

<b>HUTNICHTWO METALI NIEŻELAZNYCH</b>	<b>NORMA BRANŻOWA</b>	<b>BN-82</b> <b>0834-10</b>
	<b>Aluminium i stopy aluminium</b> <b>Drut na nity lotnicze</b>	
	Zamiast BN-73/0834-10	
	Grupa katalogowa 0374	

### 1. WSTĘP

Przedmiotem normy jest drut ciągniony o przekroju kołowym, przeznaczony do produkcji nitów dla przemysłu lotniczego.

### 2. OZNACZENIE

Przykład oznaczenia:

a) drutu na nity lotnicze z aluminium gatunku A1 o średnicy 8,0 mm:

DRUT NA NITY A1 8,0 BN-82/0834-10

b) drutu na nity lotnicze ze stopu PA2 o średnicy 4,80 mm:

DRUT NA NITY PA2 4,80 BN-82/0834-10

### 3. WYMAGANIA

3.1. Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka.

Dopuszczalne są:

a) miejscowe zadrapania, rysy, drobne łuski, wgniecenia, nakłucia i zatarcia o głębokości nie przekraczającej połowy pola tolerancji,

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

Określenie wad - wg BN-78/0800-04.

#### 3.2. Wymiary

3.2.1. Wymiary przekroju poprzecznego, dopuszczalne odchyłki oraz masa 1000 m drutu - wg tabl. 1.

Tablica 1

Średnica drutu	Dopuszczalne odchyłki	Masa drutu o długości 1000 m
mm		kg
1,40		4,154
1,50	-0,03	4,768
1,60		5,426

cd. tabl. 1

Średnica drutu	Dopuszczalne odchyłki	Masa drutu o długości 1000 m
mm		kg
2,00		8,47
2,27		10,92
2,30		11,21
2,58		14,10
2,60		14,33
2,95	-0,04	18,44
3,00		19,08
3,40		24,50
3,45		25,22
3,50		25,96
3,84		31,25
4,00		33,91
4,35		40,10
4,50		42,92
4,80		48,83
5,00		52,99
5,23	-0,05	57,97
5,50		64,11
5,80		71,29
5,92		74,28
6,00		76,30
6,50		89,5
7,00		103,8
7,50		119,2
7,80		128,9
8,00		135,6
8,50	-0,06	153,1
9,00		171,6
9,50		191,3
9,80		203,5
10,00		211,9

Po uzgodnieniu pomiędzy zamawiającym i wytwórcą dopuszcza się produkcję drutu o średnicach nie ujętych w tabl. 1.

Druty ze stopu PA23 wykonuje się o średnicy od 1,5 do 7,8 mm.

Zgłoszona przez Zakłady Metali Lekkich - Kęty  
Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Koźwojowego Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn TEKOMA  
dnia 20 grudnia 1982 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1984 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1983 poz. 21)

Masę 1000 m drutu obliczono dla wymiaru nominalnego przyjmując gęstość aluminium równą  $2,7 \text{ g/cm}^3$ .

Do obliczenia masy drutu, określonych gatunków stopów aluminium, należy masę podaną w tabl. 1 pomnożyć przez następujące współczynniki przeliczeniowe:

PA2 - 0,992	PA25 - 1,025
PA20 - 0,977	PA23 - 1,025
PA1 - 1,018	PA24 - 1,018
PA21 - 1,037	

**3.2.2. Długość drutu** określa się masą kręgu złożonego z jednego odcinka, która powinna odpowiadać wymaganiom wg tabl. 2.

Tablica 2

Cecha materiału	Najmniejsza masa kręgu, kg	
	dla 90% partii	dla 10% partii
A0, A1, A2	15	7
PA1	8	4
PA2, PA24, PA25	5	2
PA21, PA20, PA23	4	2

**3.2.3. Owalność drutu** nie powinna przekraczać dopuszczalnych odchyłek wymiarowych średnicy.

**3.3. Skład chemiczny.** Druty produkuje się z aluminium A0, A1, A2 wg PN-79/H-82160 oraz ze stopów PA2, PA20, PA1, PA21, PA25, PA23 i PA24 wg PN-79/H-88026.

