

ICS 25.020

Uwaga!
Należy zwrócić uwagę na odpowiednią korektę/zmianę

Zastępuje SN 200-2:2016-05

Spis treści

Strona

Wstęp	1
1 Obszar zastosowania	1
2 Odniesienia normatywne.....	2
3 Pojęcia	2
4 Odlewanie	3
4.1 Podstawowe informacje	3
4.2 Jakość powierzchni	3
4.3 Tolerancje ogólne	3
4.4 Naddatki na obróbkę	5
4.5 Spoiny produkcyjne.....	6
4.6 Kontrole i badania	6
4.7 Dokumentacja	8
5 Kucie	9
5.1 Podstawowe informacje	9
5.2 Kontrole i badania	9
5.3 Dokumentacja	11
6 Półwyroby	12
6.1 Podstawowe informacje	12
6.2 Techniczne warunki dostawy	12
6.3 Kontrole i badania	12
6.4 Dokumentacja	13
Wyrostek robaczkowy A (normatywny) Konwersja poziomów jakości dla odlewów	14
Wykaz literatury	16
Zmiany.....	16

Kopia ta nie będzie brana pod uwagę w przypadku zmiany.

Wstęp

Wymogi dotyczące produkcji określone w tej części SN 200 mają na celu osiągnięcie odpowiedniej jakości produktów SMS. Dlatego wymagania te muszą być zawsze spełnione, chyba że uzgodniono odmienne wymagania na rysunkach, w dokumentach zamówienia i/lub innych dokumentach produkcyjnych. Wiążący charakter niniejszej normy jest podany na rysunkach (w nagłówku), w umowach i/lub dokumentach zamówienia. Jeśli wymagania te nie mogą zostać spełnione, należy skonsultować się z SMS group.

1 Obszar zastosowania

Niniejsza norma zakładowa określa wymagania dotyczące wyrobów surowych odlewanych lub kutych oraz warunki techniczne dostaw półwyrobów stosowanych w produkcji SMS group.

**No guarantee can be given in respect
of this translation.**

In all cases the latest German version of this standard
shall be taken as authoritative.

Liczba stron 16

Wydawca:

SMS group**Jednostka normalizacji**

© SMS group GmbH 2022

„Niniejszy dokument jest chroniony prawem autorskim. Rozpowszechnianie i powielanie niniejszego dokumentu, wykorzystywanie i przekazywanie jego treści jest dozwolone w powiązaniu z projektami i produktami SMS group. Naruszenia mogą być ścigane i stanowią podstawę do odszkodowania. Wszelkie prawa zastrzeżone”.

2 Odniesienia normatywne

Poniższe dokumenty, które są cytowane w niniejszym dokumencie w części lub w całości, są niezbędne przy używaniu niniejszego dokumentu. W przypadku odniesień datowanych obowiązuje podane wydanie. W przypadku odniesień bez daty obowiązuje ostatnie wydanie dokumentu (wraz ze wszystkimi zmianami).

DIN EN 1369:2013-01	Odlewnictwo -- Badania magnetyczno-proszkowe
DIN EN 1370:2012-03	Odlewnictwo – Badanie chropowatości powierzchni za pomocą wzorców wzrokowo-dotykowych
DIN EN 1371-1:2012-02	Odlewnictwo – Badania penetracyjne – Część 1: Odlewy wykonane w formach piaskowych, kokilach i pod niskim ciśnieniem
DIN EN 1559-1	Odlewnictwo – Warunki techniczne dostawy – Część 1: Postanowienia ogólne
DIN EN 1559-2	Odlewnictwo – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Wymagania dodatkowe dla odlewów staliwnych
DIN EN 1559-3	Odlewnictwo – Warunki techniczne dostawy – Część 3: Wymagania dodatkowe dla odlewów żeliwnych
DIN EN 10021	Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych
DIN EN 10029:2011-02	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej – Tolerancje wymiarów i kształtu
DIN EN 10160:1999-09	Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa)
DIN EN 10163-2:2005-03	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco – Część 2: Blachy grube i blachy uniwersalne
DIN EN 10204:2005-01	Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli
DIN EN 10228-1:2016-10	Badania nieniszczące odkuwek stalowych – Część 1: Badanie magnetyczno-proszkowe
DIN EN 10228-2:2016-10	Badania nieniszczące odkuwek stalowych – Część 2: Badanie penetracyjne
DIN EN 10228-3:2016-10	Badania nieniszczące odkuwek stalowych – Część 3: Badanie ultradźwiękowe odkuwek ze stali ferrytycznych lub martenzytycznych
DIN EN 10228-4:2016-10	Badania nieniszczące odkuwek stalowych – Część 4: Badanie ultradźwiękowe odkuwek ze stali nierdzewnych austenitycznych i austenityczno-ferrytycznych
DIN EN 10247:2017-09	Badania metalograficzne zawartości wtrąceń niemetalicznych w stalach za pomocą skal wzorców
DIN EN 10308: 2002-03	Badania nieniszczące – Badanie ultradźwiękowe prętów stalowych
DIN EN 12680-1:2003-06	Odlewnictwo – Badania ultradźwiękowe – Część 1: Odlewy staliwne ogólnego stosowania
DIN EN 12680-3:2012-02	Odlewnictwo – Badania ultradźwiękowe – Część 3: Odlewy z grafitu sferoidalnego
DIN EN 13018:2016-06	Badania nieniszczące – Badania wizualne – Zasady ogólne
DIN EN ISO 945-1:2019-10	Mikrostruktura żeliwa – Część 1: Klasyfikacja wydzieleni grafitu na podstawie analizy wizualnej
DIN EN ISO 8062-3:2008-09	Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) – Tolerancje wymiarowe i geometryczne wyrobów formowanych – Część 3: Ogólne tolerancje wymiarowe i geometryczne oraz naddatki na obróbkę skrawaniem odlewów (ISO 8062-3:2007)
DIN EN ISO 9712	Badania nieniszczące – Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących
DIN EN ISO 11970:2016-08	Specyfikacja i uznanie procedur spawania produkcyjnego odlewów staliwnych
DIN EN ISO 18286:2010-11	Blachy grube walcowane na gorąco ze stali odpornej na korozję – Tolerancje wymiarów i kształtu
ISO/IEC 17025	Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
ISO 10474:2013-07	Stal i wyroby stalowe – Certyfikaty badań

3 Pojęcia

Dla stosowania niniejszego dokumentu obowiązują następujące pojęcia.

3.1

Odlewanie

Odlewanie jest metodą produkcyjną. Metodą odlewania wytwarza się wyroby, których ostateczny kształt i wymiary – poza ewentualną późniejszą obróbką mechaniczną – są wytwarzane bezpośrednio przez zestalenie ciekłej stali, żelaza i metali nieżelaznych w formach wykonanych zazwyczaj z piasku, szamotu lub innych materiałów ogniotrwałych.

