

<b>HUTNICTWO METALI NIEŻELAZNYCH</b>	<b>N O R M A B R A N Ż O W A</b>	<b>BN-84</b> <b>0886-35</b>
	Wyroby proszkowe <b>Łożyska ślizgowe</b> Tuleje spiekane samosmarujące brązowe dla przemysłu motoryzacyjnego	
	Grupa katalogowa 0356	

## 1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wymagania dla tulei spiekanych samosmarujących brązowych przeznaczonych na łożyska ślizgowe dla przemysłu motoryzacyjnego.

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

**2.1. Gatunki.** W zależności od składu chemicznego wyróżnia się cztery gatunki tulei:

- LSF1 — tuleje bezżelazowe z dodatkiem grafitu,
- LSF2 — tuleje bezgrafitowe z dodatkiem żelaza,
- LSF3 — tuleje z dodatkiem żelaza i grafitu,
- LSB — tuleje bezżelazowe z wyższym dodatkiem grafitu.

**2.2. Przykład oznaczenia** tulei spiekanej samosmarującej brązowej bezżelazowej z dodatkiem grafitu (LSF1) o średnicy wewnętrznej 14 mm, tolerancji H7, średnicy zewnętrznej 17 mm, tolerancji p7 oraz długości 17 mm:

TULEJA SAMOSMARUJĄCA BRĄZOWA LSF1 — 14H7/17p7×17  
BN-84/0886-35

## 3. WYMAGANIA

**3.1. Powierzchnie** wewnętrzna i zewnętrzna powinny być gładkie, pozbawione pęknięć, wykruszeń, ospałości i jam.

Na powierzchni zewnętrznej dopuszczalne są ślady podłużnych rys.

Powierzchnie czołowe powinny być pozbawione pęknięć, wykruszeń; dopuszczalne są ślady zagniecen powstałe w procesie kalibrowania i wypłytki.

Na żądanie zamawiającego uzgodnione z wytwórcą, powierzchnie czołowe powinny być pozbawione wypływek.

Barwa tulei powinna być jednolita.

Na powierzchniach zewnętrznej i czołowej dopuszczalne są barwy nalotowe powstałe w procesie spiekania.

**3.2. Wymiary** — wg uzgodnienia pomiędzy wytwórcą i zamawiającym. Jeśli nie uzgodniono inaczej pomiędzy wytwórcą i zamawiającym średnicę zewnętrzną wykonuje się w tolerancji p7, średnicę wewnętrzną w tolerancji H7, długość — w tolerancji j14, bicie średnicy zewnętrznej powinno zawierać się w tolerancji IT8.

**3.3. Skład chemiczny** — wg tabl. 1.

Tablica 1

Gatunek	Skład chemiczny, %				Dopuszczalna zawartość zanieczyszczeń
	Składniki podstawowe				
	Cu	Fe	Sn	C	
LSF1	reszta	—	9 : 11	0,5 : 1	1,5
LSF2	reszta	19 : 21	7 ÷ 9	—	1,5
LSF3	reszta	19 : 21	7 : 9	0,5 ÷ 3	1,5
LSB	reszta	—	9 : 11	1 ÷ 3	3

Skład chemiczny gwarantuje wytwórca.  
Po uzgodnieniu pomiędzy wytwórcą a zamawiającym dopuszcza się wykonanie tulei o innym składzie chemicznym.

Zgłoszona przez Instytut Metali Nieżelaznych  
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Metali Nieżelaznych dnia 28 grudnia 1984 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1986 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 9/1985 poz 17)

### 3.4. Własności fizyczne i mechaniczne — wg tabl. 2.

Tablica 2

Gatunek	Gęstość szkieletu g/cm <sup>3</sup>	Porowatość otwarta % min	Zawartość oleju wagowo % min	Twardość HB min	Naprężenie niszczące przy zgniataniu MPa min
LSF1	6 ÷ 7	18	2	25	160
LSF2	6 ÷ 7	18	2	25	175
LSF3	6 ÷ 7	18	2	25	175
LSB	5,9 ÷ 6,7	18	2,5	20	80

Tuleje należy nasycać olejem Antykol TS-120 lub olejem wskazanym przez zamawiającego.

