

ŚRODKI TRANSPORTU DROGOWEGO	NORMA BRANŻOWA	<b>BN-79</b> <b>3610-03</b>
	Odlewy ze stopów aluminium dla przemysłu motoryzacyjnego	
	Wymagania i badania	
		Zamiast BN-75/3610-03
		Grupa katalogowa 0525

## 1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące odlewów ze stopów aluminium stosowanych w przemyśle motoryzacyjnym.

Norma nie obejmuje odlewów wykonywanych pod ciśnieniem wg PN-71/H-87960 oraz odlewów tłoków wg PN-81/S-15250.

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

**2.1. Podział.** W zależności od technologii wykonania rozróżnia się następujące grupy odlewów:

- odlew wykonany metodą wytapiania modeli — lim,
- odlew wykonany w formie metalowej (kokili) — lk,
- odlew wykonany w formie piaskowej — lp.

**2.2. Określenia i symbole oznaczeń obróbki cieplnej** — wg PN-71/H-01706.

### 2.3. Przykład oznaczenia

a) odlewu wykonanego ze stopu AM4, metodą wytapiania modeli (lim), naturalnie utwardzonego wydzieleniowo (ta), o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m$  min 330 MPa (33 kG/mm<sup>2</sup>):

ODLEW AM4 Lim ta  $R_m$  330 BN-79/3610-03

b) odlewu ze stopu AK11, wykonanego w formie metalowej (kokili) (lk), bez obróbki cieplnej:

ODLEW AK11 lk BN-79/3610-03

c) odlewu wykonanego ze stopu AK9, w formie piaskowej (lp), z obróbką cieplną sztucznie utwardzonego wydzieleniowo (tb), o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m$  min 230 MPa (23 kG/mm<sup>2</sup>):

ODLEW AK9 lp tb  $R_m$  230 BN-79/3610-03

## 3. WYMAGANIA

**3.1. Materiał.** Odlewy powinny być wykonane ze stopów aluminium określonych na rysunku odlewu

o gatunkach wg PN-76/H-88027 lub wg innych obowiązujących dokumentów.

**3.2. Wymiary** odlewu powinny odpowiadać wymiarom podanym na rysunku odlewu, opracowanym przez wykonawcę na podstawie rysunku konstrukcyjnego. Rysunek odlewu powinien uwzględniać:

- bazy do obróbki skrawaniem,
- tolerancje wymiarowe,
- naddatki na obróbkę skrawaniem,
- tolerancję masy,
- pochylenia odlewnicze,
- zaokrąglenia,
- pozostałości po układzie wlewowym,
- chropowatość powierzchni,
- wykonanie otworów w zależności od wielkości średnicy i sposobu odlewania.

Rysunek odlewu powinien być zatwierdzony przez zamawiającego.

**3.3. Tolerancje wymiarowe.** Wymiary odlewu powinny być zgodne z wymiarami podanymi na rysunku odlewu. Odchyłki wymiarów nietolerowanych: długości, szerokości, wysokości i średnic podane w tabl. 1 i 2 na str. 2.

Odchyłki ustanowione w normie uwzględniają sumę wszystkich odchyłek (liniowych, kątowych, nieprostokątności i nierównoległości) oprócz odchyłek spowodowanych obecnością pochyłości odlewniczych.

**3.4. Masa odlewów.** Dopuszczalne odchyłki od masy nominalnej nie powinny przekraczać odchyłki wg PN-74/H-83207.

Dopuszcza się zawężenia maksymalnych odchyłek po uzgodnieniu między zamawiającym i wykonawcą, a wymagane wartości zmian powinny być naniesione na zatwierdzonym rysunku odlewu.

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji  
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego  
dnia 12 października 1979 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1980 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 26/1979 poz. 119)

Tablica 1. Odchyłki długości, szerokości, wysokości i średnic

Grupa odlewów	Rodzaje rdzeni	Wymiar nominalny, mm						
		do 63	63÷100	100÷200	200÷300	300÷400	400÷600	600÷1000
		Odchyłki, mm						
lim	—	±0,10	±0,15	±0,20	—	—	—	—
lk	metalowy	±0,30	±0,35	±0,40	±0,70	±0,90	±1,10	±1,50
	piaskowy	±0,40	±0,45	±0,50	±0,80	±1,00	±1,20	±1,60
lp	—	±0,50	±0,70	±0,80	±0,90	±1,10	±1,30	±1,80

Tablica 2. Odchyłki grubości nieobrabianych ścianek i żeber

Grupa odlewów	Wymiar nominalny, mm				
	do 6	6÷10	10÷20	20÷30	powyżej 30
	Odchyłki, mm				
lim	±0,10	±0,12	±0,15	—	—
lk	±0,25	±0,35	±0,45	±0,65	±0,85
lp	±0,35	±0,45	±0,65	±0,85	±1,25

**3.5. Naddatki na obróbkę skrawaniem.** Wielkości naddatków na powierzchniach odlewów, podlegających obróbce skrawaniem, powinny być określone na rysunku odlewu zgodnie z PN-74/H-83207.

