

HUTNICHTWO ŻELAZA I STALI	NORMA BRANZOWA	BN-81/0648-79
	Rury stalowe bez szwu ciągnięte lub walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia	Zamiast: PN-73/H-74219 ^{1/}
		Gr.kat. 0362

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są rury bez szwu ciągnięte lub walcowane na zimno ze stali węglowej stosowane do budowy przewodów i konstrukcji.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Podział w zależności od klasy dokładności wykonania średnic i grubości ścianek

- rury pierwszej klasy dokładności - D1
- rury drugiej klasy dokładności - D2

2.1.2. Podział w zależności od rodzaju zabezpieczenia powierzchni przed korozją

- rury czarne, bez zabezpieczenia przed korozją - CZ
- rury ocynkowane - OC
- rury o innych zabezpieczeniach uzgodnionych przy zamówieniu - bez oznaczenia

2.1.3. Podział w zależności od wymaganych badań wg tablicy 1

Tablica 1

Grupa badań	Rodzaje badań					
	powierzchnia i końce	wymiary	skład chemiczny	szczelność	własności mechaniczne	własności technologiczne
	Rury przewodowe					
A1	+	+	-	-	-	-
A2	+	+	+	+	+	-
A3	+	+	+	+	+	+
	Rury konstrukcyjne					
B1	+	+	+	-	-	-
B2	+	+	+	-	+	-
B3	+	+	+	+	+	+

Znak + oznacza badanie, obowiązujące, znak - oznacza, że badania nie przeprowadza się. Rury ze stali w gatunku R wykonuje się tylko w grupie badań A1.

1/ W części dotyczącej rur ciągniętych lub walcowanych na zimno

Zgłoszona przez Zjednoczenie Hutnictwa Żelaza i Stali, ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Metalurgii Żelaza zarządzeniem nr 5/81 z dnia 25.03.1981 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1.07.1981 r.

2.2. Oznaczenie

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie powinno zawierać: nazwę wyrobu, podział wg 2.1.1. i 2.1.2. grupę badań wg 2.1.3. średnicę zewnętrzną i grubość ścianki, długość w przypadku rur o długości dokładnej, znak stali oraz numer normy.

2.2.2. Przykład oznaczenia

a/ rury przewodowej, bez szwu walcowanej lub ciągnionej na zimno, pierwszej klasy dokładności, ocynkowanej o określonym składzie chemicznym i własnościach mechanicznych, o sprawdzonej szczelności i własnościach technologicznych, o średnicy zewnętrznej 21,3 mm i grubości ścianki 2,3 mm ze stali R35.

RURA PRZEWODOWA D1-OC A3-21,3 x 2,3 R35 BN-81/0648-79

b/ rury konstrukcyjnej, bez szwu walcowanej lub ciągnionej na zimno, drugiej klasy dokładności, czarnej o określonym składzie chemicznym i własnościach mechanicznych o średnicy zewnętrznej 26,9 mm, grubości ścianki 2,6 mm i długości dokładnej 5000 mm ze stali 18G2A.

RURA KONSTRUKCYJNA D2 CZ B2-26,9 x 2,6 x 5000 18G2A BN-81/0648-79

3. WYMAGANIA

3.1. Powierzchnia. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, wgnośty i pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, względnie ślady po ich usunięciu, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Inne wady powinny być usunięte przez piłowanie lub szlifowanie. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur ocynkowanych nie powinna wykazywać pęcherzy. Powłoka cynkowa powinna być szczelna zarówno na zewnętrznej jak i na wewnętrznej powierzchni rur.