**3.4. Stan.** Drut dostarcza się w postaci ciągnionej (pc), w stanie zgniecionym bez określenia wielkości zgniotu (z1). Oznaczenie stanu - wg PN-71/H-01706.

**3.5. Wytrzymałość drutu na ścinanie** - wg tabl. 3.

Tablica 3

Cecha materiału	Stan próbki drutu	Średnica drutu mm	Wytrzymałość na ścinanie $R_{tmin}$ MPa
A0	w stanie zgniecionym	$1,4 \div 10,0$	49
A1, A2		$1,4 \div 10,0$	59
PA2		$1,4 \div 10,0$	118
PA20		$1,4 \div 10,0$	157
PA1		$1,4 \div 10,0$	69
PA21	naturalnie utwardzony wydzieleniowo (ta)	$1,4 \div 10,0$	235
PA23		$1,5 \div 7,8$	265
PA24		$1,4 \div 10,0$	186
PA25	naturalnie utwardzony wydzieleniowo (ta) lub sztucznie utwardzony wydzieleniowo (tb)	$1,4 \div 7,8$	245
		powyżej $7,8 \div 10,0$	240

Po uzgodnieniu między zamawiającym i wytwórcą dopuszcza się dostawę drutu ze stopu w gatunku PA25 o średnicy od 8,0 do 10,0 mm o wytrzymałości na ścinanie nie mniejszej niż 235 MPa.

**3.6. Spęczanie.** Płaska główka nitu powstała w wyniku próby spęczania powinna mieć okrągły lub lekko owalny kształt o równej i gładkiej powierzchni. Na powierzchni główki niedopuszczalne są pęknięcia i rozwarstwienia. Wygląd główki może być porównany z wzorcami uzgodnionymi między dostawcą i zamawiającym.

**3.7. Cechowanie.** Drut należy cechować wg PN-73/H-01701.

#### 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Drut należy dostarczać w kręgach o równych i niepoplątanych zwojach. Drut należy pakować wg PN-70/H-01702 stosując jeden ze sposobów podanych w p. 8.3.6.1, 8.3.6.2 lub 8.3.6.6. Masa drutu w kręgu nie powinna być mniejsza niż podana w tabl. 2. Kręgi o jednakowej średnicy drutu i tego samego gatunku materiału mogą być wiązane w wiązki, których masa nie powinna przekraczać 50 kg. Konserwowanie drutu należy stosować tylko na żądanie podane w zamówieniu.

**4.2. Przechowywanie.** Drut należy przechowywać w pomieszczeniach czystych, suchych i wolnych od szkodliwych par i gazów.

**4.3. Transport.** Druty należy przewozić krytymi, suchymi i czystymi środkami transportu z zachowaniem obowiązujących przepisów w transporcie kolejowym i samochodowym. Drut powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniem i szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych. Jednostki ładunkowe należy umieszczać na środku transportowym ściśle obok siebie i zabezpieczyć przed wzajemnym się przesuwaniem.

#### 5. BADANIA

**5.1. Partia.** Partię stanowią druty z aluminium lub stopu aluminium jednego wytopu, jednakowych wymiarów i jednakowego stanu. Masy partii nie ogranicza się.

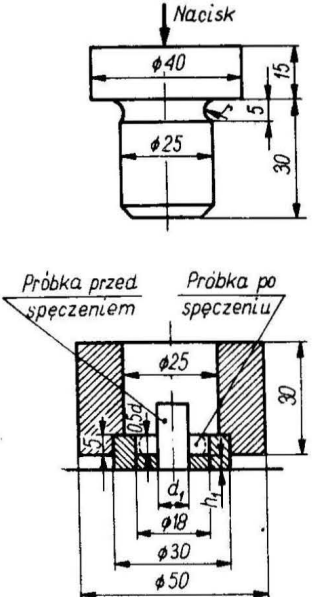
**5.2. Rodzaje badań, pobieranie próbek, opis badań i ocena wyników badań** - wg tabl. 4.

