalnej grubości ścianki — dla ścianki o grubości powyżej 3 mm.

Po uzgodnieniu między zamawiającym a wytwórcą dopuszcza się wykonywanie kształtowników przeznaczonych do produkcji licencyjnej o dopuszczalnych odchyłkach przekroju poprzecznego w mm — wg tabl. 8.

Tablica 8

Nominalne wymiary przekroju poprzecznego	Dopuszczalne odchyłki	
	dokładność zwykła	dokładność podwyższona D
do 1,5	± 0,20 — 0,10	± 0,10
1,6 : 3	± 0,20	± 0,15
3,1 : 6	± 0,25	± 0,15
6,1 : 12	± 0,35	± 0,20
12,1 : 25	± 0,45	± 0,35
25,1 : 50	± 0,60	± 0,40
50,1 : 75	± 0,70	± 0,45
75,1 : 100	± 0,85	± 0,50
100,1 : 125	± 1,0	± 0,60

3.2.4. Dopuszczalne odchyłki zaokrąglenia promieni naroży kształtowników znormalizowanych nie objętych normą nie powinny przekraczać ± 10% wielkości promienia i nie mogą wynosić mniej jak 0,5 mm. Nie oznaczone na rysunkach promienie zaokrąglenia naroży powinny mieć odchyłkę ± 0,25 mm.

3.2.5. Długość. Kształtowniki dostarcza się w długościach:

a) fabrykacyjnej — od 1,5 do 6 m,

b) określonej w zamówieniu w zakresie długości fabrykacyjnej z dopuszczalną odchyłką ± 15 mm,

c) wielokrotnej z naddatkiem 5 mm na każde cięcie.

Po uzgodnieniu między zamawiającym a wytwórcą dopuszcza się dostawę kształtowników o innych długościach i odchyłkach długości.

3.2.6. Kształt. Kształtowniki powinny być obcięte równo. Skos cięcia nie powinien przekraczać 3°. Powstały przy cięciu grat powinien być usunięty.

Dopuszcza się:

a) skrócenie kształtowników wokół podłużnej osi nie powinno przekraczać 2° na 1 m długości kształtownika. Dopuszcza się po uzgodnieniu ograniczenie skrócenia do 1° na 1 m dowolnego odcinka kształtownika,

b) zniekształcenie kąta kształtownika nie powinno przekraczać $\pm 2^\circ$ jeżeli nie podano innych odchylek wielkości kąta,

c) krzywizna poprzeczna (wklęsłość lub wypukłość) półek kształtownika w kierunku poprzecznym do osi nie powinna przekraczać 1% szerokości półki. Przy pomiarach wklęsłości lub wypukłości nie uwzględnia się wielkości mniejszych niż 0,3 mm.

d) odstawanie ścianki kształtownika od płaszczyzny mierzone w kierunku osi podłużnej nie powinno przekraczać 2 mm na 1 m długości kształtownika,

e) odchyłkę od prostoliniowości dla kształtowników o grubości ścianki do 4 mm ustępującą przy lekkim nacisku ręki. Dla kształtowników o grubości ścianki 4–10 mm dopuszcza się płynne ugięcie nie większe jak 4 mm na 1 m długości. Dla kształtowników o grubości ścianki powyżej 10 mm płynne ugięcie nie większe jak 2 mm na 1 m długości. Całkowita odchyłka od prostoliniowości nie powinna przekraczać 30 mm.

3.3. Skład chemiczny. Kształtowniki wykonuje się z aluminium w gatunku A0, A1, A2 wg PN-70/H-82160 oraz ze stopów aluminium w gatunku PA2N, PA11N, PA1N, PA10N, PA6N, PA7N, PA31, PA9 wg PN-68/H-88026.

Na żądanie zamawiającego kształtowniki ze stopu PA10N wykonuje się z ograniczeniem zawartości miedzi i cynku (Cu i Zn) do 0,10% każdy.

3.4. Postać i stan. Kształtowniki wykonuje się w postaci i stanach obróbki cieplnej wg tabl. 9.

Tablica 9

Cecha materiału	Postać lub stan obróbki cieplnej
A0, A1, A2, PA2N, PA11N, PA1N, PA6N, PA7N, PA9	wyciskana — pp
A0, A1, A2, PA2N, PA11N, PA1N,	rekrytalizowany — r ¹⁾
PA6N, PA7N,	zmiękczone — m ¹⁾
PA10N, PA6N, PA7N	naturalnie utwardzony wydzieleniowo — ta
PA10N, PA31, PA9	sztucznie utwardzony wydzieleniowo — tb
Oznaczenie postaci lub stanu wg — PN-71/H-01706.	
¹⁾ Wykonuje się tylko w przypadkach technicznie uzasadnionych po uzgodnieniu z wytwórcą.	