3.2

Półwyrób [DIN EN 10079:2007-06]

Półwyrób to produkt stworzony poprzez:

Odlewanie ciągle i ewentualnie późniejsze walcowanie, kucie lub cięcie wzdłużne; odlewanie ciśnieniowe;

Walcowanie, kucie lub cięcie wzdłużne wlewków lub odlewów ciągłych o dużym przekroju; zazwyczaj jest przeznaczony do formowania w wyroby płaskie lub długie poprzez walcowanie na gorąco, kucie na gorąco lub do produkcji odkuwek.

3.3

Część surowa [DIN 199-1:2002-03]

Element wykonany bezwzględnie w celu wyprodukowania określonego przedmiotu, który wymaga jeszcze obróbki.

Uwaga: Części surowe to np. odlewy, odkuwki, wypraski.

3.4

Kucie

Kucie to formowanie na gorąco kęsisk (surowych bloków, półwyrobów kutyh lub walcowanych, odlewania ciągłego) i jest przeprowadzane poprzez kucie wzdłużne, swobodne lub matrycowe do kształtu zbliżonego do ostatecznych wymiarów elementu do dalszej obróbki. Proces formowania zapewnia jednolitą i gęstą strukturę na całym przekroju.

4 Odlewanie

4.1 Podstawowe informacje

Odlewy muszą być produkowane zgodnie z warunkami technicznymi dostawy określonymi w serii norm DIN EN 1559-1, DIN EN 1559-2, DIN EN 1559-3.

Używanie podpórek rdzeniowych i elementów wypełniających należy uzgodnić z SMS group przed rozpoczęciem produkcji. W przypadku żeliwa z grafitem sferoidalnym dodatki na żużel muszą być usuwane mechanicznie lub ich pozostawienie na odlawie musi zostać uzgodnione z SMS group przed rozpoczęciem produkcji.

4.2 Jakość powierzchni

Obowiązują następujące jakości powierzchni zgodnie z normą DIN EN 1370:2012-03.

Dla staliwa i metali nieżelaznych:

4S1 dla powierzchni śrutowanych

4S2 dla powierzchni szlifowanych

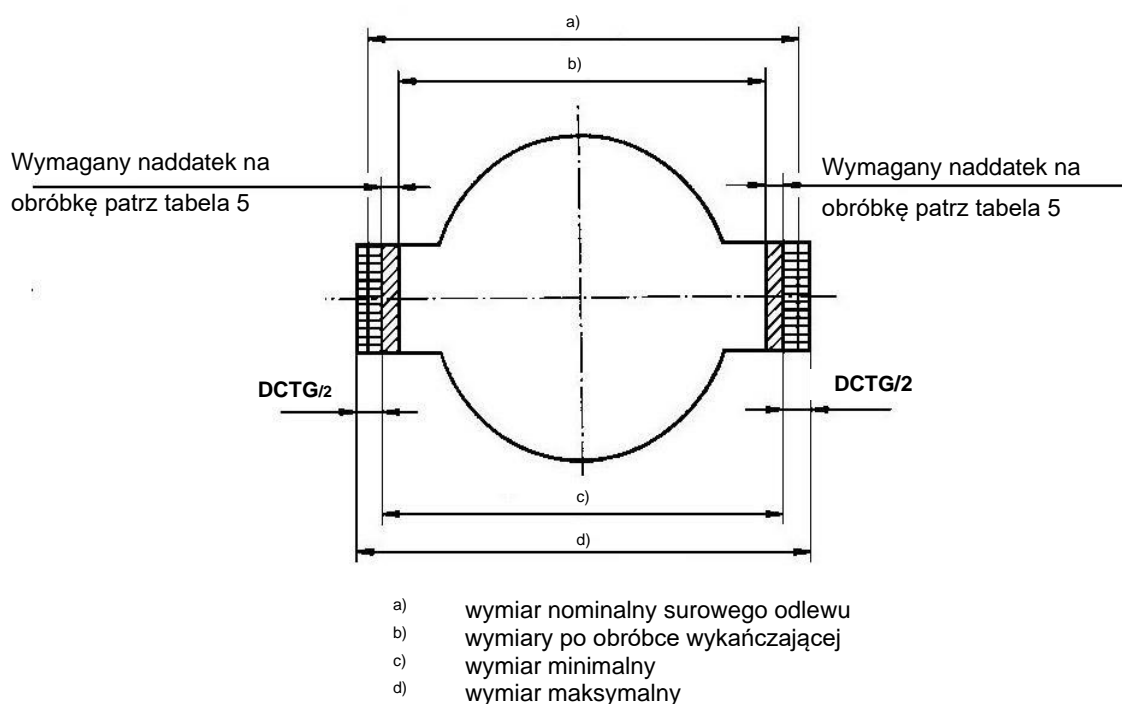
Dla żeliwa:

3S1 dla powierzchni śrutowanych

3S2 dla powierzchni szlifowanych

4.3 Tolerancje ogólne

Dla określenia tolerancji ogólnych obowiązuje norma DIN EN ISO 8062-3:2008-09. Ogólne tolerancje w tabeli 3 obowiązują dla nieobrobionych powierzchni odlewów surowych. Dla wymiaru między powierzchnią nieobrobioną a powierzchnią obrobioną stosuje się połowę ogólnej tolerancji odlewu. Wartości ogólnych tolerancji z Tabeli 3 są określone w Tabeli 1 i Tabeli 2 odpowiednio do wyznaczonej tolerancji wymiarowej DCTG. Na Rysunek 1 są zdefiniowane granice tolerancji.



Rysunek 1 - Granice tolerancji

4.3.1 Stopnie dokładności

Stopień tolerancji wymiarowej DCTG zgodnie z normą [DIN EN ISO 8062-3:2008-09](#) jest określany na podstawie największego wymiaru przedmiotu obrabianego (surowego odlewu). Na podstawie zakresu wymiarów nominalnych, w którym mieści się największy wymiar przedmiotu, określa się stopień DCTG – dla staliwa zgodnie z Tabela 1, a dla żeliwa zgodnie z Tabela 2. Wartości tolerancji wszystkich wymiarów przedmiotu obrabianego są podane w Tabela 3 w kolumnie stopnia DCTG. Jeśli konieczne są mniejsze dopuszczalne tolerancje odlewów, są one podane na rysunku w odpowiednim wymiarze nominalnym.

Tabela 1 – Stopień tolerancji wymiarów DCTG dla staliwa (GS) (wymiarzy w mm)

Wymiar nominalny odlewu surowego		Stopień tolerancji wymiarów DCTG dla	
		Wymiary liniowe ^{a)}	Grubości ścian
-	≤ 25	12	13
> 25	≤ 400	13	14
> 400	≤ 1600	14	15
> 1600	≤ 10000	15	16

^{a)} Długości, szerokości, wysokości, odległości między środkami, średnice i zaokrąglenia.

Tabela 2 – Stopień tolerancji wymiarów DCTG dla żeliwa (GJS / GJL) (wymiarzy w mm)

Wymiar nominalny odlewu surowego		Stopień tolerancji wymiarów DCTG dla	
		Wymiary liniowe ^{a)}	Grubości ścian
> 25	≤ 100	11	12
> 100	≤ 400	12	13
> 400	≤ 1000	13	14
> 1000	≤ 1600	14	15
> 1600	≤ 10000	15	16

^{a)} Długości, szerokości, wysokości, odległości między środkami, średnice i zaokrąglenia.