3.2. Końca rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury.

3.3. Wymiary

3.3.1. Wymiary średnic zewnętrznych, grubości ścianek oraz masa 1 m rury wg tablicy 2.

Tablica 2

Średnica zewnętrzna mm/	Grubość ścianki - mm												Średnica zewnętrzna mm		
	1,6	1,8	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6		6,3	
	Masa 1 m rury, kg/m														
10,2	0,339	0,373	0,404	0,448	0,487										10,2
12,0	0,410	0,453	0,493	0,550	0,603										12,0
13,5		0,519	0,567	0,635	0,699	0,758									13,5
16,0		0,630	0,691	0,777	0,859	0,937	1,01								16,0
17,2			0,750	0,845	0,936	1,02	1,10	1,21							17,2
20,0				1,00	1,12	1,22	1,33	1,46	1,58						20,0
21,3				1,08	1,20	1,32	1,43	1,57	1,71						21,3
25,0				1,29	1,44	1,58	1,72	1,90	2,07						25,0
26,9				1,40	1,56	1,72	1,87	2,07	2,26						26,9
30,0					1,76	1,94	2,11	2,34	2,56	2,83					30,0
31,8						2,07	2,26	2,50	2,74	3,03					31,8
33,7						2,20	2,41	2,67	2,93	3,24					33,7
38,0						2,51	2,75	3,05	3,35	3,72					38,0
42,4						2,82	3,09	3,44	3,79	4,21	4,61				42,4
44,5						2,98	3,26	3,63	4,00	4,44	4,87				44,5
48,3						3,25	3,56	3,97	4,37	4,86	5,34	5,90			48,3
51,0						3,44	3,77	4,21	4,64	5,16	5,67	6,27			51,0
54,0						3,65	4,01	4,47	4,93	5,49	6,04	6,68	7,41		54,0
57,0						3,87	4,25	4,74	5,23	5,83	6,41	7,10	7,88		57,0

1/ Rury o średnicy zewnętrznej 31,8 mm i powyżej można zamawiać po uzgodnieniu z wytwórcą
Masę 1 m rury obliczono z wymiarów nominalnych przy gęstości stali 7,85 kg/cm³

3.3.2. Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych wg tablicy 3Tablica 3

Średnica zewnętrzna rury -D mm	Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych rur w klasie dokładności wykonania	
	D1	D2
do 50	$\pm 0,5$ mm	$\pm 0,4$ mm
pow. 50	$\pm 1,00$ %	$\pm 0,8$ %

3.3.3. Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek wg tablicy 4Tablica 4

Średnica zewnętrzna rury D mm	Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek rur w klasie dokładności wykonania	
	D1	D2
do 57,0	± 15 %	$\pm 10,0$ %

3.3.4. Długość. Rury dostarcza się w długościach:

a/ fabrykacyjnych

rury konstrukcyjne - 1,5 - 8,0 m

rury przewodowe - 4,0 - 8,0 m przy czym dopuszcza się w dostawie maks. 20 % rur o długościach 2,0 - 4,0 m.

b/ dokładnych do 5,0 m z dopuszczalną odchyłką - 10 mm.

c/ wielokrotnych - w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadkładem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości jak dla długości dokładnych.

3.3.5. Prostość. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.3.3.6. Owalność średnic i nierównomierność grubości ścianek nie powinna przekraczać dopuszczalnych odchyłek średnic zewnętrznych i grubości ścianek.3.4. Materiał. Rury ze stali w gat. R, R35 i R45 wg BN-75/0631-01 stosuje się do wykonywania przewodów, natomiast rury ze stali w gat. R55 wg BN-75/0631-01 do wykonywania konstrukcji. Rury ze stali w gat. 18G2A wg PN-72/H-84018 stosuje się zarówno do budowy przewodów jak i konstrukcji.

Po uzgodnieniu przy zamówieniu dopuszcza się wykonanie rur ze stali w gatunkach wg PN-75/H-84019. Skład chemiczny stali /analiza wytopowa/ oraz dopuszczalne odchyłki od składu chemicznego powinny odpowiadać wymaganiom norm klasyfikacyjnych.

W przypadku wykonywania na ządanie zamawiającego analizy kontrolnej z gotowych rur, skład chemiczny stali powinien odpowiadać wymaganiom norm klasyfikacyjnych.

3.5. Stan dostawy. Rury dostarcza się w stanie normalizowanym.3.6. Szczelność. Rury poddane sprawdzeniu szczelności próbą wodną pod ciśnieniem 5,0 MPa nie powinny wykazywać nieszczelności i trwałych odkształceń. Na ządanie zamawiającego dopuszcza się sprawdzenie szczelności rur pod ciśnieniem większym niż 5,0 MPa wyliczonym ze wzoru wg 2.1. PN-77/H-04419 stosując $kr = 0,85 Re$, lecz nie większym niż 21,0 MPa.