Dopuszcza się stosowanie innych naddatków niezbędnych ze względów technologiczno-konstrukcyjnych.

**3.6. Pochylenia odlewnicze.** Sposób wykonywania pochylenia oraz wielkość pochylenia powinny być podane na rysunku odlewu.

**3.7. Otwory w odlewach.** Jeżeli nie podano na rysunku konstrukcyjnym, o wykonaniu otworów w odlewach decyduje wykonawca w zależności od technologii wykonania odlewu.

Średnice otworów nie mogą być mniejsze niż podane w tabl. 3, natomiast długości tych otworów przy minimalnych średnicach nie mogą być większe niż wymienione w tabl. 3.

Tablica 3. Średnice i długości otworów w odlewach w mm

Otwory nieprzelotowe				Otwory przelotowe			
odlewy kokilowy		odlewy piaskowy		odlewy kokilowy		odlewy piaskowy	
średnica otworu	długość otworu	średnica otworu	długość otworu	średnica otworu	długość otworu	średnica otworu	długość otworu
min	max	min	max	min	max	min	max
6	10	10	10	6	10	10	10
15	25	25	50	12	50	20	100
—	—	—	—	18	125	25	250

### 3.8. Wygląd zewnętrzny odlewów

**3.8.1. Powierzchnia odlewów** powinna być dokładnie oczyszczona z masy formierskiej i rdzeniowej oraz innych powłok ceramicznych. Powierzchnie bazowe powinny być czyste, gładkie, bez zalewek oraz innych wad o charakterze wypukłości i wklęsłości.

**3.8.2. Powierzchnie odlewów nie podlegające obróbce skrawaniem.** Z powierzchni odlewów należy usunąć: układ wlewowy, nadlewy, przelewy i zalewki bez uszkodzeń powierzchni odlewu, równo ze ścianką.

**3.8.3. Powierzchnie odlewów podlegające obróbce skrawaniem.** Z powierzchni odlewów należy usunąć: wypłytki, pozostałości po układzie wlewowym i nadlewkach zgodnie z rysunkiem odlewu, jeżeli nie uzgodniono inaczej między zamawiającym a wykonawcą.

**3.8.4. Chropowatość i falistość powierzchni odlewów.** Jeżeli wartości liczbowe parametru chropowatości nie zostały określone na rysunku, należy je wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w tabl. 4.

### 3.9. Dopuszczalne wady

**3.9.1. Dopuszczalne wady powierzchni dla odlewów wykonywanych metodą wytapiania modeli.** Na powierzchniach nie podlegających obróbce skrawaniem dopuszcza się:

Tablica 4. Wartości liczbowe parametru  $R_a$ 

Rodzaj odlewu	Odchylenie profilu $R_a$ , $\mu\text{m}$	
	powierzchnia zewnętrzna	powierzchnia wewnętrzna
lim	0,80 ÷ 2,50	2,5 ÷ 5,0
lk	rdzeń piaskowy	40,0 max
	rdzeń metalowy	20,0 max
lp	12,5 ÷ 40,0	50,0 max

a) drobne pęcherze, jeżeli średnica ich nie przekracza 1,5 mm o głębokości 0,5 mm, lecz nie więcej niż  $\frac{1}{6}$  grubości ścianki w liczbie 3 sztuk na powierzchni 100 cm<sup>2</sup>, przy czym nie więcej jak 2 sztuki na 1 cm<sup>2</sup>;

b) nakłucia gazowe w liczbie 5 na powierzchni 1 cm<sup>2</sup>, o głębokości nie przekraczającej połowy odchyłki górnej dla danej grubości ścianki, przy czym 80% powierzchni nakłuc o średnicy 0,2 mm i 20% powierzchni o średnicy 0,3 mm;

c) obciążenia i niedolewy, jeżeli głębokość ich nie przekracza 0,3 mm, lecz nie więcej niż  $\frac{1}{6}$  grubości ścianki w liczbie 2 sztuk na danej powierzchni;

d) wgniecenia, wżarcia, zderzenia i inne wady o głębokości do 0,8 mm, których powierzchnia nie przekracza 10% całkowitej powierzchni;

e) krzywizny i wichrowatość nie przekraczające tolerancji wymiarowej.