Tabela 3 – Tolerancje ogólne dla odlewów (wymiarzy w mm)

Wymiar nominalny odlewu surowego		Tolerancja całkowita odlewu ^{a)}					
		Stopień tolerancji wymiarów DCTG dla wymiarów liniowych i grubości ścianek					
		11	12	13	14	15	16
-	≤ 25	3,2	4,6	6	8	10	12
> 25	≤ 40	3,6	5	7	9	11	14
> 40	≤ 63	4	5,6	8	10	12	16
> 63	≤ 100	4,4	6	9	11	14	18
> 100	≤ 160	5	7	10	12	16	20
> 160	≤ 250	5,6	8	11	14	18	22
> 250	≤ 400	6,2	9	12	16	20	25
> 400	≤ 630	7	10	14	18	22	28
> 630	≤ 1000	8	11	16	20	25	32
> 1000	≤ 1600	9	13	18	23	29	37
> 1600	≤ 2500	10	15	21	26	33	42
> 2500	≤ 4000	12	17	24	30	38	49
> 4000	≤ 6300	14	20	28	35	44	56
> 6300	≤ 10000	16	23	32	40	50	64

^{a)} Pole tolerancji musi być umieszczone symetrycznie do wymiaru nominalnego.

4.3.2 Przesunięcie

Jeśli nie określono inaczej, przesunięcie powierzchni odlewu musi mieścić się w granicach tolerancji określonych w Tabela 3.

4.3.3 Zaokrąglenia zewnętrzne i wewnętrzne

W przypadku zaokrągleń zewnętrznych i wewnętrznych pole tolerancji jest dzielone zgodnie z Tabela 3 w taki sposób, aby dolny wymiar wynosił zawsze zero.

Przykład:

Wymiar nominalny zaokrąglenia 20 mm, stopień tolerancji odlewu DCTG 13, zgodnie z Tabela 3 tolerancja wynosi 6 mm, dla zaokrągleń obowiązuje dolny wymiar 0 mm i górny wymiar 6 mm. Aby zminimalizować ryzyko pęknięcia, dla zaokrągleń wewnętrznych należy przestrzegać minimalnych wartości zgodnie z Tabela 4 w zależności od grubości ścianki.

Tabela 4 - Zaokrąglenia wewnętrzne (wymiar w mm)

Grubość ścianki	Zaokrąglenie wewnętrzne min.
do 10	6
> 10 do 30	10
> 30	0,33 x grubość ścianki

4.4 Naddatki na obróbkę

Naddatki na obróbkę dla odlewów surowych to naddatki, które umożliwiają wyeliminowanie czynników odlewniczych na powierzchni poprzez obróbkę mechaniczną oraz osiągnięcie pożądanego stanu powierzchni i wymaganej dokładności wymiarowej.

Rzeczywista ilość materiału usuwana podczas obróbki zależy również od wymiarów rzeczywistych surowego odlewu. Wymiary te mogą się różnić w ramach określonych i dozwolonych tolerancji ogólnych lub tolerancji podanych przy wymiarze. Naddatek należy rozumieć jako naddatek przekrojowy, czyli w przypadku korpusów obrotowych lub obróbki obustronnej należy go uwzględnić dwukrotnie.

Wartości podane w Tabela 5 są oparte na doświadczeniu SMS group i różnią się od naddatków na obróbkę określonych w normie [DIN EN ISO 8062-3:2008-09](#). Naddatek na obróbkę zależy od największego wymiaru zewnętrznego surowego odlewu, a nie od stopnia tolerancji odlewu DCTG.

Niezależnie od Tabela 5 odlewnia jest odpowiedzialna za zapewnienie wystarczającego naddatku na obróbkę, który umożliwi osiągnięcie stanu zgodnego z rysunkiem i powierzchnie wolne od żuźla.

Tabela 5 – Naddatki na obróbkę dla odlewów (specjalne dla SMS group)

(wymiar w mm)

Zakres wymiarów nominalnych (największa długość, szerokość, wysokość lub Ø odlewu)	Staliwo GS		Żeliwo EN-GJL		Żeliwo EN-GJS		
	Na powierzchnię	dla powierzchni górnych lub pionowych w formie (stożek) dodatkowo	Na powierzchnię	dla powierzchni górnych lub pionowych w formie (stożek) dodatkowo	Na powierzchnię	Powierzchnie pionowe (stożek) dodatkowo	Powierzchnie górne dodatkowo (warstwa żuźla)
do 30	4	2	4	2	4	2	od 5 do 45
> 30 do 50	5						
> 50 do 80	6						
> 80 do 120							
> 120 do 180							
> 180 do 250	7						
> 250 do 315	8						
> 315 do 400							
> 400 do 500							
> 500 do 630	10	3	6	8	od 20 do 110		
> 630 do 800	12						
> 800 do 1000	14						
> 1000 do 1250	16						
> 1250 do 1600	4	10	3	12	3	od 50 do 240	
> 1600 do 2000		12					
> 2000 do 2500		15					
> 2500 do 3150	5	17	4	15	4	od 110 do 500	
> 3150 do 4000							
> 4000 do 6300							
> 6300 do 10000	30	7	20	5	20	5	
Otwór w pełni odlany	do Ø 100 mm		do Ø 80 mm				

4.5 Spoiny produkcyjne

Spoiny produkcyjne są dopuszczalne przy zachowaniu wymogów obowiązujących dla danego materiału. Do tego celu konieczne są sprawdzone metody spawania, instrukcje techniczne spawania oraz wykwalifikowani spawacze. Przed przystąpieniem do wykonania spoin produkcyjnych należy przesłać do akceptacji przez SMS group opis planowanej metody spawania w formie specyfikacji WPS (Welding procedure specification) zgodnie z normą [DIN EN ISO 11970:2016-08](#).

Niezbędne wgłębienia należy udokumentować za pomocą rysunku. Należy na nim wskazać dokładne położenie wgłębień na odlewie oraz odpowiednie wymiary (długość, szerokość i głębokość).

Wgłębienia należy kontrolować za pomocą badania magnetyczno-proszkowego zgodnie z normą [DIN EN 1369:2013-01](#) lub badania penetracyjnego zgodnie z normą [DIN EN 1371-1:2012-02](#) pod kątem poziomu jakości 1, a odpowiednie spoiny produkcyjne za pomocą badania ultradźwiękowego pod kątem poziomu jakości 1 zgodnie z normą [DIN EN 12680-1:2003-06](#).

4.6 Kontrole i badania

4.6.1 Podstawowe informacje

Poniższe punkty od 4.6.3 do 4.6.5 obowiązują, jeśli specyfikacje badań odlewów są podane w dokumentacji produkcyjnej. W przypadku braku danych w dokumentacji produkcyjnej obowiązują specyfikacje badań dla półwyrobów zgodnie z punktem 6.