3.5. Własności mechaniczne kształtowników sprawdzone na próbkach wyciętych w kierunku wzdłużnym powinny odpowiadać wymaganiom tabl. 10.

Własności mechaniczne dla aluminium i stopów PA2N, PA11N, PA1N w stanie rekrytalizowanym (r) powinny odpowiadać tabl. 10 jak dla postaci wyciskanej.

Własności mechaniczne kształtowników ze stopów PA6N, PA7N, PA9 dostarczanych w postaci wyciskanej (pp) określa się tylko na żądanie zamawiającego na próbkach w stanie utwardzonym wydzieleniowo i powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 10. Wytrzymałość na rozciąganie próbek wyciętych z kształtowników w stanie zmiękczonego i następnie utwardzonych wydzieleniowo oraz próbek poddanych powtórnemu utwardzaniu obniża się o 2 kG/mm² w stosunku do wartości podanych w tabl. 10.

Granice plastyczności $R_{0,2}$ sprawdza się tylko na żądanie zamawiającego.

Dla kształtowników ze stopu PA10N o zawartości Cu i Zn max. 0,10% obniża się R_m i $R_{0,2}$ o 2 kG/mm².

Wydłużenie A_{10} sprawdza się dla kształtowników o grubości ścianki do 10 mm, dla grubości ścianki powyżej 10 mm sprawdza się A_5 .

3.6. Makrostruktura kształtowników powinna być jednorodna bez rzadzin, wtrąceń niemetalicznych, pęknięć, rozwarstwień i wciągów.

Dopuszczalne są: dwie pojedyncze wady w postaci punktów o średnicy nie większej niż 0,5 mm oraz grubokrystaliczna obwódka o głębokości nie przekraczającej 5 mm, a w przypadku kształtowników podlegających skrawaniu nie przekraczająca 5 mm poza nadładkiem do skrawania.

Dopuszcza się obwódkę grubokrystaliczną przekraczającą 5 mm, jeżeli własności mechaniczne próbek wyciętych z tej obwódki odpowiadają wymaganiom tabl. 10.

Tablica 10

Cecha materiału	Postać lub stan obróbki cieplnej próbek	Maksymalna grubość ścianki mm	R_m		$R_{0,2}$		$A\%$	
			kG/mm ²	daN/mm ²	kG/mm ²	daN/mm ²	A_5	A_{10}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A0, A1, A2	wyciskana (pp)	wszystkie wymiary	max 11	max 11	—	—	25	22
PA2N	wyciskana (pp)	wszystkie wymiary	max 23	max 23	—	—	15	13
PA11N	wyciskana (pp)	wszystkie wymiary	18	18	8	8	14	12
PA1N	wyciskana (pp)	wszystkie wymiary	max 17	max 17	—	—	17	16
PA10N	naturalnie utwardzony wydzieleniowo (ta)	wszystkie wymiary	18	18	—	—	15	14
	sztucznie utwardzony wydzieleniowo (tb)		30	29	23	23	11	10
PA6N	zmiękczony (m)	wszystkie wymiary	max 25	max 24	—	—	13	12
	naturalnie utwardzony wydzieleniowo (ta)	do 20	38	37	24	24	12	10
		20,1 : 100	41	40	26	25	10	—
PA7N	zmiękczony (m)	wszystkie wymiary	max 25	max 24	—	—	13	12
	naturalnie utwardzony wydzieleniowo (ta)	do 2	41	40	30	29	—	10
		2,1 : 10	42	41	30	29	—	10
		10,1 : 20	43	42	31	30	10	—
		20,1 : 100	45	44	32	31	10	—
PA31	sztucznie utwardzony wydzieleniowo (tb)	wszystkie wymiary	36	35	—	—	12	—
PA9	sztucznie utwardzony wydzieleniowo (tb)	do 10	54	53	49	48	—	6
		10,1 : 100	56	55	49	48	6	—

3.7. Mikrostruktura kształtowników nie powinna wykazywać śladów przegrzania.

3.8. Cechowanie. Kształtowniki o przekroju prostym i złożonym o boku mniejszym niż 30 mm cechuje się barwnie wg PN-72/H-01707. Na przywieszkach przymocowanych do partii kształtowników należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- cechę gatunku,
- numer partii,
- oznaczenie postaci lub stanu.

Na końcu każdego kształtownika prostego lub złożonego o boku 30 mm i większym wybija się znaki od a) do d).

W przypadku kształtowników złożonych, których kształt uniemożliwia znakowanie bezpośrednio na materiale, do partii kształtowników przymocowuje się przywieszkę z podaniem danych jak wyżej, z tym, że każdy kształtownik powinien być znakowany barwnie wg PN-72/H-01707.