Wady podane w poz. a)÷d) nie powinny występować naprzeciw siebie na tej samej ściance.

Na powierzchniach podlegających obróbce skrawaniem dopuszcza się wady, których głębokość nie przekracza  $\frac{2}{3}$  nadatku na obróbkę skrawaniem.

**3.9.2. Dopuszczalne wady powierzchni dla odlewów kokilowych.** Na powierzchniach nie podlegających obróbce skrawaniem dopuszcza się:

a) zaproszenia pokryciem ochronnym, pęcherze o średnicy do 2 mm i głębokości do 1 mm, lecz nie większe od wielkości odchyłki górnej dla danej grubości ścianki, w liczbie 6 sztuk na powierzchni 100 cm<sup>2</sup>, o skupieniu nie większym niż 3 sztuki na 1 cm<sup>2</sup>;

b) nakłucia gazowe w liczbie 5 sztuk na powierzchni 1 cm<sup>2</sup>, przy czym 80% powierzchni nakłuc o średnicy 0,15 mm i 20% powierzchni nakłuc o średnicy 0,4 mm o głębokości połowy odchyłki górnej dla danej grubości ścianki;

c) obciążenia i niedolewy, jeżeli ich głębokość nie przekracza 1 mm, lecz nie więcej niż  $\frac{1}{6}$  grubości ścianki w liczbie maksimum 2 sztuki na danej powierzchni;

d) uszkodzenia po obcięciu piłą, jeżeli ich głębo-

kość mieści się w granicach tolerancji wymiarowej;

e) przestawienie (uskoki i skoszenia) wynikające z podziału formy mieszczące się w granicach tolerancji wymiarowej;

f) wichrowatość i krzywizny mieszczące się w granicach tolerancji wymiarowej;

g) zalewki i nierówności powstałe na podziale luźnych części formy (szwy) o wysokości max 0,8 mm.

Wady podane w poz. a)÷e) nie powinny występować naprzeciw siebie na tej samej ściance.

Na powierzchniach podlegających obróbce skrawaniem dopuszcza się wady, których głębokość nie przekracza  $\frac{2}{3}$  nadatku na obróbkę skrawaniem.

**3.9.3. Dopuszczalne wady powierzchni odlewów piaskowych.** Na powierzchniach nie podlegających obróbce skrawaniem dopuszcza się:

a) zaproszenia i pęcherze o średnicy do 2 mm i głębokości nie większej niż wartość odchyłki górnej dla danej grubości ścianki, licząc od nominalnej grubości ścianki; dopuszcza się odległość między nimi nie mniejszą niż 25 mm,

b) skupiska drobnych zaproszeń o powierzchni do 4 cm<sup>2</sup>, nie więcej jak w trzech miejscach całej powierzchni,

c) obciążenia, niedolewy płaszczyzn i krawędzi na powierzchniach nie obrabianych, jeżeli ich głębokość nie jest większa od odchyłki górnej dla danej grubości ścianki,

d) uszkodzenia po obcięciu piłą w dowolnej ilości, jeżeli głębokość ich mieści się w granicach tolerancji wymiarowej,

e) przestawienie (uskoki i skoszenia) wynikające z podziału formy do 1 mm,

f) zalewki i nierówności powstałe na podziale luźnych części formy (szwy odlewnicze) o wysokości do 1 mm,

g) wichrowatość i krzywizny mieszczące się w granicach tolerancji wymiarowej.

Wady podane w poz. a)÷e) nie powinny występować naprzeciw siebie.

Na powierzchniach podlegających obróbce skrawaniem dopuszcza się wady, których głębokość nie przekracza  $\frac{2}{3}$  wielkości nadatku na obróbkę skrawaniem.

### 3.10. Naprawa wad

**3.10.1. Postanowienia ogólne.** Możliwość naprawy wad odlewów i sposób ich naprawy ustala wykonawca z odbiorcą. Dobór najodpowiedniejszego sposobu naprawy pozostawia się wykonawcy odlewów, jeżeli nie uzgodniono inaczej w zamówieniu. Wybrana metoda naprawy odlewów nie może wpłynąć na obniżenie własności użytkowych odlewu.