## 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Tuleje należy układać warstwami lub zasypywać luzem do pojemników metalowych lub pudeł wyłożonych papierem parafinowym. Tuleje o masie powyżej 50 g i tuleje cienkościennie o grubości ścianki poniżej 1 mm zaleca się układać warstwami. Tuleje małe o masie poniżej 5 g zaleca się pakować do worków polietylenowych.

Po uzgodnieniu pomiędzy wytwórcą i zamawiającym dopuszcza się inny sposób pakowania.

Masa opakowania nie powinna przekraczać 80 kg.

Do każdego opakowania należy przymocować przyliszkę zawierającą co najmniej:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie tulei,
- oznaczenie oleju użytego do nasycenia,
- liczbę sztuk tulei w opakowaniu,
- numer partii.

**4.2. Przechowywanie.** Tuleje opakowane zgodnie z 4.1 należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i krytych, zabezpieczających przed wilgocią i aktywnymi chemikaliami. Zaleca się przechowywać tuleje przy temperaturze nie wyższej niż 30°C.

**4.3. Transport.** Tuleje opakowane zgodnie z 4.1 należy przewozić krytymi, suchymi i czystymi środkami transportowymi z zachowaniem obowiązujących przepisów w transporcie kolejowym i samochodowym, zabezpieczając je przed uszkodzeniem i szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych.

## 5. BADANIA

### 5.1. Rodzaje badań

- sprawdzenie powierzchni (3.1),
- sprawdzenie wymiarów (3.2),
- sprawdzenie składu chemicznego (3.3) — tylko na żądanie podane w zamówieniu,
- sprawdzenie gęstości i zawartości oleju (3.4),
- sprawdzenie porowatości otwartej (3.4),
- sprawdzenie twardości Brinella (3.4),
- sprawdzenie naprężenia niszczącego przy zgniataniu (3.4).

**5.2. Partia.** Partię stanowią tuleje jednakowego gatunku i jednakowych wymiarów, wykonane w jednym cyklu produkcyjnym.

Liczność partii nie powinna przekraczać 150 000 sztuk.

### 5.3. Wytyczne kontroli jakości

a) sposób pobierania próbek — losowo, na ślepo wg PN-83/N-03010,

b) poziom kontroli:

— przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów — II ogólny wg PN-79/N-03021 — próbka 1, tabl. 3,

— przy sprawdzeniu gęstości, porowatości otwartej, zawartości oleju, twardości Brinella, naprężeń niszczących — I ogólny wg PN-79/N-03021 — próbka 2, tabl. 3,

c) wadliwość — 2,5%.

Do sprawdzenia składu chemicznego z partii pobiera się losowo 2 sztuki tulei.

Tablica 3

Liczność partii	Próbka 1			Próbka 2		
	liczność	liczba kwalifikująca	liczba dyskwalifikująca	liczność	liczba kwalifikująca	liczba dyskwalifikująca
sztuk						
do 90	13	1	2	5	0	1
91 ÷ 150	20	1	2	8	0	1
151 ÷ 280	32	1	3	13	1	2
281 ÷ 500	50	3	4	20	1	2
501 ÷ 1200	80	5	6	32	2	3
1201 ÷ 3200	125	7	8	50	3	4
3201 ÷ 10000	200	10	11	80	5	6
10001 ÷ 35000	315	14	15	125	7	8
35001 ÷ 150000	500	21	22	200	10	11

d) wybór i stosowanie planu badania dla kontroli obostrzonej i ulgowej oraz warunki przejścia wg PN-79/N-03021.

#### 5.4. Opis badań

**5.4.1. Sprawdzenie powierzchni** przeprowadza się przy powiększeniu 3 do 5X.

**5.4.2. Sprawdzenie wymiarów.** Sprawdzenie średnicy wewnętrznej wykonuje się sprawdzianem tłoczkowym dwugranicznym ze złączem stożkowym MsBa wg PN-74/M-53027 lub transmetrem MMCf wg PN-75/M-53250. Dopuszcza się wchodzenie sprawdzianu nieprzechodniego na  $1/10$  długości tulei.

