

<b>HUTNICTWO METALI NIEZELAZNYCH</b>	<b>NORMA BRANZOWA</b>	<b>BN-71</b>
	<b>Wyroby proszkowe Łozyska ślizgowe Tuleje spiekane samosmarujące brązowe</b>	<b>0886-04</b>
		Zamiast BN-63/0886-04 w zakresie łożysk ŁS2 i ŁS5
		Grupa katalogowa III 56 <sup>1)</sup>

## 1 WSTĘP

**1.1 Przedmiot normy** Przedmiotem normy są tuleje spiekane samosmarujące brązowe, wytwarzane z proszków miedzi i cyny oraz ewentualnie grafitu, przeznaczone do łożysk ślizgowych

### 1.2 Normy związane

PN-71/H-04934 Badanie wyrobów z proszków metali Oznaczenie gęstości, porowatości otwartej, zawartości oleju i stopnia nasycenia olejem

PN-70/H-04937 Badanie wyrobów z proszków metali Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie

PN-69/H-04940 Badanie wyrobów z proszków metali Proby twardości

PN-70/H-04941 Badanie wyrobów z proszków metali Oznaczenie siły niszczącej przy zgniataniu tulei samosmarujących łożysk ślizgowych

PN-68/M-87201 Łozyska ślizgowe Tuleje walcowane samosmarujące spiekane z proszku żelaza

BN-64/0535-05 Przetwory naftowe Olej silnikowy Lux 13

## 2 PODZIAŁ I OZNACZENIE

**2.1 Gatunki** Rozróżnia się dwa gatunki tulei spiekanych samosmarujących brązowych

ŁS1 — podstawowy,

ŁS5 — wysokografitowy

### 2.2 Przykład oznaczenia

a) tulei spiekanej samosmarującej brązowej gatunku podstawowego, walcowej o średnicy wewnętrznej 10 mm i tolerancji H8, średnicy zewnętrznej 16 mm i tolerancji p8 oraz długości 12 mm

TULEJA SAMOSMARUJĄCA BRĄZOWA WALCOWA  
 ŁS1 10 H8/16 p8×12 BN-71/0886-04

<sup>1)</sup> Symbol wg SWW 0542-11

b) tulei spiekanej samosmarującej brązowej wysokografitowej walcowej o średnicy wewnętrznej 16 mm i tolerancji H8, średnicy zewnętrznej 22 mm i tolerancji p8 oraz długości 12 mm

TULEJA SAMOSMARUJĄCA BRĄZOWA WALCOWA  
 ŁS5 16 H8/22 p8×12 BN-71/0886-04

## 3 WYMAGANIA

**3.1 Powierzchnia tulei** wewnętrzna i zewnętrzna powinna być gładka bez pęknięć, wykruszeń, ospowatości i jam. Na powierzchni zewnętrznej dopuszczalne są ślady podłużnych rys

Na powierzchni czołowej dopuszczalne są wypłytki nie przekraczające 0,2 mm oraz ślady zagniecen, zaukosowań powstałe w procesie kalibrowania. Na powierzchni zewnętrznej i czołowej dopuszczalne są barwy nalotowe powstałe w czasie spiekania

**3.2 Wymiary** — wg PN-68/M-87201 ustalone jako zalecane. Tolerancje wymiarów powinny być

dla średnicy wewnętrznej — H8,

dla średnicy zewnętrznej — p8,

dla długości zgodnie z PN-68/M-87201

Zukosowanie krawędzi powinno być zgodne z PN-68/M-87201. Maksymalne bicie poprzeczne mierzone na średnicy zewnętrznej w odległości 1/4 od powierzchni czołowej tulei nie powinno być większe niż 70 μm dla tulei o średnicy wewnętrznej 0 — 20 mm i 100 μm dla tulei o średnicy wewnętrznej 21 — 40 mm

Po uzgodnieniu między zamawiającym a wytworcą dopuszcza się produkcję tulei o innych wymiarach i tolerancjach wymiarów

**3.3 Kształt tulei** — wg PN-68/M-87201. Po uzgodnieniu między zamawiającym a wytworcą dopuszcza się inny kształt tulei

Zgłoszona przez Instytut Metali Niezależnych

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Górniczo-Hutniczego Metali Niezależnych „METALE”  
 dnia 21 września 1971 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 lipca 1972 r.  
 (Mon Pol nr poz )