**3.10.2. Naprawa wad odlewów za pomocą spawania.** Za zgodą zamawiającego można wykonać naprawę w każdym dostępnym miejscu, z wyjątkiem otworów pod gwinty, pod łożyska i innych miejscach zastrzeżonych na rysunku.

Do spawania należy stosować materiał zgodnie z PN-75/M-69414. Spawanie powinno być wykonywane wg ustalonej technologii przed obróbką cieplną. W przypadku stwierdzenia po obróbie cieplnej wad, dopuszcza się ich spawanie, lecz odlewy należy poddać powtórnie obróbce cieplnej. Nie dopuszcza się więcej niż dwukrotnego spawania i dwukrotnej obróbki cieplnej. Spawane miejsca na odpowiedzialnych odlewach zaleca się sprawdzać radiograficznie lub innym urządzeniem zapewniającym prawidłową kontrolę jakości spawu. Za zgodą zamawiającego dopuszcza się spawania drobnych wad odlewniczych w osłonie argonu, bez podgrzewania odlewów, wtedy nie jest wymagana powtórna obróbka cieplna po spawaniu.

**3.10.3. Naprawy wad odlewów za pomocą uszczelnienia żywicą epoksydową, lutowaniem, metalizacją itp.** dopuszczalne są tylko za zgodą zamawiającego, jeżeli wady nie wpływają na pogorszenie własności wytrzymałościowych.

**3.11. Obróbka cieplna.** Zgodnie z rysunkiem, w zależności od gatunku stopu i technologii wykonania odlewu, powinien być stosowany odpowiedni rodzaj obróbki cieplnej wg PN-76/H-88027, PN-76/H-01200, PN-71/H-01706 lub wg innych dokumentów uzgodnionych z zamawiającym.

**3.12. Twardość odlewów** powinna być zgodna z PN-76/H-88027 lub innymi obowiązującymi dokumentami określającymi gatunki stopów i własności mechaniczne.

**3.13. Wytrzymałość na rozciąganie** powinna być zgodna z PN-76/H-88027 lub z innymi obowiązującymi dokumentami określającymi gatunki stopów i własności mechaniczne.

**3.14. Mikrostruktura odlewów** po obróbce cieplnej powinna być zgodna z wzorcami ustalonymi między wykonawcą a zamawiającym, jeżeli zachodzi potrzeba.

**3.15. Makrostruktura odlewów** powinna być jednorodna, zgodna z wzorcami od nr 0 do 4 wg BN-67/0804-03, w zależności od przeznaczenia odlewów.

**3.16. Przelom odlewów** powinien być jednorodny, ścisły, bez pęcherzy, jam skurczowych i innych wad powodujących obniżenie jakości odlewów. Dopuszcza się badanie radiograficzne wykonane zgodnie z PN-65/M-70011, a ocenę wg PN-66/H-83105.

**3.17. Szczelność.** Zgodnie z wymaganiami podanymi na rysunku i w zależności od przeznaczenia

odlewy powinny zapewniać szczelność przy wymaganym ciśnieniu próbnym. W przypadku małych przecieków o charakterze „pocenia się” zezwala się na uszczelnienie odlewów np. szkłem wodnym lub innymi sposobami naprawy, lecz nie powodującymi korozji odlewów. Powyższe naprawy powinny być wykonywane tylko za zgodą zamawiającego. Odlewy nie wykazujące nieszczelności powinny być znakowane znakiem KJ-S.

**3.18. Wymagania dodatkowe.** W zależności od warunków użytkowania dla wyjątkowo odpowiedzialnych odlewów, mogą być ustalone dodatkowe wymagania materiałowe, np. zwiększone własności mechaniczne w normalnych i podwyższonych temperaturach, odporność na korozję i działanie chemiczne, zdolność do polerowania, skrawalność, odporność na zużycie przez ścieranie itp.

Tego rodzaju wymagania dodatkowe powinny być szczegółowo uzgodnione między zamawiającym a wykonawcą.

**3.19. Cechowanie.** Każdy odlew powinien być cechowany trwałymi znakami w miejscu określonym na rysunku. Nie jest wymagane cechowanie odlewów o masie poniżej 0,05 kg i odlewów, których wszystkie powierzchnie w następnych operacjach będą polerowane lub pokrywane galwanicznie.