4.6.2 Kwalifikacje osób przeprowadzających badania

Osoby przeprowadzające badania muszą posiadać odpowiednie wykształcenie i doświadczenie, aby prawidłowo przeprowadzać następujące badania zgodnie z podanymi przepisami. Kwalifikacje osób przeprowadzających badania nieniszczące odlewów muszą być zgodne z normą [DIN EN ISO 9712](#), a oceny dokonuje osoba z uprawnieniami min. 2 stopnia. Akceptowane są porównywalne kwalifikacje krajowe.

4.6.3 Badania staliwa (GS)

4.6.3.1 Stan wewnętrzny

Na podstawie normy [DIN EN 12680-1:2003-06](#) w tabelach od Tabela 6 do Tabela 8 określone są specyficzne wymagania SMS group. W przypadku wymagań, które nie zostały wymienione, obowiązuje norma [DIN EN 12680-1:2003-06](#). Jeśli jest to wymagane, specyfikacje dotyczące poziomów jakości są podawane na rysunku lub specjalnych normach SN dla wyrobu. Dla części SMS group należy zachować co najmniej poziom jakości 3 dla strefy brzegowej i co najmniej poziom jakości 4 dla strefy rdzenia zgodnie z normą [DIN EN 12680-1:2003-06](#).

Tabela 6 – Wymagania dotyczące możliwości badania ultradźwiękowego (wymiary w mm)

Grubość ścianki	Najmniejsza średnica otworu z płaskim dnem zgodnie z 5.2 DIN EN 12680-1:2003-06
≤ 300	3
> 300 do ≤ 400	4
> 400 do ≤ 600	6
> 600	8

Tabela 7 – Granice rejestracji dla reflektorów w odniesieniu do głowicy pomiarowej 2MHz

Grubość ścianki (w mm)	Badany obszar (w mm)	Wskaźniki bez mierzalnego rozszerzenia	Wskaźniki z mierzalnym rozszerzeniem	Redukcja echa tylnej ścianki (dB)
		Średnica równoważnego otworu o płaskim dnie min. (w mm)		
≤ 300	Strefa brzegowa i rdzenia	4	3	>12
> 300 do ≤ 400		6	4	
> 400 do ≤ 600		6	6	
> 600		8	8	
-	Specjalna strefa brzegowa	3	3	

Tabela 8 – Poziomy akceptacji dla reflektorów przestrzennych (specyficzne dla SMS group)

Cecha	Jednostka	Strefa ^{a)}	Poziom jakości									
			1	2			3			4		
Grubość ścianki odlewu w badanym obszarze	mm		-	≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 600 ^{b)}	≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 600 ^{b)}	≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 600 ^{b)}
Reflektory bez mierzalnego rozszerzenia ^{c)}												
Największa średnica równoważnego otworu z płaskim dnem	mm	Brzeg	3	8								
		Rdzeń										
Liczba reflektorów wymagających rejestracji na powierzchni 100 mm x 100 mm	Szt.	Brzeg	3	3	5	6	Bez oceny jako cecha					
		Rdzeń		Bez oceny jako cecha								
Granica dopuszczalności redukcji echa tylnej ścianki	maks. dB	-	6	12								
Reflektory z mierzalnym rozszerzeniem												
Największa średnica równoważnego otworu z płaskim dnem	mm	Brzeg	3	8								
		Rdzeń										
Największe rozszerzenie reflektora w kierunku grubości ścianki	%	Brzeg	Niedozwolone	15% grubości strefy								
		Rdzeń		15% grubości ścianki								
Największa długość bez mierzalnej szerokości	mm	Brzeg		75	75	75	75	75	75	75	75	75
		Rdzeń		75	75	100	75	75	120	100	100	150
Największa pojedyncza powierzchnia ^{d)}	mm ²	Brzeg		600	1000	1000	600	2000	2000	2000	2000	2000
		Rdzeń		10000	10000	15000	15000	15000	20000	15000	15000	20000
Największa powierzchnia całkowita na powierzchnię referencyjną ^{d)}	mm ²	Brzeg		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	15000	15000
		Rdzeń		10000	15000	15000	15000	15000	20000	15000	20000	20000
Powierzchnia referencyjna	mm ²	-		150 000 (≈ 390 mm x 390 mm)			100.000 (≈ 320 mm x 320 mm)					
Granica dopuszczalności dla osłabienia echa ścianki tylnej	maks. dB	-	6	12								

^{a)} Podział na strefy: Brzeg = t/3, lecz maks. 100 mm, rdzeń = pozostały obszar rdzenia, t = grubość ścianki w badanym obszarze

^{b)} Jeśli brak jest innych wymagań, przy ściankach o grubości powyżej 600 mm obowiązuje granica rejestracji i dopuszczalności ERG 8 mm, lecz min. 6dB powyżej szumu sygnału.

^{c)} Każdy reflektor, który przekracza jedno z kryteriów, musi zostać uznany za niedozwolony. Wskazania wykraczające poza poziomy akceptacji muszą zostać przesłane w formie pisemnej do działu kontroli jakości SMS group.

^{d)} Wskazania z odstępem mniejszym niż 25 mm są traktowane jako jedno wskazanie.

4.6.3.2 Stan zewnętrzny

Stan zewnętrzny jest sprawdzany w miejscach wskazanych na rysunku za pomocą badania metodą magnetyczno-proszkową zgodnie z normą [DIN EN 1369:2013-01](#) lub badania penetracyjnego [DIN EN 1371-1:2012-02](#). Specyfikacje są podane na rysunku lub normach SN specyficznych dla wyrobu. Dla części surowych odlewanych oraz obrobionych odlewów SMS group należy przestrzegać następujących minimalnych poziomów jakości zgodnie z normą [DIN EN 1369:2013-01](#) i [DIN EN 1371-1:2012-02](#):

- Wskazania nieliniowe SM 3 i SP 3
- Wskazania liniowe LM/AM 5 i LP/AP 5

Konwersja poziomów jakości z normy [DIN EN 1369:1997-02](#) na normę [DIN EN 1369:2013-01](#) oraz z normy [DIN EN 1371-1:1997-10](#) na normę [DIN EN 1371-1:2012-02](#) jest zawarta w załączniku A (normatywnym).

4.6.4 Badania żeliwa z grafitem sferoidalnym (EN-GJS)

4.6.4.1 Stan wewnętrzny

Badanie ultradźwiękowe w celu określenia stanu wewnętrznego należy przeprowadzać zgodnie z normą [DIN EN 12680-3:2012-02](#). Wymagania dotyczące stanu wewnętrznego odlewów z grafitu sferoidalnego są określone na rysunku lub uregulowane w specjalnych normach SN dla wyrobu. Dla części SMS group wymagany jest co najmniej poziom jakości 3 dla strefy brzegowej i co najmniej poziom jakości 4 dla strefy rdzenia zgodnie z normą [DIN EN 12680-3:2012-02](#).

Badanie prawidłowej formacji grafitu sferoidalnego należy przeprowadzać z prędkością dźwięku na poziomie 5600 m/s.