**5.3. Zaświadczenie o jakości.** Do każdej partii drutu należy dołączyć zaświadczenie o jakości wg BN-74/0809-01.

Na żądanie zamawiającego dostarcza się atest wg BN-74/0809-01 załącznik 4.

Tablica 4

Lp.	Rodzaje badań	Pobieranie próbek	Opis badań	Ocena wyników badań												
1	2	3	4	5												
1	Sprawdzenie powierzchni (3, 1)	sprawdzeniu powierzchni i wymiarów podlegają wszystkie kręgi drutu z partii	przez oględziny nieuzbrojonym okiem zewnętrznych zwojów kręgu	kręgi nie odpowiadające wymaganiom wg 3, 1 lub 3, 2 należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy												
2	Sprawdzenie wymiarów (3, 2)		wymiary drutu sprawdza się przyrządami zapewniającymi wymaganą dokładność; pomiar średnicy wykonuje się w dwóch miejscach kręgu, w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach; pomiar długości przeprowadza się przez sprawdzenie masy kręgu													
3	Sprawdzenie składu chemicznego (tylko na żądanie podane w zamówieniu (3, 3))	wg PN-79/H-04701, 00 i PN-79/H-04701, 01	dla aluminium wg PN-80/H-04760, 00±15 dla stopów aluminium wg PN-80/H-04835, 00±14 lub innymi metodami zapewniającymi wymaganą dokładność	jeżeli wynik analizy chemicznej nie odpowiada wymaganiom wg 3, 3, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy												
4	Próba ścinania (3, 5)	10 % kręgów, nie mniej jednak niż 1 krąg z każdej partii; pobiera się po jednej próbce z obu końców kręgów wybranych losowo do badań	próbę ścinania należy przeprowadzać na próbkach drutu:	jeżeli choć jedna próbka nie odpowiada wymaganiom wg 3, 5, należy z kręgów o wyniku ujemnym pobrać z obu końców podwójną liczbę próbek, jeżeli przy powtórnych badaniach otrzyma się chociażby jeden wynik ujemny, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy												
			a) w stanie zgniecionym dla gatunku: A0, A1, A2, PA1, PA2, PA20,													
			b) naturalnie utwardzonym wydzieleniowo dla gatunku: PA21, PA23, PA24,													
			c) sztucznie utwardzonym wydzieleniowo dla gatunku PA25 zasadę wykonania próby przedstawiono na rysunku zachowując zależności w niżej podanym zestawieniu													
			Wymiary, mm													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>a</th> <th>b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,4 ÷ 4,0</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>powyżej 4,0 ÷ 8,0</td> <td>8</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>powyżej 8,0 ÷ 10,0</td> <td>12</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	d	a	b	1,4 ÷ 4,0	6	5	powyżej 4,0 ÷ 8,0	8	6	powyżej 8,0 ÷ 10,0	12	8	
d	a	b														
1,4 ÷ 4,0	6	5														
powyżej 4,0 ÷ 8,0	8	6														
powyżej 8,0 ÷ 10,0	12	8														