Odlewy powinny mieć co najmniej następujące znaki:

- a) znak wytwórcy,
- b) cechę materiału (stopu Al),
- c) numer rysunku,
- d) numer oprzyrządowania lub numer gniazda (w przypadku produkcji seryjnej),
- e) znak szczelności KJ-S (jeżeli szczelność jest wymagana).

## 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Odlewy powinny być pakowane w pojemniki metalowe — palety, przystosowane do formowania w jednostki ładunkowe, umożliwiające przemieszczanie masy, załadunek i rozładunek zmechanizowanym sprzętem ładunkowym. W każdym opakowaniu powinien być tylko jeden rodzaj odlewów. Opakowanie powinno być zaopatrzone w przywieszkę.

Dopuszcza się stosowanie innych opakowań po uzgodnieniu między zamawiającym a dostawcą.

**4.2. Przechowywanie.** Odlewy w opakowaniu wg 4.1 powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi.

**4.3. Transport.** Odlewy powinny być przewożone krytymi środkami transportowymi.



## 5. BADANIA

**5.1. Program badań.** Rozróżnia się badania: pełne, niepełne i dodatkowe. Badania odlewów przeprowadza wytwórca. Zamawiający może zastrzec obecność swojego przedstawiciela przy badaniach. W zależności od warunków pracy i przeznaczenia odlewów, zamawiający może żądać dodatkowych badań lub zrezygnować z niektórych badań ujętych w normie.

**5.2. Badania pełne** partii odlewów obejmują:

- ogłędziny zewnętrzne (3.8, 3.9, 3.10 i 3.19),
- sprawdzanie wymiarów (3.2, 3.3, 3.5, 3.6 i 3.7),
- sprawdzanie składu chemicznego (3.1),
- sprawdzanie twardości (3.12),
- sprawdzanie wytrzymałości na rozciąganie i obróbkę cieplną (3.13 i 3.11),
- sprawdzanie szczelności (3.17),
- sprawdzanie mikrostruktury (3.14),
- sprawdzanie makrostruktury (3.15),
- sprawdzanie przełomu (3.16),
- sprawdzanie masy (3.4).

**5.3. Badania niepełne** partii odlewów obejmują:

- ogłędziny zewnętrzne (3.8, 3.9, 3.10 i 3.19),
- sprawdzanie wymiarów (3.2 do 3.7),
- sprawdzanie twardości (3.12),
- sprawdzanie szczelności (3.17).

**5.4. Badania dodatkowe** obejmują sprawdzenie wymagań wg 3.18.

**5.5. Partia produkcyjna odlewów.** Za partię produkcyjną odlewów uważa się odlewy jednego rodzaju i gatunku stopu, pochodzące z jednego wytopu pieca lub jednego rodzaju gatunku stopu, wykonane na jednej zmianie pracy pieca o ruchu ciągłym, przy stałych parametrach jego pracy.

Za partię odlewów obrabianych cieplnie uważa się odlewy pochodzące z jednego wytopu lub jednej zmiany pracy pieca o ruchu ciągłym i obrobione cieplnie w jednym załadowaniu pieca. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się przeprowadzanie obróbki cieplnej partii odlewów w kilku załadowaniach tego samego pieca przy zachowaniu identycznych parametrów obróbki.

**5.6. Partia dostawcza odlewów** może się składać z kilku partii produkcyjnych.

**5.7. Pobieranie próbek do badań**

**5.7.1. Do przeprowadzenia ogłędzin zewnętrznych, szczelności i masy** — podlegają wszystkie odlewy.

**5.7.2. Próbkę do sprawdzenia wymiarów i twardości** należy pobrać losowo wg PN-83/N-03010. Zależność liczności próbki od liczności partii podano w tabl. 5 — plan jednostopniowy, kontrola normalna, poziom I, opracowana wg PN-79/N-03021, przy czym przyjęto wadliwość nominalną:

$w_2 = 2,5\%$  — dla sprawdzenia wymiarów,  
 $w_2 = 1\%$  — dla sprawdzenia twardości.

**5.7.3. Próbkę do sprawdzenia składu chemicznego.** Należy wykonać po 3 próbki pobierając stop w stanie ciekłym i wlewając go do wlewnicy. Stop należy pobrać:

- dla pieca o ruchu ciągłym w połowie czasu pracy każdej zmiany,
- dla pieca o ruchu okresowym w połowie zawartości metalu w piecu.

Dla odlewów drobnych próbką może być sam odlew.