4.6.4.2 Stan zewnętrzny

Stan zewnętrzny jest sprawdzany w miejscach wskazanych na rysunku za pomocą badania metodą magnetyczno-proszkową zgodnie z normą [DIN EN 1369:2013-01](#) lub badania penetracyjnego [DIN EN 1371-1:2012-02](#). Specyfikacje są podane na rysunku lub w specjalnych normach SN dla wyrobu.

Dla części surowych odlewanych oraz obrobionych odlewów SMS group należy przestrzegać następujących minimalnych poziomów jakości zgodnie z normą [DIN EN 1369:2013-01](#) i [DIN EN 1371-1:2012-02](#):

- Wskazania nieliniowe SM 3 i SP 3
- Wskazania liniowe LM/AM 5 i LP/AP 5

Konwersja poziomów jakości z normy [DIN EN 1369:1997-02](#) na normę [DIN EN 1369:2013-01](#) oraz z normy [DIN EN 1371-1:1997-10](#) na normę [DIN EN 1371-1:2012-02](#) jest zawarta w Wyrostek robaczkowy A.

4.6.5 Badania żeliwa z grafitem płatkowym (EN-GJL)

4.6.5.1 Stan wewnętrzny

Stan wewnętrzny należy określić na podstawie analizy struktury zgodnie z normą [DIN EN ISO 945-1:2019-10](#).

4.6.5.2 Stan zewnętrzny

Kontrolę wizualną należy przeprowadzać zgodnie z normą [DIN EN 13018:2016-06](#) lub [DIN EN 1370:2012-03](#).

4.7 Dokumentacja

Wyniki poniższych wymaganych badań muszą zostać przekazane przez odlewnię lub zakład produkcyjny firmie SMS group w postaci świadectwa odbioru 3.1 zgodnie z normą [DIN EN 10204:2005-01](#) lub [ISO 10474:2013-07](#):

- Analiza chemiczna każdej partii wytopu zawartej w dostawie.
- Wynik badania twardości i właściwości mechaniczne określone dla partii wytopu i jednostki obróbki cieplnej.
- Jeśli jest to wymagane, wynik próby wytrzymałości na rozciąganie w podwyższonej temperaturze przy maksymalnej temperaturze roboczej materiału dla stali żaroodpornych na partię wytopu i jednostkę obróbki cieplnej.
- Wyniki badań nieniszczących zgodnie ze specyfikacjami na rysunku.
- Wyniki wszelkich innych badań zgodnie ze specyfikacjami na rysunku.

5 Kucie

5.1 Podstawowe informacje

Uwaga! Uwzględnić zmianę/poprawkę SN 200-2/A1!

O ile nie określono specjalnych wymagań, techniczne warunki dostawy i przepisy dotyczące jakości są określone w odpowiednich normach DIN, DIN EN, ISO lub normach materiałowych SEW. Stopień zgniotu ≥ 3 musi zostać osiągnięty tak (w odniesieniu do największej średnicy lub grubości ścianki), aby odbywało się kucie rdzenia; operacje spęczania λS (również przed rozpoczęciem zgniotu) nie są uwzględniane w obliczeniu.

W przypadku specjalnych wymagań przepisy dotyczące jakości odkuwek są podane na rysunku na folii do wydruku CAD. Obróbka cieplna musi być przeprowadzana lub zlecana przez kuźnię i/lub zakład produkcyjny.

Wskazówka:

Poniższe punkty obowiązują, jeśli specyfikacje badania odkuwek są podane w dokumentacji produkcyjnej. W przypadku braku danych w dokumentacji produkcyjnej obowiązują specyfikacje badań dla półwyrobów zgodnie z punktem 6.3.

5.2 Kontrole i badania

5.2.1 Kwalifikacje osób przeprowadzających badania

Osoby przeprowadzające badania muszą posiadać odpowiednie wykształcenie i doświadczenie, aby prawidłowo przeprowadzać następujące badania zgodnie z podanymi przepisami. Kwalifikacje osób przeprowadzających badania nieniszczące odkuwek muszą być zgodne z normą [DIN EN ISO 9712](#), a oceny dokonuje osoba z uprawnieniami min. 2 stopnia. Akceptowane są porównywalne kwalifikacje krajowe.

5.2.2 Stan powierzchni

Jeśli odkuwki są dostarczane w stanie surowym, są uznawane za akceptowalne, jeśli umożliwiają uzyskanie określonej klasy jakości.

Jeśli odkuwki są dostarczane w stanie obrobionym, jakość powierzchni musi odpowiadać wymaganej klasie jakości zgodnie z Tabelą 9.

Tabela 9- Jakość powierzchni

Jakość powierzchni	Klasa jakości i chropowość Ra			
	1	2	3	4
	$\leq 25 \mu m$	$\leq 12,5 \mu m$	$\leq 12,5 \mu m$	$\leq 6,3 \mu m$
Po obróbce mechanicznej ^{a)}	x	x	x	x
^{a)} „x” oznacza klasę jakości, którą można osiągnąć przy określonej chropowości.				

5.2.3 Stan wewnętrzny

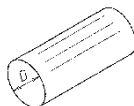
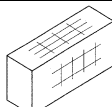
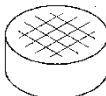
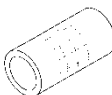
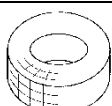
Stan wewnętrzny należy skontrolować za pomocą badania ultradźwiękowego zgodnie z normą [DIN EN 10228-3:2016-10](#) lub [DIN EN 10228-4:2016-10](#) oraz [DIN EN 10247:2017-09](#).

5.2.3.1 Przeprowadzanie badania ultradźwiękowego

Badanie należy przeprowadzać metodą echa impulsowego w technice kontaktowej. Wielkości wskazania określa się metodą DGS (**D**istance **G**ain **S**ize) (odległość, wzmocnienie, rozmiar). Wymagany minimalny zakres badania zależy od rodzaju odkuwki oraz od tego, czy w zamówieniu lub w specyfikacji na rysunku określono kontrolę siatki czy kontrolę 100%.

Tabela 10 określa wymagania dotyczące zakresu badania ultradźwiękowego pionowego dla odkuwek typu 1, 2 i 3. Tabela 11 określa wymagania dotyczące zakresu badania ultradźwiękowego kąтового dla odkuwek typu 3a i 3b o stosunku średnicy zewnętrznej do średnicy wewnętrznej poniżej 1,6. Głębokość zmierzona podczas badania w kierunku obwodowym jest ograniczona przez kąt ultradźwięków i średnicę odkuwki.

