

HUTNICTWO ŻELAZA I STALI	NORMA BRANŻOWA	BN-84/0648-81
	Rury bez szwu ze stali niskostopowych do pracy przy podwyższonych temperaturach	Zamiast ZN-73/0648-07, ZN-74/ 0648-09, ZN-76/0648-11 ZN-78/0648-12, ZN-78/0648-14 Gr kat. 0362

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są rury bez szwu kotłowe III-go stopnia wymagań walcowane na gorąco, normalnościenne i grubościennie, ze stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości, przeznaczone na elementy kotłów, zbiorników i rurociągów ciśnieniowych pracujących przy podwyższonych temperaturach.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Podział rur w zależności od grubości ścianki:

- normalnościenne - bez oznaczenia,
- grubościennie - G,

2.1.2. Podział rur w zależności od rodzaju zabezpieczenia przed korozją:

- czarne bez zabezpieczenia przed korozją - CZ,
- lakierowane na powierzchni zewnętrznej - IK,
- oliwione na powierzchni zewnętrznej - OLZ,
- oliwione na powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej - OL

2.2. Oznaczenie

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie powinno zawierać:

- nazwę rury,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- długość, w przypadku zamówienia rur o długościach innych niż fabrykacyjne,
- znak stali,
- podział wg 2.1.
- numer niniejszej normy

2.2.2. Przykład oznaczenia:

a/ rury stalowej bez szwu normalnościennej, walcowanej na gorąco, lakierowanej /LK/, średnicy zewnętrznej 323,9 mm i grubości ścianki 30 mm, długości dokładnej 5000 mm, ze stali 15NCuMnB

RURA STALOWA LK 323,9 x 30 x 5000 mm 15NCuMnB BN-84/0648-81

b/ rury stalowej bez szwu, grubościennej /G/, walcowanej na gorąco, czarnej /Cz/, średnicy zewnętrznej 133 mm i grubości ścianki 18 mm długościach fabrykacyjnych, ze stali 19G2.

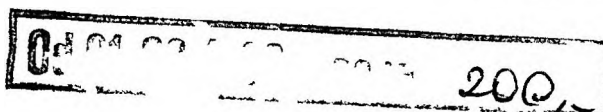
RURA STALOWA G Cz-133x18 mm 19G2 BN-84/0648-81

3. WYMAGANIA

3.1. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur powinna być gładka. Dopuszcza się nieznaczne nierówności oraz płaskie bez ostrych krawędzi rowki wynikające z procesu wytwarzania. Inne wady powierzchni powinny być usunięte przez szlifowanie, dłutowanie lub piłowanie.

Ministerstwo Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Metalurgii Żelaza zarządzeniem nr 6/84 z dnia 22 03 1984 r jako norma obowiązująca od dnia 1 04 1985 r



nie Wymiary rur po usunięciu wad powinny mieścić się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Na powierzchniach czołowych rur niedopuszczalne są rozwarstwienia, pęcherze i ślady jamy usadowej. Rury dostarcza się z powierzchniami oczyszczonymi ze zgorzeliny. Na życzenie zamawiającego, uzgodnione przy zamawianiu, rury mogą być wykonane z powierzchniami szlifowanymi. Klasę chropowatości powierzchni rur szlifowanych należy uzgodnić przy zamawianiu.

3.2. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury i oczyszczone z zadziarów. Za zgodą zamawiającego dopuszcza się dostawę rur grubościennych obciętych na jednym końcu palnikiem gazowym.

3.3. Wymiary

3.3.1. Wymiary średnic zewnętrznych, grubości ścianek, masy 1 m rury podano w tabl. 1 /dla rur normalnościennych/ oraz w tabl. 2 /dla rur grubościennych/

3.3.2. Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych podano w tabl. 3 /

Tablica 2
Rury grubościenne

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki, mm											
	14,2	16	17,5	20	22,2	25	28	30	32	36	40	45
Masa 1 m, kg												
88,9	26,2											
101,6		33,7	36,2									
108		36,2	39,0									
133			49,9	55,7								
139,7			52,7	59,0								
159				68,6	74,8							
168,3					80,0	88,3						
177,8					85,2	94,2						
193,7					93,9	105	114	121				
219,1						120	132	140				
244,5						136	149	159				
273							169	180	190	211	229	
323,9									230	256	280	309
355,6									255	284	311	344
406,4									295	319	361	401
457									335	374	411	457
508									375	419	461	513