### 3 4 Skład chemiczny tulei — wg tabl 1

Tablica 1

Gatunek	Skład chemiczny, %			
	Składniki podstawowe			dopuszczalna zawartość zanieczyszczeń
	Cu	Sn	grafit	
ŁS1	reszta	9—11	do 1,75	do 1,5
ŁS5	reszta	9—11	4—6	do 1,5

Po uzgodnieniu między zamawiającym a wytworcą dopuszcza się zawartość grafitu od 1,75—6%

### 3 5 Własności mechaniczne i fizyczne tulei — wg tabl 2

Tablica 2

Gatunek	Gęstość szkieletu g/cm <sup>3</sup>	Zawartość oleju wagowo % min	Twardość HB	Minimalne naprężenie niszczące daN/mm <sup>2</sup> (kG/mm <sup>2</sup> )
ŁS1	5,8—6,6	2,0	25—50	12
ŁS5	5,7—6,5	2,0	20—45	8

**3 6 Wykonanie** Tuleje należy nasycac olejem Lux 13 wg BN-64/0535-05 W przypadku uzgodnienia pomiędzy zamawiającym a wytworcą tuleje należy nasycac olejem wskazanym przez zamawiającego

## 4 PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4 1 Pakowanie** Tuleje spiekane należy pakowac w skrzynki drewniane wyłożone papierem parafinowym Tuleje o masie poniżej 25 g można pakowac luzem do skrzynek, natomiast powyżej 25 g należy układać Masa jednostki ładunkowej nie powinna przekraczać 80 kg

Do każdej skrzynki należy przymocowac przyczepkę zawierającą co najmniej

- nazwę wytworcy,
- oznaczenie tulei,
- oznaczenie oleju użytego do nasycenia tulei i datę nasycenia,
- numer partii,
- masę partii

**4 2 Przechowywanie** Tuleje należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, czystych i suchych wolnych od szkodliwych par i gazów Zaleca się składować w temperaturze nie wyższej

niż 30°C Ze względu na ubytki oleju nie należy tulei składować bezpośrednio na drewnie lub papierach nie natłuszczonych

**4 3 Transport** Tuleje należy przewozić suchymi i krytymi środkami transportowymi Niedopuszczalne jest przewożenie tulei razem z chemikaliami lub innymi środkami oddziaływującymi korozyjnie

## 5 BADANIA

### 5 1 Rodzaje badań

- sprawdzenie powierzchni,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie gęstości szkieletu i zawartości oleju,
- sprawdzenie twardości,
- sprawdzenie składu chemicznego (tylko na żądanie podane w zamówieniu),
- sprawdzenie siły niszczącej przy zgniataniu w kierunku promieniowym

**5 2 Określenie partii** Partię stanowią tuleje jednakowego gatunku i jednakowych wymiarów, wykonane według tej samej technologii

Masy partii nie ogranicza się

**5 3 Pobieranie próbek** Do sprawdzenia składu chemicznego należy pobrać losowo z partii dwie tuleje Do sprawdzenia pozostałych wymagań należy pobrać losowo tuleje w liczbie wg tabl 3.

Tablica 3

Próbki do sprawdzenia wymagane wg 5 1 a) i b)			Próbki do sprawdzenia wymagane wg 5 1 c) d) i f)		
Liczność partii	Liczba tulei w próbce	Dopuszczalna liczba sztuk tulei w próbce niezgodnych z wymaganiami normy	Liczność partii	Liczba tulei w próbce	Dopuszczalna liczba sztuk tulei w próbce niezgodnych z wymaganiami normy
sztuk	sztuk		sztuk	sztuk	
1	2	3	4	5	6
do 250	10	1	do 630	10	1
251—1000	25	2	631—4000	25	2
1001—2500	40	3	4001—16000	40	3
2501—6300	60	4	16001—40000	60	4
6301—16000	100	7			
16000—40000	150	10			

### 5 4 Opis badań

**5 4 1 Sprawdzenie powierzchni** należy przeprowadzać niezbrojonym okiem

**5 4 2 Sprawdzenie wymiarów** Sprawdzenie średnicy wewnętrznej należy przeprowadzać sprawdzianem tłoczkowym Dopuszcza się wchodzenie sprawdzianu stroną nieprzechodnią do tulei na 1/10 jej długości

Sprawdzenie średnicy zewnętrznej przewodząc sprawdzianem szczękowym Sprawdzenie należy przeprowadzić w dwóch wzajemnie prostopadłych płaszczyznach w  $\frac{1}{4}$  odległości od powierzchni czołowych tulei