Wytwórca dostarcza rury o sprawdzonej szczelności lub gwarantuje szczelność.

Dopuszcza się zastąpienie hydraulicznej próby szczelności innym równorzędym badaniem.

3.7. Własności wytrzymałościowe rur w stanie dostawy określone na próbkach wzdłużnych, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 5

Tablica 5

Znak stali	Własności wytrzymałościowe, min.		
	Re1/ MPa	Rm MPa	A ₅ %
R	-	-	-
R35	235	345	25
R45	255	440	21
R55	295	540	17
18G2A	350	510	22

1/ Dla rur o grubości ścianki poniżej 2,3 mm dopuszcza się obniżenie Re o 20 MPa

Dla innych uzgodnionych gatunków stali, własności wytrzymałościowe powinny odpowiadać wymaganiom uzgodnionym przy zamówieniu.

3.8. Próba spłaszczenia. Rury poddane próbie spłaszczenia nie powinny wykazywać na powierzchni próbki pęknięć lub naderwań widocznych nieuzbrojonym okiem. W przypadku kiedy grubość ścianki jest większa niż 15 % średnicy zewnętrznej próby spłaszczenia nie przeprowadza się.

3.9. Roztłaczanie. Rury ze stali R35 i R45 poddane próbie roztłaczania nie powinny wykazywać na powierzchni próbki pęknięć lub naderwań widocznych nieuzbrojonym okiem.

Dla innych gatunków stali próbę roztłaczania należy uzgodnić przy zamówieniu.

3.10. Wymagania dodatkowe jak próbę zginania, badania nieniszczące i inne należy uzgodnić przy zamawianiu rur.

3.11. Cechowanie. Rury o średnicach 31,8 mm i powyżej i o grubościach ścianek 3,2 mm i powyżej cechuje się indywidualnie. Rury o średnicach poniżej 31,8 mm i grubościach ścianek poniżej 3,2 mm, cechuje się na przewłazkach przymocowanych na obu końcach wiązki.

Cechowanie wykonuje się przez wybicie na rurach lub przywieszkach co najmniej następujących znaków:

- znak wytwórcy
- znak stali
- numer wytopu lub umowny znak /tylko dla stali 18G2A/.

Miejsce cechowania na rurach powinno być obwiedzione białą farbą. Dopuszcza się cechowanie rur konstrukcyjnych przez naklejanie nalepek lub malowanie farbą zawierające w/w znaki wg PN-73/H-01102. Po uzgodnieniu przy zamówieniu dopuszcza się inny sposób cechowania.

4. PAKOWANIE I KONSERWACJA

4.1. Pakowanie. Rury dostarcza się bez opakowania w wiązkach lub luzem z zabezpieczeniem przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dopuszcza się uzgodnienie przy zamawianiu innego sposobu opakowania rur.

4.2. Konserwacja. Rury dostarcza się w rodzajach zabezpieczenia przed korozją wg 2.1.2.

5. BADANIA

5.1. Program badań. Rury bada się partiami. Rodzaje badań, pobieranie próbek, opis badań i ocena wyników badań wg tablicy 6.

5.2. Kontrola jakości

5.2.1. Skład i liczność partii. Partia przedstawiona do kontroli powinna zawierać rury o jednakowej średnicy zewnętrznej, grubości ścianki wykonane z jednego gatunku stali w przypadku stali węglowej i pochodzącej z jednego wytopu w przypadku stali 18G2A.

Liczność partii rur o grubości ścianki do 2,9 mm nie może przekraczać 400 sztuk, a liczność partii rur o grubości ścianki 3,2 mm i powyżej nie może przekraczać 200 sztuk.