Tablica 3

Średnica zewnętrzna Dz /mm/	Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych rur	
	normalnościennych	grubościennych
do 508	± 1,25 %	± 1,5 %

Tablica 1

Rury normalnościenne

Śred- nica zew- netrz- na, mm	Grubość ścianki, mm												Masa 1 m, kg								
	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	6,3	7,1	8,0	8,8	10,0	11,0	12,5		14,2	16,0	17,5	20,0	22,2	25,0	28,0	30,0
88,9	7,58	8,38	9,37	10,3	11,5	12,8	14,3	16,0	17,4	19,5	21,1	23,6									
101,6	8,70	9,63	10,8	11,9	13,3	14,8	16,5	18,5	20,1	22,6	24,6	27,5	30,6								
108		10,3	11,5	12,7	14,1	15,8	17,7	19,7	21,5	24,2	26,3	29,4	32,8								
133		12,7	14,3	15,8	17,6	19,7	22,0	24,7	27,0	30,3	33,1	37,1	41,6	46,2							
139,7			15,0	16,6	18,5	20,7	23,2	26,0	28,4	32,0	34,9	39,2	43,9	48,8							
159			17,1	19,0	21,2	23,7	26,6	29,8	32,6	36,7	40,1	45,2	50,7	56,4	61,1						
168,3				20,1	22,5	25,2	28,2	31,6	34,6	39,0	42,7	48,0	54,0	60,1	65,1	73,1					
177,8				21,3	23,8	26,6	29,9	33,5	36,7	41,4	45,2	51,0	57,3	63,8	69,2	77,8					
193,7					26,0	29,1	32,7	36,6	40,1	45,3	49,6	55,9	62,9	70,1	76,0	85,7					
219,1							37,1	41,6	45,6	51,6	56,5	63,7	71,8	80,1	87,0	98,2	108				
244,5							41,6	46,7	51,2	57,8	63,3	71,5	80,6	98,2	98,0	111	122				
273							46,6	52,3	57,3	64,9	71,1	80,3	90,6	101	110	125	137	153			
323,9							62,3	68,4		77,4	84,9	96,0	108	121	132	150	165	184	204	217	
355,6							68,6	75,3		85,2	93,5	106	120	134	146	166	183	204	226	241	
406,4								86,3		97,8	107	121	137	154	168	191	210	235	261	278	
457										110	121	137	155	174	190	216	238	266	296	316	
508											135	153	173	194	212	241	266	298	331	354	

3.3.3. Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek podano w tabl 4Tablica 4

Średnica zewnętrzna Dz mm	Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek 1/ 2/ %	
	normalnościenne	grubościenne
do 133	± 15	± 10
powyżej 133 do 323,9	± 12,5 /-17,5/	± 12,5
powyżej 323,9	± 15 /-20/	± 15

1/ Za zgodę zamawiającego dopuszcza się dla przekroju rur przekroczenie dodatnich odchyłek grubości ścianek pod warunkiem dotrzymania sumy odchyłek podanych bez nawiasów W pojedynczych miejscach rury na długości nie przekraczającej dwóch średnic zewnętrznych, lecz nie większej niż 300 mm, dopuszcza się odchyłki podane w nawiasach

2/ Na żądanie zamawiającego rury grubościenne mogą być wykonywane wyłącznie o dodatniej odchyłce grubości ścianki wynoszącej + 25 %
- 0 %

3.3.4. Owalność w jednym przekroju rury nie może przekraczać sumy wielkości bezwzględnych dopuszczalnych odchyłek średnicy zewnętrznej

3.3.5. Nierównomierność grubości ścianek w jednym przekroju rury, nie może przekraczać 20 %, nominalnej grubości ścianki

3.3.6. Długość. Rury dostarcza się w długościach:

- a/ fabrykacyjnych 4-12 m dla rur normalnościenych oraz powyżej 3 m dla rur grubościenych
- b/ dokładnych określonych przy zamawianiu z odchyłką długości + 250 mm
- c/ wielokrotnych z nadatkiem 5 mm na każde cięcie z dopuszczalną odchyłką dla całej długości + 250 mm

Za zgodę zamawiającego dopuszcza się dostawę rur krótszych lub dłuższych od długości fabrykacyjnych.