Sprawdzenie średnicy zewnętrznej należy wykonać sprawdzianem szcękowym nastawnym dwustronnie MSLb wg PN-74/M-53027. Sprawdzanie przeprowadzać w odległości  $1/4$  długości tulei licząc od powierzchni czołowych.

Sprawdzenie średnicy zewnętrznej tulei o grubości ścianki poniżej 2 mm należy wykonywać po osadzeniu tulei na sprawdzianie tłoczkowym.

Sprawdzanie długości należy przeprowadzać za pomocą suwmiarki.

Bicie średnicy zewnętrznej względem średnicy wewnętrznej należy określać za pomocą czujnika zębatego zegarowego MDa 3/I wg PN-68/M-53260 po osadzeniu

tulei na sprawdzianie tłoczkowym przechodnim lub trzpieniu kontrolnym zamocowanym w przyrządzie kłowym. Bicie mierzyć w odległości  $1/4$  długości tulei licząc od powierzchni czołowej.

**5.4.3. Sprawdzenie składu chemicznego.** Zawartość miedzi oznaczać wg PN-81/H-04745/01. Zawartość cyny oznaczać wg PN-81/H-04745/02 metodą miareczkową jodometryczną. Zawartość żelaza oznaczać wg PN-81/H-04745/08 metodą spektrofotometryczną. Węgiel oznaczać metodą stosowaną u wytwórcy i zapewniającą wymaganą dokładność.

**5.4.4. Sprawdzenie gęstości, porowatości otwartej i zawartości oleju** — wg PN-81/H-04934.

**5.4.5. Sprawdzenie twardości Brinella** — wg PN-81/H-04940.

**5.4.6. Sprawdzenie naprężenia niszczącego przy zgniataniu promieniowym** — wg PN-70/H-04941.

**5.5. Ocena wyników badań.** Partię należy uznać za zgodną z wymaganiami 3.1, 3.2 i 3.4, jeżeli liczba sztuk niedobrych w którejkolwiek próbie i w którymkolwiek badaniu jest mniejsza lub równa liczbie kwalifikującej (tabl. 3).

**5.6. Zaświadczenie o jakości.** Do każdej partii tulei należy dołączyć zaświadczenie o jakości, a na żądanie zamawiającego atest zgodnie z BN-74/0809-01.

## K O N I E C

### INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca normę** — Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice.

#### 2. Istotne zmiany w stosunku do ZN-72/MPC-MN-0303

- zwiększono liczbę gatunków tulei,
- uściślono sposób pobierania próbek.

#### 3. Normy związane

PN-71/C-96057 Przetwory naltowe. Oleje hydrauliczne  
 PN-81/H-04745/01 Analiza chemiczna brązów. Oznaczanie zawartości miedzi  
 PN-81/H-04745/02 Analiza chemiczna brązów. Oznaczanie zawartości cyny  
 PN-81/H-04745/08 Analiza chemiczna brązów. Oznaczanie zawartości żelaza  
 PN-81/H-04934 Metalurgia proszków. Oznaczanie gęstości, porowatości otwartej, zawartości oleju i stopnia nasycenia  
 PN-81/H-04940 Metalurgia proszków. Pomiar twardości jednorodnych wyrobów spiekanych  
 PN-70/H-04941 Badanie wyrobów z proszków metali. Oznaczanie siły niszczącej przy zgniataniu tulei samosmarujących łożysk ślizgowych

PN-74/M-53027 Narzędzia pomiarowe. Sprawdziany do wałków i otworów

PN-75/M-53250 Narzędzia pomiarowe. Transmetry

PN-68/M-53260 Warsztatowe środki pomiarowe. Czujniki zębate zegarowe

PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki

PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

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

#### 4. Dokumenty międzynarodowe i normy zagraniczne

ISO 5755/1 Sintered metal materials — Specifications — Part I: Materials for bearings, impregnated with liquid lubricant (1980)  
 Włochy IAT 53670 (1968) Materiały spiekane  
 53670/2 (1968) Materiały spiekane

**5. Autorzy projektu normy:** mgr inż. Marian Czepelak — Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice, mgr inż. Michał Czerniawski — Zakłady Metalurgiczne TRZI BINIA, Łęzabina