W przypadku gdy cechowanie trwałe lub barwnie może spowodować straty materiału u zamawiającego dopuszcza się po uzgodnieniu dostawę kształtowników niecechowanych, jednak do każdej partii należy przymocować przywieszkę zawierającą co najmniej znaki od a) do d).

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Kształtowniki pakuje się wg PN-70/H-01702 w:

- wiązki,
- wiązki owinięte,

- skrzynki pełne typ 1,
- skrzynki pełne typ 2,

Na żądanie zamawiającego podane w zamówieniu kształtowniki pakuje się wg PN-70/H-01702 p. 8.3.5.5 pokryte smarem antykorozyjnym.

Po uzgodnieniu pomiędzy zamawiającym a wytwórcą dopuszcza się inny rodzaj opakowania.

Do każdej wiązki lub skrzynki należy przymocować przywieszkę zawierającą co najmniej:

- a) nazwę wytwórcy,
- b) cechę gatunku,
- c) postać lub stan,
- d) wymiary lub numer matrycy A,
- e) numer partii,
- f) masę netto i brutto.

4.2. Przechowywanie. Kształtowniki należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i wolnych od szkodliwych par i gazów. Odbiorca po otrzymaniu kształtowników powinien je niezwłocznie rozpakować — przejrzeć czy nie są zroszone — (zjawisko to zachodzi przy różnicy temperatur zewnętrznych i magazynu) i ewentualnie dłuższego okresu składowania zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie smarem antykorozyjnym.

4.3. Transport. Kształtowniki należy przewozić krytymi, suchymi i czystymi środkami transportowymi z zachowaniem obowiązujących przepisów w transporcie kolejowym i samochodowym. Kształtowniki powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych. Jednostki ładunkowe należy umieszczać na środku transportowym ściśle obok siebie i zabezpieczyć przed wzajemnym przesuwaniem.

5. BADANIA

5.1. Partia. Partię stanowią kształtowniki jednego gatunku aluminium lub stopu aluminium, jednakowych wymiarów i jednego stanu dostawy. Masy partii nie ogranicza się.

Na żądanie zamawiającego kształtowniki mogą być dostarczane partiami wykonanymi z jednego wytopu.

5.2. Rodzaje badań, pobieranie próbek, opis badań i ocena wyników badań — wg tabl. 11.

Tablica 11

Lp.	Rodzaje badań	Pobieranie próbek	Opis badań	Ocena wyników badań
1	2	3	4	5
1	Sprawdzenie powierzchni i wymiarów (3.1 i 3.2)	sprawdzeniu powierzchni i wymiarów podlegają wszystkie kształtowniki w partii	sprawdzenie powierzchni przeprowadza się nieuzbrojonym okiem; Wymiary kształtowników sprawdza się przyrządami zapewniającymi wymaganą dokładność; kształt i prostotę wg BN-67/0800-03	kształtowniki nie odpowiadające wymaganiom 3.1 lub 3.2 należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy
2	Sprawdzenie składu chemicznego (tylko na żądanie podane w zamówieniu) (3.3)	wg PN-67/H-04701	dla aluminium wg PN-68/H-04760; dla stopów aluminium wg PN-70/H-04835 lub innymi metodami zapewniającymi wymaganą dokładność	jeżeli wynik analizy chemicznej nie odpowiada wymaganiom 3.3, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy

cd. tabl. 11

Lp.	Rodzaje badań	Pobieranie próbek	Opis badań	Ocena wyników badań
1	2	3	4	5
3	Sprawdzenie własności mechanicznych (3.5)	5% kształowników pobranych losowo z partii dostarczonych w postaci wyciskanej, 10% dostarczonych w stanie utwardzonym wydzieleniowo, nie mniej jednak niż 2 próbki; na żądanie zamawiającego dopuszcza się pobieranie 100% prób do badań R_m i A , a do badań $R_{0,2}$ tylko 10%; pobieranie i przygotowanie próbek wg PN-69/H-04307	wg PN-71/H-04310	jeżeli choć jeden wynik sprawdzenia własności mechanicznych nie odpowiada wymaganiom 3.5, badaniu poddaje się podwójną liczbę próbek wyciętych z innych kształowników z partii; jeżeli choć jeden wynik powtórnego badania nie odpowiada wymaganiom 3.5, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy
4	Sprawdzenie makrostruktury (3.6)	5% kształowników pobranych losowo z partii, jednak nie mniej niż 2 kształowniki; z każdego kształownika wycina się po jednej próbce od końca wyciskania; próbki obrabia się mechanicznie, a następnie trawi w odczynniku wg PN-61/H-04511; sprawdzenie makrostruktury kształowników z aluminium i stopu PA1N przeprowadza się tylko na żądanie zamawiającego	nieuzbrojonym okiem	w przypadku stwierdzenia innych wad poza dopuszczalnymi w 3.6 choćby na jednej próbce, należy pobrać podwójną liczbę próbek z innych kształowników i poddać sprawdzeniu. Jeżeli choć jeden wynik powtórnego badania nie odpowiada wymaganiom 3.6, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy; w razie stwierdzenia wciągów, gdy innych wad niedopuszczalnych w 3.6 nie stwierdza się, należy pobrać jeszcze jedną próbkę z tego samego kształownika w odległości 300 mm od miejsca pobrania pierwszej próbki; jeżeli nie stwierdzi się wciągów, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy; w przeciwnym przypadku należy postąpić tak jak przy stwierdzeniu innych wad makrostruktury
5	Sprawdzenie mikrostruktury (3.7)	1 próbka losowo z partii pobrana z przekroju poprzecznego. Próbkę trawi się w odczynniku wg PN-61/H-04512	sprawdzenie mikrostruktury przeprowadza się oglądając powierzchnię próbki przy min. 100-krotnym powiększeniu.	jeżeli badana próbka nie odpowiada wymaganiom 3.7, należy pobrać podwójną liczbę próbek; jeżeli choć jeden wynik powtórnego badania nie odpowiada wymaganiom 3.7, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy
6	Sprawdzenie obecności saletry (3.1)	1% kształowników pobranych losowo z partii	wg PN-66/H-04731	jeżeli w ciągu 10–15 s kropla roztworu dwufenyloaminy zabarwi się, całą partię kształowników należy poddać przemyciu i powtórnemu badaniu

5.3. Zaświadczenie jakości. Do każdej partii należy dołączyć zaświadczenie jakości stwierdzające zgodność z wymaganiami normy oraz co najmniej:

- nazwę wytwórcy,
- nazwę wyrobu,
- cechę gatunku,
- postać lub stan,
- wymiary lub numer matrycy,
- numer partii,
- masę partii,
- numer normy,

Na żądanie zamawiającego dostarcza się atest zawierający wyniki badań przewidzianych normą i wymaganych zamówieniem.

K O N I E C

1. Istotne zmiany w stosunku do BN-65/0834-06

- wprowadzone kształtowniki ze stopu PA31,
- wprowadzono nowy sposób określenia odchyłek wymiarowych przekroju w zależności od średnicy koła opisanego na kształtowniku,
- podwyższono własności mechaniczne niektórych stopów,
- wprowadzono nowe oznaczenia postaci i stanów obróbki cieplnej:

PN-59/H-01706		PN-71/H-01706	
stan	znak	stan	znak
surowy	—	wyciskana	pp
wyżarzony	M	rekrytalizowany	r
		zmiękczony	m
dyspersyjnie utwardzony	T	naturalnie utwardzony wydzieleniowo	ta
dyspersyjnie utwardzony	T ₁	sztucznie utwardzony wydzieleniowo	tb

2. Odpowiedniki w normach zagranicznych

ZSRR AMTY 482-61 Профили прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов

7 BN-73/0834-06 Aluminium i stopy aluminium. Kształtowniki dla lotnictwa
 III 52

Zmiana 1
 15.12.75 r.

W punkcie 5.2 w tabl. 11, lp. 4, w kol. 5 dotychczasową treść zaczynającą się od słów: w razie stwierdzenia wciągów gdy innych wad ... zmienia się następująco: w razie stwierdzenia wciągów gdy innych wad niedopuszczalnych w p. 3.6 nie stwierdza się należy pobrać podwójną liczbę próbek z innych kształtowników z partii oraz jeszcze jedną próbkę z tego samego kształtownika w odległości 300 mm od miejsca pobrania pierwszej próbki; jeżeli nie stwierdzi się wciągów, partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy; w przeciwnym przypadku należy postąpić tak jak przy stwierdzeniu innych wad makrostruktury.

(Biuletyn PKNiM nr 5/76 poz. 55)

13 BN-73/0834-06 Aluminium i stopy aluminium. Kształtowniki dla lotnictwa
 III 52

zmiana 2
30.6.80 r.

W całej treści normy, zamiast: PN-70/H-82160, powinno być: PN-79/H-82160; zamiast: PN-68/H-88026, powinno być: PN-79/H-88026; zamiast: PA1N, powinno być: PA1; zamiast: PA2N, powinno być: PA2; zamiast: PA11N, powinno być: PA11; zamiast: PA6N, powinno być: PA6, zamiast: PA7N, powinno być: PA7; zamiast: PA10N, powinno być: PA10.

 zmiana 1 — Biuletyn PKNiM nr 5/76 poz. 55
 zmiana 2 — Biuletyn PKNiM nr 1—2/79 poz. 13

(Biuletyn PKNiM nr 2/81 poz. 16)