3.3.7. Prostość. Rury powinny być proste, dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m.

3.3.8 Dopuszczalne odchyłki masy nie powinny przekraczać:

- pojedynczych rur + 10 %
- 8 %

- ładunku wagonowego o masie co najmniej 10 t ± 7,5 %

Dopuszczalne odchyłki dla masy rur wykonywanych z odchyłką dla grubości + 25 % należy uzgodnić przy zamawianiu.

3.4. Materiał

3.4.1. Półwyroby do produkcji rur powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-76/0641-01 III stopniu wymagań

3.4.2. Skład chemiczny. Rury wykonuje się ze stali, których skład chemiczny stwierdzony na podstawie analizy wytopowej powinien odpowiadać wymaganiom norm podanym w tabl. 5.

Tablica 5

Znak stali	Nr normy
19G2FA 1/ 15GNMnb 17G2MFA	wg PN-81/H-84023
19G2 15NCuMnb	wg PN-75/H-84024

1/ Dopuszcza się obniżenie zawartości wanadu w analizie wytopowej poniżej dolnej granicy o 0,02 %

Dopuszczalne odchyłki składu chemicznego w przypadku wykonywania analizy kontrolnej powinny odpowiadać wymaganiom norm klasyfikacyjnych na gatunki

3.5. Stan dostawy. Rury ze stali 19G2 i 19G2FA dostarcza się w stanie normalizowanym /N/ zaś ze stali 15GNMnb, 15NCuMnb i 17G2MFA w stanie normalizowanym i odpuszczonym /NO/

3.6. Właściwości mechaniczne

3.6.1. Właściwości mechaniczne rur w stanie dostawy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabl 6

Tablica 6

Znak stali	Właściwości mechaniczne			
	Re ^{1/2/} MPa min	Rm MPa	A ₅ ^{4/} % min	KCU2 ^{5/ 6/} J/cm ² min
19G2	310	510-610	20	69
19G2FA ^{7/}	410	570-740	20	78
15NCuMnb	410	570-720 ^{3/}	20	69
15GNMnb	500	660-800	19	80
17G2MFA	460	590-790	20	54

1/ Przy braku wyraźnej Re należy określić R_{0,2}

2/ Dla rur o grubości 20 mm i powyżej dopuszcza się wartości mniejsze o 10 MPa, zaś o grubości 40 mm i powyżej - o 20 MPa

3/ Dopuszcza się przekroczenie górnej granicy Rm o 30 MPa

4/ Dla próbek poprzecznych dopuszcza się wartości mniejsze o 2 jednostki

5/ Wynik próby stanowi średnia arytmetyczna udarności 3 próbek z tej samej rury, przy czym dopuszcza się udarność jednej próbki mniejszą o nie więcej niż 10 J/cm²

6/ Dla próbek poprzecznych dopuszcza się wartości mniejsze o 20 J/cm²

7/ Na żądanie zamawiającego rury na zbiorniki ciśnieniowe o grubości ścianki 12 mm i powyżej dostarcza się o sprawdzonej udarności przy obniżonych temperaturach, która wynosi:

0°C, KCU2 min 59 J/cm²,
-20°C, KCU2 min. 44 J/cm²,
-30°C, KCU2 min 39 J/cm².

3.6.2. Gwarantowane granice plastyczności przy podwyższonych temperaturach powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabl 7

Tablica 7

Znak stali	Temperatura, °C									
	100	150	200	250	300	350	400	425	450	500
	Granice plastyczności R _{0,2} , MPa, min 1/									
19G2	284	275	265	245	226	206	177	-	157	118
19G2FA	363	343	324	304	284	265	245	-	-	-
15NCuMnb	412	403	393	383	373	353	324	-	289	-
15GNMnb	290	480	470	450	430	410	390	385	-	-
17G2MFA	422	412	402	392	382	373	343	-	289	-

1/ Dla rur o grubości ścianki 40 mm i powyżej należy przyjmować wartości mniejsze o 10 MPa,