Tabela 10 – Zakres badania ultradźwiękowego pionowego

Typ	Badanie siatki ^{a)}			Badanie 100% ^{a) b)}
	Forma	Średnica D w mm	Ścieżki badania ^{b) c)}	
1	1a 	$D \leq 200$ $200 < D \leq 500$ $500 < D \leq 1000$ $D > 1000$	2 przy 90° 3 przy 60° 4 przy 45° 6 przy 30°	100% skanowania na co najmniej 180° powierzchni cylindrycznej
	1b 	Skanowanie w siatce krzyżowej na dwóch prostopadłych powierzchniach badania ^{c) d)}		Skanowanie 100% na dwóch prostopadłych powierzchniach badania
2		Skanowanie w siatce krzyżowej w zakresie 360° na powierzchni bocznej i jednej powierzchni czołowej		Skanowanie 100% w zakresie co najmniej 180° na powierzchni bocznej i skanowanie 100% powierzchni czołowej
3	3a 	Skanowanie w siatce krzyżowej w zakresie 360° na zewnętrznej powierzchni bocznej ^{d)}		Skanowanie 100% w zakresie 360° na zewnętrznej powierzchni bocznej
	3b i 3c ^{e)} 	Skanowanie w siatce krzyżowej w zakresie 360° na zewnętrznej powierzchni bocznej i jednej powierzchni czołowej ^{d)}		Skanowanie 100% w zakresie 360° na zewnętrznej powierzchni bocznej i na jednej powierzchni czołowej
4	Zakres badania musi być określony w zapytaniu i zamówieniu.			

^{a)} Dodatkowy kierunek ultradźwięków (np. w obu kierunkach osiowych dla typu 3a) musi być określony w zapytaniu i zamówieniu.


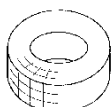
^{b)} 100% oznacza, że kolejne ścieżki badania nakładają się w co najmniej 10%.

^{c)} Dla typów 1a i 1b liczba ścieżek badania musi zostać podwojona poprzez uwzględnienie przeciwległych powierzchni badania, jeśli obecność otworu nie pozwala na dotarcie do przeciwległej powierzchni.

^{d)} Rozstaw siatki musi być na tyle duży, jak grubość części, a maksymalna wartość wynosi 200 mm.

^{e)} 3b = rozkuwane, 3c = walcowane pierścieniowo

Tabela 11 – Zakres badania ultradźwiękowego kąтового

Typ	Badanie siatki ^{a)}		Badanie 100% ^{a) b)}
3	3a 	Skanowanie w obu kierunkach na ścieżkach obwodowych siatki 360°, których odstęp odpowiada grubości promieniowej do maksymalnej wartości 200 mm	Skanowanie 100% zewnętrznej powierzchni bocznej w obu kierunkach obwodowych
	3b 		
4	Zakres badania musi być określony w zapytaniu lub zamówieniu.		
^{a)} Dodatkowe skanowanie może zostać przeprowadzone, jeśli zostało to określone odpowiednio w zapytaniu i zamówieniu. ^{b)} 100% oznacza, że kolejne ścieżki badania nakładają się w co najmniej 10%.			

5.2.3.2 Granice rejestracji i dopuszczalności

Dane zawarte w Tabeli 12 i Tabeli 13 określają obowiązujące granice rejestracji i dopuszczalności dla określonych klas jakości.

Czułość systemu testowego (urządzenie testowe, głowica testowa, kabel testowy) musi być wystarczająca, aby zapewnić wykrycie najmniejszych niejednorodności zgodnie z wymaganymi granicami rejestracji i dopuszczalności.

Tabela 12 – Klasy jakości, granice rejestracji i dopuszczalności dla głowic pionowych

Klasa jakości	1	2	3	4
Granice rejestracji				
Otwory z płaskim dnem FBB d_{eg} w mm średnicy	> 8	> 5	> 3	> 2
Stosunek R dla nagłego osłabienia echa tylnej ścianki ^{a) b)}	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 0,6
Poziomy akceptacji				
FBB przy pojedynczych niejednorodnościach punktowych d_{eg} w mm średnicy	≤ 12	≤ 8	≤ 5	≤ 3
FBB przy niejednorodnościach z rozszerzeniem lub akumulacją niejednorodności d_{eg} w mm średnicy	≤ 8	≤ 5	≤ 3	≤ 2
^{a)} $R = \frac{F_n}{F_{o,n}}$ z $n = 1$ dla $t \geq 60$ mm i $n = 2$ dla $t < 60$ mm F_n Amplituda (wysokość na ekranie) n-tego osłabionego echa ściany tylnej $F_{o,n}$ Amplituda (wysokość na ekranie) n-tego echa ściany tylnej w najbliższym odcinku w obszarze F_n , który jest wolny od niejednorodności. ^{b)} Jeśli osłabienie echa ściany tylnej jest tak duże, że spada poniżej granicy wykrywalności, konieczne są dalsze testy. Wartość proporcji R ma zastosowanie tylko w przypadku silnego osłabienia echa ściany tylnej z powodu obecności niejednorodności.				

Tabela 13 – Klasy jakości, granice rejestracji i dopuszczalności dla głowic kątowych

Klasa jakości	1 ^{a)}	2	3	4
Granica rejestracji				
Otwory z płaskim dnem FBB d_{eg} w mm średnicy	-	> 5	> 3	> 2
Poziomy akceptacji				
FBB dla pojedynczych niejednorodnościach d_{eg} w mm średnicy	-	≤ 8	≤ 5	≤ 3
FBB przy niejednorodnościach z rozszerzeniem lub akumulacją niejednorodności d_{eg} w mm średnicy	-	≤ 5	≤ 3	≤ 2
^{a)} Klasa jakości 1 niemożliwa do sprawdzenia przy użyciu głowic kątowych.				

5.2.4 Stan zewnętrzny

Stan zewnętrzny jest sprawdzany w miejscach wskazanych na rysunku za pomocą badania magnetyczno-proszkowego zgodnie z normą [DIN EN 10228-1:2016-10](#) lub badania penetracyjnego [DIN EN 10228-2:2016-10](#). Jeśli na rysunku nie ma innych danych, minimalnym wymaganiem jest klasa jakości 3 zgodnie z normą [DIN EN 10228-1:2016-10](#) lub [DIN EN 10228-2:2016-10](#).

5.3 Dokumentacja

Wyniki poniższych wymaganych badań muszą zostać przekazane przez kuźnię lub zakład produkcyjny firmie SMS group w postaci świadectwa odbioru 3.1 zgodnie z normą [DIN EN 10204:2005-01](#) lub [ISO 10474:2013-07](#):

- Analiza chemiczna każdej partii wytopu zawartych w dostawie.
- Wynik badania twardości i właściwości mechaniczne określone dla partii wytopu i jednostki obróbki cieplnej.
- Jeśli jest to wymagane, wynik próby wytrzymałości na rozciąganie w podwyższonej temperaturze przy maksymalnej temperaturze roboczej materiału dla stali żaroodpornych na partię wytopu i jednostkę obróbki cieplnej.
- Wyniki badań nieniszczących zgodnie ze specyfikacjami na rysunku.
- Wyniki wszelkich innych badań zgodnie ze specyfikacjami na rysunku.

6 Półwyroby

6.1 Podstawowe informacje

Pojedyncze elementy ze stali bez specjalnych wymagań wytrzymałościowych mają oznaczenie „St”.
Materiał wyjściowy oraz półwyrob do produkcji pojedynczych elementów pozostaje w gestii zakładu produkcyjnego.