Tablica 6

Lp.	Rodzaj badania	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania
1	Sprawdzenie powierzchni i końców wg 3.1 i 3.2	100 % rur	należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem, wewnątrz rury oglądać się przy oświetleniu z obu końców; głębokość zalegania wad należy sprawdzić przyrządami pomiarowymi posługując się pilnikiem lub tarczą szlifierską	rury nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii
2	Sprawdzenie wymiarów wg 3.3.	100 % rur	należy przeprowadzić przyrządami uniwersalnymi, przy czym: - średnicę zewnętrzną, grubość ścianki i owalność należy mierzyć z dokładnością do 0,1 mm, - długość należy mierzyć z dokładnością do 5 mm, - prostotę należy sprawdzić przez przyłożenie liniału i zmierzyć największe krzywoliniowości z dokładnością do 0,1 mm	rury nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii
3	Sprawdzenie składu chemicznego	wg PN-79/H-04004	należy przeprowadzić wg: PN-78/H-04010, PN-79/H-04016 PN-78/H-04012, PN-79/H-04018 PN-74/H-04013, PN-79/H-04020 PN-79/H-04014, PN-76/H-04022 PN-74/H-04024 PN-78/H-04015, PN-70/H-04026 lub innymi metodami o nie mniejszej dokładności.	jeżeli analiza wytopowa lub kontrolna nie odpowiada wymaganiom, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy
	analiza wytopowa wg 3.4			
	analiza kontrolna	1 rura z odcinka próbnego należy pobrać próbkę/wiórkę wg PN-65/H-04006 z całego przekroju poprzecznego rury		
4	Próba iskrowa lub staloskopowa 2/	100 % rur	należy przeprowadzić sposobem stosowanym u wytwórcy	
5	Sprawdzenie szczelności wg 3.6	100 % rur	należy przeprowadzić wg PN-77/H-04419 pod ciśnieniem podanym w 3.6	rury nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii
6	Sprawdzenie własności mechanicznych - próba rozciągania wg 3.7	2 rury: z odcinka próbnego należy pobrać 1 próbkę; próbką może być odcinek rury lub próbka płaska wg PN-80/H-04314	należy przeprowadzić wg PN-80/H-04314 na odcinkach z rur do $\varnothing 30$ mm lub na próbkach płaskich, w przypadkach niewystępowania na badanej próbce naturalnej granicy plastyczności należy przyjąć jej wartość odpowiadającą 0,2 % wydłużenia trwałego	jeżeli wynik któregoś z badań nie odpowiada wymaganiom, rury te należy usunąć z partii, a dla pozostałych rur należy powtórzyć badania na podwójnej liczbie próbek,
7	Próba spłaszczenia wg 3.8 3/ 4/	2 rury: z odcinków próbnych należy wyciąć pierścienie o wysokości ok. 50 mm, krawędzie zewnętrzne i wewnętrzne pierścieni powinny być lekko zaokrąglone	należy przeprowadzić wg PN-78/H-0441402 na pierścieniach, pierścienie należy spłaszczać pomiędzy płaszczyznami zgniatającymi do wielkości wyliczonej ze wzoru: $H = \frac{1+C}{C} \cdot \frac{S}{Dz}$ w którym Dz - średnica zewnętrzna, rury, mm S - nominalna grubość ścianki, mm C - stały współczynnik wynoszący 0,09 dla stali o zawartości węgla do 0,18 %, 0,07 dla stali o zawartości węgla powyżej 0,18 do 0,24 %. 0,06 dla stali o zawartości węgla powyżej 0,24 do 0,40 %	jeżeli przy powtórnym badaniu chociaż jedna próbka nie odpowiada wymaganiom, partię należy uznać jako niezgodną z wymaganiami normy
8	Próba rozciągania wg 3.9 1/ 4/	2 rury: z odcinka próbnego należy wyciąć pierścienie o wysokości 50-100 mm, krawędzie zewnętrzne i wewnętrzne pierścienia na jednym końcu od strony rozciągania powinny być lekko zaokrąglone	należy przeprowadzić wg PN-78/H-04414-03 wielkość rozciągania przy kącie zbieżności trzpienia 60° wynosi: - dla stali R35 dla grubości ścianki 1-4 mm, - 10 %, a dla grubości ścianki pow. 4mm-6%, - dla stali R45 analogicznie 8% i 5 %	