Lp.	Rodzaje badań	Pobieranie próbek	Opis badań	Ocena wyników badań																																					
1	2	3	4	5																																					
			<p>Wytrzymałość na ścinanie <math>R_t</math> oblicza się w MPa ze wzoru</p> $R_t = \frac{P}{2 \cdot A_o}$ <p>w którym:  <math>P</math> - maksymalna siła, N,  <math>A_o</math> - powierzchnia pierwotnego przekroju próbki, mm<sup>2</sup>.</p> <p>Prędkość rozciągania przy próbie ścinania nie powinna przekraczać 10 mm/min.</p>																																						
5	Próba spęcznienia (3, 6)	<p>do próby spęcznienia pobiera się następującą liczbę kręgów:</p> <table border="1" data-bbox="472 507 927 1098"> <thead> <tr> <th rowspan="2">cecha materiału</th> <th colspan="2">Liczba kręgów, %</th> </tr> <tr> <th>w stanie zgniecionym</th> <th>w stanie utwardzonym wydzieleniowo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A0, A1 A2, PA2, PA20, PA1</td> <td>10</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>PA21</td> <td>25</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>PA23</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>PA24</td> <td>25</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>PA25</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>do próby spęcznienia należy pobierać po jednej próbce z obu końców kręgów wybranych losowo do badań</p>	cecha materiału	Liczba kręgów, %		w stanie zgniecionym	w stanie utwardzonym wydzieleniowo	A0, A1 A2, PA2, PA20, PA1	10	-	PA21	25	10	PA23	25	25	PA24	25	10	PA25	25	25	<p>próbę spęcznienia należy przeprowadzać na próbkach w stanie zgniecionym i w stanie utwardzonym wydzieleniowo zachowując zależność w niżej podanym zestawieniu:</p> <table border="1" data-bbox="927 555 1686 817"> <thead> <tr> <th>średnica drutu <math>d</math></th> <th>wysokość <math>h_1</math></th> <th>średnica otworu w podstawie <math>d_1</math></th> </tr> <tr> <td colspan="3">mm</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>do 3,0</td> <td>8,0</td> <td><math>d + 0,1 \text{ max}</math></td> </tr> <tr> <td>powyżej 3,0 ÷ 5,8</td> <td>5,0</td> <td><math>d + 0,1 \text{ max}</math></td> </tr> <tr> <td>powyżej 5,8 ÷ 10,0</td> <td>5,5</td> <td rowspan="2"><math>d + 0,15 \text{ max}</math></td> </tr> <tr> <td>powyżej 8,0 ÷ 10,0</td> <td>7,5</td> </tr> </tbody> </table> 	średnica drutu $d$	wysokość $h_1$	średnica otworu w podstawie $d_1$	mm			do 3,0	8,0	$d + 0,1 \text{ max}$	powyżej 3,0 ÷ 5,8	5,0	$d + 0,1 \text{ max}$	powyżej 5,8 ÷ 10,0	5,5	$d + 0,15 \text{ max}$	powyżej 8,0 ÷ 10,0	7,5	<p>jeżeli choć jedna próbka nie odpowiada wymaganiom 3,6 należy z kręgów o wyniku ujemnym pobrać z obu końców podwójną liczbę próbek; jeżeli przy powtórnym badaniu otrzyma się chociażby jeden wynik ujemny, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy; w przypadkach uzasadnionych po uzgodnieniu dopuszcza się sprawdzenie drutu przemysłową próbą nitowania</p>
cecha materiału	Liczba kręgów, %																																								
	w stanie zgniecionym	w stanie utwardzonym wydzieleniowo																																							
A0, A1 A2, PA2, PA20, PA1	10	-																																							
PA21	25	10																																							
PA23	25	25																																							
PA24	25	10																																							
PA25	25	25																																							
średnica drutu $d$	wysokość $h_1$	średnica otworu w podstawie $d_1$																																							
mm																																									
do 3,0	8,0	$d + 0,1 \text{ max}$																																							
powyżej 3,0 ÷ 5,8	5,0	$d + 0,1 \text{ max}$																																							
powyżej 5,8 ÷ 10,0	5,5	$d + 0,15 \text{ max}$																																							
powyżej 8,0 ÷ 10,0	7,5																																								