Sprawdzenie długości przewodząc suwmiarką z dokładnością do 0,1 mm

**5 4 3 Sprawdzenie gęstości szkieletu i zawartości oleju** — wg PN-71/H-04934

**5 4 4 Sprawdzenie twardości** — wg PN-69/H-04940

**5 4 5 Sprawdzenie siły niszczącej przy zgniataniu w kierunku promieniowym** — wg PN-70/H-04941

**5 4 6 Sprawdzenie składu chemicznego** przewodząc metodami stosowanymi u wytwórcy a uzgodnionymi z zamawiającym

**5 5 Ocena wyników badań** Partię należy uznać za niezgodną z wynikami normy gdy liczba tulei w próbce niezgodnych z wymaganiami 3 1, 3 2, 3 3, 3 5 i 3 6 przekracza liczbę przewidzianą w tabl 3, kol 3 i 6 oraz gdy wyniki sprawdzeń a składu chemicznego nie odpowiadają wymaganiom 3 4

**5 6 Zaświadczenie o jakości** Do każdej partii tulei należy dołączyć zaświadczenie stwierdzające zgodność z wymaganiami normy oraz

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie tulei,
- oznaczenie oleju użytego do nasycenia tulei i datę nasycenia,
- numer partii,
- masę partii,
- numer normy

Na żądanie zamawiającego należy dołączyć atest hutniczy zawierający wyniki badań przewidzianych normą i uzgodnionych w zamówieniu

KONIEC

#### INFORMACJE DODATKOWE do BN-71/0886-04

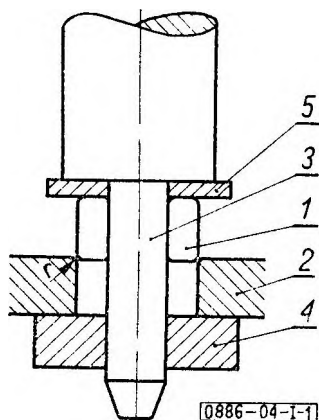
#### 1 Dodatkowe informacje dotyczące własności wytrzymałościowych i plastycznych

Wytrzymałość na rozciąganie i wydłużenie tulei spiekanych samosmarujących brązowych oznaczane wg PN-70/H-04937 podano w tablicy

Gatunek	Wytrzymałość na rozciąganie daN/mm <sup>2</sup> (kg/mm <sup>2</sup> ) min	Wydłużenie % min
ŁS1	6	2
ŁS5	4	około 2

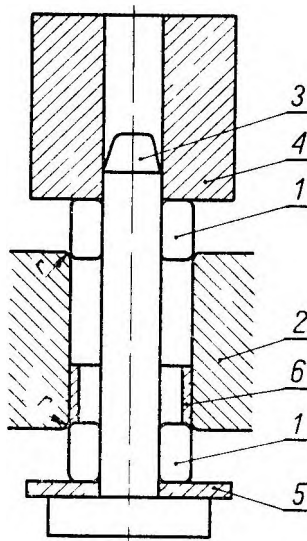
#### 2 Zalecenia dotyczące montażu i warunków eksploatacji tulei spiekanych samosmarujących brązowych

**2 1 Zaprasowywanie tulei do obudowy** należy przeprowadzać w sposób przedstawiony na rysunku

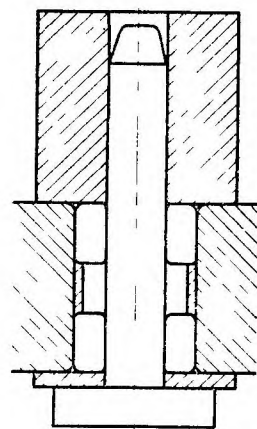


Rys 1 Zaprasowywanie tulei do obudowy 1 — tuleja samosmarująca, 2 — obudowa, 3 — trzpień prowadzący, 4 — płyta, 5 — podkładka

#### Pierwsze stadium



#### Koncowe stadium



0886-04-1-2

Rys 2 Zaprasowywanie dwu tulei do obudowy 1, 2, 3, 4 i 5 wg rys 1, 6 — tuleja dystansowa

Obudowa powinna mieć wymiar o tolerancji H7 Krawędzie otworu powinny być zaokrąglone Rdzeń prowadzący powinien mieć wymiar o tolerancji m5 i chropowatość co najmniej w 8 klasie