6.2 Techniczne warunki dostawy

6.2.1 Podstawowe informacje

Techniczne warunki dostawy są określone w normie [DIN EN 10021](#) oraz w odpowiednich normach dotyczących półwyrobów. Należy uwzględnić spawalność. Miarodajne dla ogólnych tolerancji wyrobów stalowych są odpowiednie normy DIN, DIN EN dla półwyrobów.

6.2.2 Blachy

Dla odchylek grubości i płaskości stosowanych blach stalowych obowiązuje norma [DIN EN 10029:2011-02](#), tabela 1, klasa A i tabela 4, klasa N, dla blach ze stali nierdzewnej obowiązuje norma [DIN EN ISO 18286:2010-11](#), tabela 1 i tabela 6, klasa N.

Dla blach stalowych i blach ze stali nierdzewnej o grubości powyżej 400 mm obowiązują również dopuszczalne odchylenia w zakresie grubości nominalnej od 250 do 400 mm określone w normach [DIN EN 10029:2011-02](#) i [DIN EN ISO 18286:2010-11](#). Należy stosować blachy o stanie powierzchni klasy A zgodnie z normą [DIN EN 10163-2:2005-03](#).

6.2.3 Rury

Rury stalowe są dostarczane na miejsce instalacji bez dalszej obróbki powierzchni zgodnie z warunkami technicznymi dostawy. Rury ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej należy wytrawić w celu usunięcia zgorzeliny i dostarczyć na miejsce montażu bez dalszej obróbki.

6.3 Kontrole i badania

6.3.1 Podstawowe informacje

Pojedyncze elementy nie muszą być ponownie indywidualnie badane po przeprowadzeniu wymienionych badań na półwyrobie. Musi być jednak zapewnione, że elementy są wytwarzane z przebadanego półwyrobu. Do analizy chemicznej i wyników badań niszczących laboratorium badawcze producenta musi spełniać wymagania zgodne z normą [DIN EN ISO/IEC 17025](#) lub porównywalnymi normami krajowymi.

6.3.2 Półwyroby ze stali

6.3.2.1 Blacha

Dla blachy ze stali niestopowej o grubości ≥ 100 mm i granicy plastyczności min. 250 MPa w odniesieniu do najmniejszej znormalizowanej grubości materiału, należy przeprowadzić następujące badania:

- Ultradźwiękowe badanie powierzchni zgodnie z normą [DIN EN 10160:1999-09](#) (klasa jakości S2/E2)
- Badanie wytrzymałości na rozciąganie i twardości

Dla blachy ze stali stopowej o grubości ≥ 80 mm i granicy plastyczności min. 250 MPa w odniesieniu do najmniejszej znormalizowanej grubości materiału, należy przeprowadzić następujące badania:

- Analiza chemiczna
- Ultradźwiękowe badanie powierzchni zgodnie z normą [DIN EN 10160:1999-09](#) (klasa jakości S2/E2)
- Badanie wytrzymałości na rozciąganie i twardości

6.3.2.2 Pręt okrągły

Dla prętów okrągłych ze stali niestopowej $\varnothing \geq 150$ mm należy przeprowadzać następujące badania:

- Badanie ultradźwiękowe zgodnie z normą [DIN EN 10228-3:2016-10](#) i [DIN EN 10308:2002-03](#) (typ 1a badanie siatki, klasa jakości 2)
- Badanie wytrzymałości na rozciąganie i twardości

Dla prętów okrągłych ze stali stopowej $\varnothing \geq 80$ mm należy przeprowadzać następujące badania:

- Analiza chemiczna
- Badanie ultradźwiękowe zgodnie z normą [DIN EN 10228-3:2016-10](#) i [DIN EN 10308:2002-03](#) (typ 1a badanie siatki, klasa jakości 2)
- Badanie wytrzymałości na rozciąganie i twardości.

6.3.2.3 Pręty kwadratowe

Dla prętów kwadratowych ze stali niestopowej o długości boku ≥ 150 mm należy przeprowadzać następujące badania:

- Badanie ultradźwiękowe zgodnie z normą [DIN EN 10228-3:2016-10](#) i [DIN EN 10308:2002-03](#) (typ 1b badanie siatki, klasa jakości 2)
- Badanie wytrzymałości na rozciąganie i twardości

Dla prętów kwadratowych ze stali stopowej o długości boku ≥ 80 mm należy przeprowadzać następujące badania:

- Analiza chemiczna
- Badanie ultradźwiękowe zgodnie z normą [DIN EN 10308:2002-03](#) (typ 1b badanie siatki, klasa jakości 2)
- Badanie wytrzymałości na rozciąganie i twardości

6.3.2.4 Pręty płaskie

Dla prętów płaskich ze stali niestopowej o szerokości ≥ 150 mm i grubości ≥ 100 mm oraz granicy plastyczności min. 250 MPa, w odniesieniu do najmniejszej znormalizowanej grubości materiału, należy przeprowadzić następujące badania:

- Badanie ultradźwiękowe zgodnie z normą [DIN EN 10228-3:2016-10](#) i [DIN EN 10308:2002-03](#) (typ 1b badanie siatki, klasa jakości 2)
- Badanie wytrzymałości na rozciąganie i twardości

Dla prętów płaskich ze stali stopowej o szerokości ≥ 80 mm i grubości ≥ 80 mm oraz granicy plastyczności min. 350 MPa, w odniesieniu do najmniejszej znormalizowanej grubości materiału, należy przeprowadzić następujące badania:

- Analiza chemiczna
- Badanie ultradźwiękowe zgodnie z normą [DIN EN 10228-3:2016-10](#) i [DIN EN 10308:2002-03](#) (typ 1b badanie siatki, klasa jakości 2)
- Badanie wytrzymałości na rozciąganie i twardości

6.3.2.5 Pierścienie

Dla pierścieni ze stali niestopowej o szerokości ≥ 150 mm i grubości ≥ 100 mm oraz granicy plastyczności min. 250 MPa, w odniesieniu do najmniejszej znormalizowanej grubości materiału, należy przeprowadzić następujące badania:

- Badanie ultradźwiękowe zgodnie z normą [DIN EN 10228-3:2016-10](#) (typ 3 badanie siatki, klasa jakości 2)
- Wykonać badanie wytrzymałości na rozciąganie i twardości.

Dla pierścieni ze stali stopowej o szerokości ≥ 80 mm i grubości ≥ 80 mm oraz granicy plastyczności min. 350 MPa, w odniesieniu do najmniejszej znormalizowanej grubości materiału, należy przeprowadzić następujące badania:

- Analiza chemiczna
- Badanie ultradźwiękowe zgodnie z normą [DIN EN 10228-3:2016-10](#) (typ 3 badanie siatki, klasa jakości 2)
- Badanie wytrzymałości na rozciąganie i twardości

6.3.2.6 Rura

Rury muszą być kontrolowane zgodnie z warunkami technicznymi dostawy dla odpowiednich rur.