W uzasadnionych przypadkach, na żądanie zamawiającego, próbki pobiera się z odlewów przez nawiercenia w miejscach tak dobranych, aby nie niszczyć odlewu.

**5.7.4. Próbkę do badania wytrzymałości na rozciąganie** należy pobrać po 6 sztuk dla odlewów piaskowych zgodnie z PN-82/H-88002, a dla odlewów kokilowych i wykonywanych metodą wytapianych modeli zgodnie z PN-82/H-88002. Próbkę odlewa się w połowie zawartości pieca o ruchu okresowym lub w połowie czasu pracy pieca jednej zmiany. Próbki powinny być obrobione cieplnie razem z odlewami danej partii.

W przypadkach uzasadnionych, zamawiający może żądać przeprowadzenia badań na próbkach wyciętych z odlewu, lecz wtedy własności mechaniczne tych próbek nie mogą być niższe niż  $75\% R_m$  i  $50\% A_5$ .

Miejsca wycięcia próbek powinny być oznaczone na rysunku.

**5.7.5. Próbkę do badań mikrostruktury i makrostruktury** wycina się z odlewu. Miejsce wycięcia próbek powinno być określone na rysunku odlewu, jeżeli między zamawiającym a wykonawcą nie uzgodniono inaczej.

Badanie mikrostruktury i makrostruktury wykonuje się na żądanie zamawiającego.

**5.7.6. Próbkę do badań dodatkowych** pobiera się i wykonuje wg uzgodnienia pomiędzy zamawiającym i wykonawcą.

**5.8. Opis badań**

**5.8.1. Ogłędziny zewnętrzne powierzchni** wykonuje się wzrokowo gołym okiem, a w przypadku wyjątkowym przy użyciu lupy 5-krotnej, przy świetle dziennym lub sztucznym różproszonym.

W razie wątpliwości co do prawidłowości, jakości powierzchni wg wymagań 3.8.4 należy porównać z wzorcami lub przeprowadzić pomiary wg PN-73/M-04251 i PN-74/M-04255.

**5.8.2. Sprawdzenie wymiarów** wykonuje się bezpośrednio na odlewach pobranych w liczbie wg tabl. 5 kol. 3.

Tablica 5

Zakres liczności sztuk w partii N	Znak literowy planu badań	Liczba próbek n	Sprawdzenie wymiarów ( $w_2=2,5\%$ )		Sprawdzenie twardości ( $w_2=1\%$ )	
			$m_1$	$m_2$	$m_1$	$m_2$
1	2	3	4	5	6	7
91 ÷ 150	D	8	0	1	0	0
151 ÷ 280	E	13	0	1	0	1
281 ÷ 500	F	20	1	2	0	1
501 ÷ 1 200	G	32	2	3	1	2
1 201 ÷ 3 200	H	50	3	4	1	2
3 201 ÷ 10 000	I	80	5	6	2	3
10 001 ÷ 35 000	K	125	7	8	3	4
35 001 ÷ 150 000	L	200	10	11	5	6

$m_1$  — największa liczba niedobrych sztuk, przy której należy uznać partię za zgodną z wymaganiami.  
 $m_2$  — najmniejsza liczba niedobrych sztuk, przy której należy uznać partię za niezgodną z wymaganiami.

Wymiary sprawdza się przy użyciu narzędzi pomiarowych uniwersalnych lub specjalnych, zapewniających wymaganą dokładność pomiarów.

**5.8.3. Sprawdzenie składu chemicznego** wykonuje się na jednej próbce pobranej wg 5.7.3, zgodnie z PN-80/H-04835/00÷14, sprawdzając zawartość wszystkich składników stopowych oraz żelaza.

**5.8.4. Sprawdzenie twardości** wykonuje się na odlewach w miejscu określonym na rysunku odlewu w liczbie wg tabl. 5 kol. 3. Pomiar wykonuje się zgodnie z PN-78/H-04350.

**5.8.5. Sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie** wykonuje się zgodnie z PN-80/H-04310 na trzech próbkach pobranych wg 5.7.4. Pozostałe trzy próbki pozostawia się do ewentualnego powtórzenia badania.

**5.8.6. Sprawdzenie szczelności odlewów** wykonuje się na specjalnym urządzeniu technologicznym przewidzianym dla danego asortymentu odlewów, przy ciśnieniu próbnym określonym na rysunku. Sprawdzeniu podlega 100% odlewów określonego asortymentu. Odlewy dobre należy oznakować znakiem KJ-S.