**2 2 Pasowanie wału z zaprasowaną tuleją** Pasowanie zaprasowanej tulei której otwór ma wymiar o tolerancji H7 lub H8 z wałem, powinno być obrotowe ciasne (np H7/g6) lub luzniejsze obrotowe zwykłe (np H7/f6), obrotowe luzne (np H7/e8), obrotowe bardzo luzne (np H8/d9) Pasowanie obrotowe ciasne stosuje się w przypadku wymagania cichobieżności łożyska (przy

średnich prędkościach obwodowych) Pasowanie obrotowe zwykle stosuje się przy średnich i dużych prędkościach obwodowych i przy braku wymagań co do cichobieżności łożysk

Pasowanie obrotowe luzne stosuje się przy średnich i dużych prędkościach obwodowych i przy braku wymagań co do cichobieżności łożyska

Pasowanie obrotowe bardzo luzne stosuje się przy małych prędkościach obwodowych i przy ruchu wahadłowym przy braku wymagań co do cichobieżności łożysk

**23 Jakość czopów** Dla zwykłych warunków pracy zaleca się stosowanie czopów ze stali węglowych wyższej jakości ulepszonej cieplnie do twardości na powierzchni co najmniej HRC 60 Chropowatość powierzchni czopa powinna być co najmniej w 7 klasie, przy czym w przypadku ciężkich warunków pracy (duże obciążenie i duże prędkości obwodowe) chropowatość powinna być co najmniej w 9 klasie

**24 Warunki eksploatacji** Łożyska z tulejami spiekanyymi samosmarującymi brązowymi nadają się do warunków pracy, w których ruch wału jest ciągły przy prędkościach obwodowych do kilku m/s Łożyska z tulejami brązowymi mogą pracować przy ruchu przerywanym jedno- lub dwukierunkowym, w szczególności przy ruchu wahadłowym Dodatkowe smarowanie łożysk

z tulejami spiekanyymi samosmarującymi brązowymi w ciężkich warunkach pracy rozszerza możliwości stosowania tych tulei Tuleje samosmarujące wysokografitowe przeznaczone są do warunków pracy łatwiejszych niż tuleje samosmarujące gatunku podstawowego w warunkach bez dodatkowego smarowania tuleje wysokografitowe zapewniają jednak większą żywotność łożysk

### 3 Istotne zmiany w stosunku do BN-63/0886-04

a) zwężono zakres przedmiotowy do tulei samosmarujących brązowych przez wyłączenie tulei samosmarujących Cu-Pb-grafit,

b) wprowadzono wymagania wymiarowe z powołaniem PN-68/M-87201,

c) wprowadzono wymagania dotyczące siły niszczącej przy zgniataniu,

d) wprowadzono informacje dodatkowe dotyczące montażu i warunków eksploatacji

### 4 Odpowiedniki w normach zagranicznych

USA ASTM B 438-67 Copper-base sintered metal powder bearings (oil impregnated)

MPIF 35-65 Powder metallurgy mechanical components impregnated bearings

W Brytania BS 1131 Part 5 Plain bearings Bronze oil retaining bushes

SP 94 Bronze oil-retaining bushes and thrust washers for aircraft

14 **BN-71/0886-04 Wyroby proszkowe Łożyska ślizgowe Tuleje spiekane samosmarujące brązowe**  
III 56

**zmiana 1**  
**22 12 73 r.**

1 W punkcie 1 2 w tytule normy związanej PN-68/M-87201 zamiast Tuleje walcowane, powinno być Tuleje walcowe

2 Dotychczasowy punkt 3 6 Wykonanie skreśla się, a treść punktu przenosi się jako uwagę 1) pod tabelicę 2 w punkcie 3 5, dodając odsyłacz 1) w rubryce zawartość oleju wagowo % min

3 W punkcie 5 3 w nagłówku tabelicy 3

a) zamiast Próbkę do sprawdzenia wymagań 5 1 a) i b), powinno być Próbkę do sprawdzenia wymagań wg 3 1 i 3 2,

b) zamiast Próbkę do sprawdzenia wymagań 5 1 c), d) i f), powinno być Próbkę do sprawdzenia wymagań wg 3 5.

4 Dotychczasową treść punktu 5 4 5 zmienia się następująco  
Sprawdzenie siły niszczącej przy zgniataniu w kierunku promieniowym dla minimalnych naprężeń niszczących podanych w punkcie 3 5 przeprowadza się wg PN-70/H-04941

5 W punkcie 5.5 skreśla się punkty 3 3 oraz 3 6.

(Biuletyn PKNIM nr 6/74, poz 62)