6.3.3 Półwyroby z metali nieżelaznych

Półwyroby z metali nieżelaznych muszą być poddane badaniom przez dostawcę zgodnie z warunkami technicznymi dostawy.

6.4 Dokumentacja

Co do zasady pojedyncze elementy nie wymagają ponownej indywidualnej dokumentacji, jeśli na półwyrobach zostały przeprowadzone badania zgodnie ze specyfikacją zgodnie z niniejszą normą SN.

Wyniki wymaganych badań dla

- blach, prętów okrągłych, prętów kwadratowych, prętów płaskich i pierścieni od 6.3.2.1 do 6.3.2.5
- półwyrobów z metali nieżelaznych z punktu 6.3.3

muszą być udokumentowane w świadectwie odbioru 3.1 [DIN EN 10204:2005-01](#) i [ISO 10474:2013-07](#).

Specyfikacje badań i dokumenty badań dla rur muszą być zgodne ze specyfikacją w zamówieniu i odpowiednimi krajowymi i międzynarodowymi normami i należy je przedłożyć.

Wyrostek robaczkowy A (normatywny) Konwersja poziomów jakości dla odlewów

A.1 Konwersja poziomów jakości wyświetlaczy liniowych (LM) i szeregowych (AM)

Ustalenie poszczególnych poziomów jakości zależy od stopnia obciążenia (statycznego, dynamicznego) elementu lub podzespołu. Tabela A.1 zawiera konwersję poziomu jakości zgodnie z normą [DIN EN 1369:1997-02](#), tabela 3 na wartość określoną w tabeli 2 normy [DIN EN 1369:2013-01](#).

Jeśli jest dostępny rysunek określający poziomy jakości zgodnie z normą [DIN EN 1369:1997-02](#), osoba przeprowadzająca badanie musi przekonwertować je zgodnie z tabelą A.1. i wykonać badanie zgodnie z poziomami jakości z normy [DIN EN 1369:2013-01](#).

Tabela A.1 – Konwersja poziomów jakości

Poziomy jakości z normy DIN EN 1369:2013-01	Poziomy jakości z normy DIN EN 1369:1997-02		
	Grubość ścianki Klasa a $t \leq 16 \text{ mm}$	Grubość ścianki Klasa b $16 \text{ mm} < t \leq 50 \text{ mm}$	Grubość ścianki Klasa c $t > 50 \text{ mm}$
LM 001 AM 001	LM 001 AM 001	LM 001 AM 001	LM 001 AM 001
LM 01 AM 01	LM 01 AM 01	LM 01 AM 01	LM 01 AM 01
LM 1 AM 1	LM 1 AM 1	-	-
LM 2 AM 2	LM 2 AM 2	LM 1 AM 1	-
LM 3 AM 3	LM 3 AM 3	LM 2 AM 2	LM 1 AM 1
LM 4 AM 4	LM 4 AM 4	LM 3 AM 3	LM 2 AM 2
LM 5 AM 5	LM 5 AM 5	LM 4 AM 4	LM 3 AM 3
LM 6 AM 6	-	LM 5 AM 5	LM 4 AM 4
LM 7 AM 7	-	-	LM 5 AM 5

UWAGA t – grubość ścianki

A.2 Konwersja poziomów jakości wyświetlaczy liniowych (LP) i szeregowych (AP)

Ustalenie poszczególnych poziomów jakości zależy od stopnia obciążenia (statycznego, dynamicznego) elementu lub podzespołu. Tabela A.2 zawiera konwersję poziomu jakości zgodnie z normą [DIN EN 1371-1:1997-10](#), tabela 3 na wartość określoną w tabeli 2 normy [DIN EN 1371-1:2012-02](#).

Jeśli jest dostępny rysunek określający poziomy jakości zgodnie z normą [DIN EN 1371-1:1997-10](#) osoba przeprowadzająca badanie musi przekonwertować je zgodnie z tabelą A.2. i wykonać badanie zgodnie z poziomami jakości z normy [DIN EN 1371-1:2012-02](#)

Tabela A.2 – Konwersja poziomów jakości

Poziomy jakości DIN EN 1371-1:2012-02	Poziomy jakości DIN EN 1371-1:1997-10		
	Grubość ścianki Klasa a $t \leq 16 \text{ mm}$	Grubość ścianki Klasa b $16 \text{ mm} < t \leq 50 \text{ mm}$	Grubość ścianki Klasa c $t > 50 \text{ mm}$
LP 001 AP 001	LP 001 AP 001	LP 001 AP 001	LP 001 AP 001
LP 01 AP 01	LP 01 AP 01	LP 01 AP 01	LP 01 AP 01
LP 1 AP 1	LP 1 AP 1	-	-
LP 2 AP 2	LP 2 AP 2	LP 1 AP 1	-
LP 3 AP 3	LP 3 AP 3	LP 2 AP 2	LP 1 AP 1
LP 4 AP 4	LP 4 AP 4	LP 3 AP 3	LP 2 AP 2
LP 5 AP 5	LP 5 AP 5	LP 4 AP 4	LP 3 AP 3
LP 6 AP 6	-	LP 5 AP 5	LP 4 AP 4
LP 7 AP 7	-	-	LP 5 AP 5
UWAGA t – grubość ścianki			

Wykaz literatury

DIN 199-1:2002-03	Dokumentacja techniczna wyrobów
DIN EN 1369:1997-02	Odlewnictwo – Badania magnetyczno-proszkowe
DIN EN 1370:1997-02	Odlewnictwo – Badanie chropowatości powierzchni za pomocą wzorców wzrokowo-dotykowych
DIN EN 10079:2007-06	Terminologia wyrobów stalowych
SN 200-2	Przepisy produkcyjne – Surowe wyroby i półwyroby
SN 200-3	Przepisy produkcyjne – Cięcie i gięcie termiczne
SN 200-4	Przepisy produkcyjne – Spawanie
SN 200-5	Przepisy produkcyjne – Obróbka mechaniczna
SN 200-6	Przepisy produkcyjne – Montaż i demontaż
SN 200-7	Przepisy produkcyjne – Ochrona przed korozją
SN 200-8	Przepisy produkcyjne – Kontrole i badania

Zmiany

W stosunku do SN 200-2:2016-05 zostały wprowadzone następujące zmiany:

Zmiany redakcyjne	Nowe wprowadzenie Aktualizacja odniesień normatywnych; Uwzględnienie dokumentu zmian SN 200-2/A1:2018-09;
Punkt 4.6.4.1	Określono prędkości dźwięku
Punkt 4.7	Nowy
Punkt 5.1	Dodano stopień zgniotu
Punkt 6.2.3	Zmieniono w całości
Punkt 6.4	Przeniesiono częściowo z punktu 6.3 wzgl. sformułowano na nowo
Załącznik A (normatywny)	Dodano specyfikację dla osoby przeprowadzającej badania

Wcześniejsze wydania

SN 200:1971-09, 1975-11, 1978-01, 1981-01, 1985-01, 1992-03, 1996-03, 1999-09, 2003-09, 2007-02, 2010-09
SN 200-2:2016-05