**5.8.7. Sprawdzenie mikrostruktury** wykonuje się na próbkach pobranych wg 5.7.5 przez wytrawienie za pomocą odczynników zgodnie z PN-75/H-04512, sprawdzając zgodność z wymaganiami 3.14 przez porównanie próbki wytrawionej z ustalonymi wzorcami uzgodnionymi między zamawiającym a wykonawcą.

**5.8.8. Sprawdzenie makrostruktury** wykonuje się na próbkach pobranych wg 5.7.5 przez wytrawienie odczynnikami zgodnie z PN-75/H-04511.

**5.8.9. Sprawdzenie przelomu** wykonuje się na żądanie zamawiającego po uzgodnieniu z wykonawcą. Sprawdza się przez przełamanie odlewów zabrakowanych (próba niszcząca) lub za pomocą badań radiograficznych.

**5.8.10. Sprawdzenie masy** wykonuje się na wadze o żądanej dokładności wg rysunku konstrukcyjnego.

**5.8.11. Sprawdzenie dodatkowe** wykonuje się za pomocą dostępnych aparatów lub urządzeń, w zależności od uzgodnionych wymagań 3.18.

## 5.9. Ocena wyników badań

**5.9.1. Ocena wyników oględzin zewnętrznych.** Odlewy, nie odpowiadające 3.8, 3.9, 3.10 i 3.19 należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy i usunąć z partii.

**5.9.2. Ocena wyników sprawdzenia wymiarów.** Partię odlewów należy uznać za dobrą, jeżeli odpowiada wymaganiam podanym w 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 i 3.7 oraz jeżeli dopuszczalna liczba sztuk niedobrych  $m_1$  w próbce nie przekracza liczby podanej w tabl. 5 kol.4.

Partię uznaje się za niezgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych  $m_2$  w próbce jest równa lub większa od liczby podanej w tabl. 5 kol. 5.

**5.9.3. Ocena wyników analizy chemicznej.** Partię odlewów należy uznać za dobrą, jeżeli wyniki analizy chemicznej odpowiadają wymaganiom 3.1. W przypadkach otrzymania wyników niezgodnych z wymaganiami normy, badania można powtórzyć na dodatkowych dwóch próbkach. Jeżeli chociażby w jednej próbce wynik był ujemny, całą partię odlewów należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy i złomować.

**5.9.4. Ocena wyników sprawdzenia twardości.** Partię odlewów należy uznać za dobrą, jeżeli odpowiada wymaganiom podanym w 3.12 oraz dopuszczalna liczba sztuk niedobrych  $m_1$  w próbce nie przekracza liczby podanej w tabl. 5 kol. 6.

Partię odlewów uznaje się za niezgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych  $m_2$  w próbce jest równa lub większa od liczby podanej w tabl. 5 kol. 7.

**5.9.5. Ocena wyników sprawdzenia wytrzymałości na rozciąganie.** Partię odlewów należy uznać za dobrą, jeżeli pobrane próbki wg 5.7.4 do badań otrzymały wyniki zgodne z wymaganiami 3.13.

**5.9.6. Ocena wyników sprawdzenia szczelności.** Odlewy nie odpowiadające wymaganiom 3.17 należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy i usunąć z partii.

**5.9.7. Ocena wyników sprawdzenia mikrostruktury.** W przypadku otrzymania wyników niezgodnych z ustalonymi wzorcami partię odlewów należy uznać za niezgodną z wymaganiami 3.14.

**5.9.8. Ocena wyników sprawdzenia makrostruktury.** W przypadku otrzymania wyników niezgodnych z ustalonymi wzorcami wg 3.15 partię odlewów należy uznać za niezgodną i odrzucić.

**5.9.9. Ocena wyników sprawdzenia przełomu.** Partię odlewów należy uznać za dobrą, jeżeli otrzymane wyniki badań są zgodne z wymaganiami 3.16.

**5.9.10. Ocena wyników sprawdzenia masy.** Odlewy o masie niezgodnej z 3.4 należy usunąć z partii.

**5.9.11. Ocena wyników badań dodatkowych.** Je-

żeli którekolwiek z badań uzgodnionych między wykonawcą a odbiorcą dadzą wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

**5.10. Ogólna ocena wyników badań.** Partię odlewów należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli przy badaniach 100-procentowych zostały usunięte wszystkie niedobre sztuki, a oceny pozostałych wyników badań wrywkowych są pozytywne.