cd. tabl. 4

1	2	3	4				5
			<p>spęczanie należy przeprowadzać w przyrządzie wg rysunku;                      próbkę należy spęczać do uzyskania wysokości główki równej 0,5 średnicy drutu;                      wysokość wystającej części próbki podlegającej roznitowaniu wg niżej podanego zestawienia:</p>				
			cecha materiału	średnica drutu $d$ , mm	wysokość wystającej części próbki poddawanej spęczaniu w stosunku do średnicy drutu $d$		
					w stanie zgniecionym	w stanie utwardzonym wydzieleniowo	
			1	2	3	4	
			A0, A1 A2 PA1, PA2 PA20	1,4 ÷ 10	1,5	-	
			PA21	1,4 ÷ 4,5 powyżej 4,5 ÷ 10,0	1,5	1,5 1,4	
			PA23	1,5 ÷ 4,5 powyżej 4,5 ÷ 7,8	1,5	1,4 1,3	
			PA24	1,4 ÷ 4,5 powyżej 4,5 ÷ 10,0	1,5	1,5 1,4	
			PA25	1,4 ÷ 4,5 powyżej 4,5 ÷ 8,0 powyżej 8,0 ÷ 9,8	1,5	1,5 1,4 1,3	
						powyżej 9,8 ÷ 10,0	1,3

Lp.	Rodzaje badań	Pobieranie próbek	Opis badań			Ocena wyników badań
1	2	3	4			5
			czas badania utwardzonych wydzieleniowo próbek na roznitowanie wg niżej podanego zestawienia:			
			cecha materiału	średnica drutu mm	czas badania	
			A0, A1, A2, PA1, PA2 PA20	1,4 ÷ 10,0	nie bada się	
			PA21	1,4 ÷ 10,0	nie później niż 2 h po przesyceciu	
			PA23	1,5 ÷ 7,8	nie później niż po 10 min po przesyceciu	
			PA24	1,4 ÷ 10,0	nie wcześniej niż 4 doby po naturalnym starzeniu	
			PA25	1,4 ÷ 10,0	bez ograniczenia czasu w stanie po naturalnym lub sztucznym utwardzeniu wydzieleniowym	

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Zakłady Metali Lekkich "Kęty" w Kętach.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-73/0834-10

- a) wprowadzono drut o średnicy: 1,50, 2,95, 5,92, 7,80, 9,50 mm,
- b) zmieniono zakresy tolerancji,
- c) podwyższono minimalne masy kręgów,
- d) wprowadzono owalność drutu,
- e) uzależniono wytrzymałość na ścinanie od średnicy drutu przyjmując wielkości  $R_t$  wg ГОСТ z dokładnością do jedności,
- f) doprowadzono próbę ścinania i spęczania do zgodności z ГОСТ,
- g) zmieniono wysokość spęczanej próbki z 0,6 na 0,5 mm,
- h) doprowadzono wymagania normy do zgodności z ГОСТ 14838-78.

3. Normy związane

- PN-73/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-79/H-04701.00 Metale nieżelazne. Pobieranie i przygotowanie próbek do badania składu chemicznego. Wytyczne ogólne

PN-79/H-04701.01 Metale nieżelazne. Pobieranie i przygotowanie próbek do badania składu chemicznego z aluminium i stopów aluminium

PN-80/H-04760.00±15 Analiza chemiczna aluminium

PN-80/H-04835.00±14 Analiza chemiczna stopów aluminium

PN-79/H-82160 Aluminium do przeróbki plastycznej. Gatunki

PN-79/H-88026 Stopy aluminium do przeróbki plastycznej. Gatunki

BN-78/0800-04 Metale nieżelazne. Półwyroby i wyroby. Wady powierzchni. Nazwy i określenia

BN-74/0809-01 Metale nieżelazne. Zaświadczenie jakości i atest

4. Normy zagraniczne

ГОСТ 14838-78 Проволока из алюминия и алюминиевых сплавов для холодной высадки

5. Symbol wg SWW -0562-11, 0562-21.

6. Autorzy projektu normy - mgr inż. Kazimierz Brzuska, Teresa Majtyka - Zakłady Metali Lekkich "Kęty" w Kętach.