Lp.	Rodzaj badania	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania
9	Badania dodatkowe wg 3.10	należy pobierać wg warunków uzgodnionych przy zamówieniu	należy przeprowadzić wg warunków uzgodnionych przy zamówieniu	rury nie odpowiadające wymaganiom uzgodnionym przy zamówieniu, należy usunąć z partii i uznać za niezgodne z wymaganiami normy
<p>1/ Na żądanie zamawiającego uzgodnione w zamówieniu</p> <p>2/ Próbkę staloskopową wykonuje się tylko na rurach ze stali 18G2A</p> <p>3/ Tylko na rurach przewodowych</p> <p>4/ Rury podlegają tylko jednemu badaniu: spłaszczaniu lub rozciąganiu</p>				

5.2.2. Sposób pobierania próbek. Rury do badań należy pobierać w liczności wg tabeli 6. Z każdej pobranej do badań rury należy wyciąć odcinek próbny o wymiarach dostatecznych do wykonania wymaganej liczby próbek. Podczas wycinania odcinków próbnych należy unikać miejscowego nagrzania i zgniotu materiału, które mogą zmienić własności stali. Próbki należy oznaczać w sposób umożliwiający jednoznaczną ich identyfikację. Niedopuszczalna jest jakakolwiek obróbka cieplna odcinków próbnych.

5.3. Zaświadczenie o jakości i atest. Wytwórca obowiązany jest wystawić dla każdej partii rur zaświadczenie o jakości, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy, a na żądanie zamawiającego wytwórca jest obowiązany wystawić dla każdej partii atest zawierający następujące dane:

- nazwę lub znak zamawiającego
- numer i datę zamówienia
- nazwę lub znak wytwórcy
- znak stali
- numer wytopu /w przypadku stali 18G2A/
- wymiary rur
- liczbę rur w partii
- rodzaj i wyniki badań
- znak kontroli jakości

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ, NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię rur uznaną za niezgodną z wymaganiami normy wytwórca może przesortować, poprawić i przedstawić ponownie do badań jako nową partię.

Wynik powtórnego badania jest ostateczny.

K O N I E C

1. Institucja opracowująca normę: Branżowy Ośrodek Normalizacyjny przy Hucie Batory

2. Istotne zmiany w stosunku do PN-73/H-74219

- rozdzielone ciągi wymiarowe i asortymentowe wynikające z przerobu plastycznego
- wprowadzono oznaczenia wymagań i długości rur zgodnie z zaleceniami RWPG

3. Informacja na temat granicy plastyczności dla wybranych gatunków stali podano w tabeli I-1.

Tablica I-1

Znak stali	Granica plastyczności R_{eT} , MPa minimum w temperaturze			
	wielkość porównawcza 20°C	200°C	250°C	300°C
R35	235	185	165	135
R45	255	205	185	155
18G2A	350	245	225	195

4. Normy związane

- PN-73/H-01102 Cechowanie stalowych półwyrobów i wyrobów hutniczych
- PN-79/H-04004 Sprawdzenie składu chemicznego stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy wytopowej
- PN-65/H-04006 Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek z wyrobów
- PN-78/H-04010 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczanie całkowitej zawartości węgla
- PN-78/H-04012 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości manganu.
- PN-74/H-04013 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości krzemu.
- PN-79/H-04014 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości fosforu
- PN-78/H-04015 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości siarki
- PN-79/H-04016 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości chromu
- PN-79/H-04018 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości niklu
- PN-79/H-04020 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości wanadu
- PN-76/H-04022 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie całkowitej zawartości glinu
- PN-74/H-04024 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości miedzi
- PN-70/H-04026 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości azotu
- PN-80/H-04314 Próba statyczna rozciągania rur stalowych
- PN-78/H-04414 Metale. Badania technologiczne rur.
02 Próba spłaszczania
- PN-78/H-04414. Metale. Badania technologiczne rury.
03 Próba rozciągania
- PN-77/H-04419 Próba szczelności rur
- PN-72/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- BN-75/0631-01 Stal o określonym przeznaczeniu. Gatunki.

5. Normy zagraniczne i zalecenia międzynarodowe

- ISO-336-1976 Plain end steel tubes, Welded or seamless-General table of dimensions and masses per unit length Masa 1 m rury podana w tabelicy 2 jest zgodna z ISO 336-1976

6. Symbol wg SWW 04617-9

7. Autorzy projektu normy - inż. Z.Majewski, inż. T.Adamczyk