**5.11. Zaświadczenie wykonawcy o wynikach badań.** Do każdej partii odlewów należy dołączyć zaświadczenie o wynikach badań zawierające:

- a) nazwę lub znak wykonawcy,
- b) nazwę i nr części,
- c) nr zamówienia,
- d) nr wytopu i gatunek stopu,
- e) liczbę sztuk w partii,
- f) wyniki przeprowadzonych badań (atest),
- g) potwierdzenie zgodności wykonania z normą,
- h) data, podpis i pieczęć KJ wykonawcy.

## 6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ ODLEWÓW UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

**6.1. Odlewy odrzucone z partii nie spełniające wymagań 3.8** w zakresie jakości powierzchni lub 3.17 w zakresie szczelności za zgodą zamawiającego mogą być poddane naprawie i ponownie przedstawione do badań jako nowa partia.

**6.2. Partia odlewów nie spełniająca wymagań 3.2** w zakresie wymiarów, może być poddana w całości ponownym badaniom w celu usunięcia odlewów wadliwych i ponownie zgłoszona jako nowa partia.

**6.3. Partia odlewów nie spełniająca wymagań 3.12** w zakresie twardości lub 3.13 w zakresie wytrzymałości i 3.14 w zakresie mikrostruktury, może być poddana ponownej obróbce cieplnej i ponownie przedstawiona do badań jako nowa partia, lub w całości poddana badaniom twardości, w celu usunięcia odlewów wadliwych.

KONIEC

## INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca normę** — Fabryka Samochodów Osobowych, Warszawa.

**2. Istotne zmiany w stosunku do BN-75/3610-03**

- a) wprowadzono SKJ wg PN-79/N-03021,
- b) wprowadzono Jednostki SI,
- c) zmieniono układ wg klas dokładności wykonania odlewów,
- d) zmieniono w tabl. 2 odchyłki grubości nieobrabianych ścianek i żeber w wyniku zgłoszonych uwag z ankiety.

**3. Normy związane**

- PN-76/H-01200 Obróbka cieplna metali. Nazwy i określenia
- PN-71/H-01706 Postacie i stany obróbki cieplnej i umocnienia. Nazwy i określenia
- PN-80/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali
- PN-78/H-04350 Pomiar twardości metali sposobem Brinella
- PN-75/H-04511 Odczynniki do badań mikrostruktury metali i stopów nieżelaznych
- PN-75/H-04512 Odczynniki do badań mikrostruktury metali i stopów nieżelaznych
- PN-80/H-04835/00÷14 Analiza chemiczna stopów aluminium
- PN-66/H-83105 Odlewy. Nazwy i klasyfikacja wad
- PN-74/H-83207 Odlewy z metali nieżelaznych. Tolerancje wymiarowe, nadatki na obróbkę skrawaniem i odchyłki masy
- PN-71/H-87960 Odlewy ze stopów metali nieżelaznych wykonywane pod ciśnieniem. Ogólne wymagania i badania
- PN-82/H-88002 Odlewnicze stopy aluminium. Odlewanie i przygotowanie próbek do badań mechanicznych
- PN-76/H-88027 Odlewnicze stopy aluminium. Gatunki

PN-73/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Określenia podstawowe i parametry

PN-74/M-04255 Falistość powierzchni. Określenia podstawowe i parametry

PN-75/M-69414 Druty i pręty z aluminium i stopów aluminium do spawania

PN-65/M-70011 Radiograficzne badania odlewów. Określenie wad na podstawie radiogramów

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

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

PN-81/S-15250 Silniki spalinowe i sprężarki tłokowe. Odlewy tłoków ze stopów aluminium. Wspólne wymagania i badania

BN-67/0804-03 Badania mikrostruktury odlewów ze stopów aluminium. Skala porowatości

**4. Symbol wg SWW — 0613-5.**

**5. Autorzy projektu normy** — Butkiewicz Stanisław, Kenig, Jerzy, Fabryczny Ośrodek Normalizacji Fabryki Samochodów Osobowych w Warszawie.

**6. Materiał.** Odlewy stosowane w produkcji przemysłu motoryzacyjnego są wykonywane ze stopów aluminium o gatunkach wg PN-76/H-88027 oraz dla produkcji licencyjnej wg normy ZN-77/MH-MN-210-06 — Odlewnicze stopy aluminium (Normę można nabyć w Walcowni Metali DZIEDZICE).

**7. Wydanie 2** — stan aktualny: październik 1985 — uaktualniono normy związane.