3.7. Szczelność. Rury należy sprawdzić na szczelność próbą wodną pod ciśnieniem 7,8 MPa

Na żądanie zamawiającego uzgodnione w potwierdzeniu zamówienia próbę przeprowadza się pod ciśnieniem wyższym niż 7,8 MPa ale nie przekraczającym wartości wyliczonej ze wzoru:

$$P_p = \frac{2kr \cdot s}{D_z} \leq 20,7 \text{ MPa}$$

w którym: kr - minimalne naprężenie dopuszczalne, które należy przyjąć równe 0,6 Re w MPa
S - minimalna grubość ścianki w mm,

Dz - średnica zewnętrzna rury w mm

Rury nie powinny wykazywać nieuszczelności i trwałych odkształceń

3.8. Właściwości technologiczne

3.8.1. Spłaszczanie. Rury normalnościenne i grubościennie poddane próbie spłaszczenia nie powinny wykazywać na powierzchni próbki pęknięć, naderwań, rozwarstwień lub zwałcowań widocznych nieuzbrojonym okiem

3.8.2. Rozciąganie pierścienia. Rury normalnościenne o średnicy do 139,7 mm poddane próbie rozciągania pierścienia nie powinny wykazywać na powierzchni próbki po roztlóczeniu pęknięć i naderwań. Przełom pierścienia nie powinien wykazywać rozwarstwień i objawów kruchości

3.8.3. Rozciąganie pierścieni. Rury normalnościenne o średnicach 159 mm i powyżej poddane próbie rozciągania pierścieni nie powinny wykazywać na powierzchni próbki po zerwaniu pęknięć i naderwań. Przełom pierścienia nie powinien wykazywać rozwarstwień

3.9. Mikrostruktura Rury w stanie dostawy nie powinny wykazywać wyraźnie występującej pasmowości. Dopuszcza się wzorce o-3 wg PN-63/H-04504.

3.10. Badania nieniszczące. Rury poddane badaniu ultradźwiękowemu nie powinny wykazywać wad wykrywalnych przy stosowaniu wzorców wg BN-82/0601-04

3.11. Wymagania dodatkowe należy uzgodnić przy zamówieniu

3.12. Cechowanie. Rury cechuje się indywidualnie przez wybite /umieszczenie/ na nich co najmniej następujących znaków w odległości około 300 mm od jednego końca:

- a/ znak wytwórcy,
 - b/ znak stali,
 - c/ numer wytopu lub umowny znak,
 - d/ numer rury,
 - e/ numer próby - na rurach, z których pobrano próbki do badań właściwości mechanicznych,
 - f/ znak DKJ oraz ewentualnie znak przedstawiciela zewnętrznej instytucji odbiorczej
- Miejsce cechowania należy obwieść trwałą farbą

Dopuszcza się cechowanie rur przez naklejenie nalepek zawierających w/w znaki lub uzgodnienie innego sposobu cechowania

Na żądanie zamawiającego każda rura powinna być oznaczona barwnie sposobem uzgodnionym przy zamówieniu

4. KONSERWACJA, PAKOWANIE I TRANSPORT

4.1. Konserwacja. Rury dostarcza się o rodzajach zabezpieczenia przed korozją wymienionych w 2 1 2

4.2. Pakowanie i transport Rury dostarcza się bez opakowania, luzem, dowolnym środkiem transportu

5. BADANIA

5.1. Partia. Partię stanowią rury jednakowego wymiaru, wykonane z jednego wytopu, jednako obrabione cieplnie

Wielkość partii nie powinna przekraczać 100 rur

5.2. Rodzaje badań. pobieranie próbek, opis badań, i ocena wyników badań wg tabl. 8

5.3. Badania powtórne. W razie uzyskania chociażby na jednej próbce danego badania wyników niezgodnych z wymaganiami normy, należy to badanie powtórzyć na podwójnej liczbie próbek w stosunku do pierwotnie pobranych; rury których próbki dały wynik ujemny należy usunąć z partii.

Jeżeli podczas powtórnego badania chociażby jedna próbka dała wynik ujemny, należy partię uznać za niezgodną z wymaganiami normy

5.4. Atest. Wytwórca jest obowiązany wystawić dla każdej partii atest, w którym należy podać:

- a/ nazwę lub znak zamawiającego,
- b/ numer i datę zamówienia,
- c/ nazwę lub znak wytwórcy,

- d/ gatunek stali,
 e/ numer i skład chemiczny wytopu,
 f/ oznaczenie wyrobu wg 2.2,
 g/ masę partii lub liczbę sztuk w partii,
 h/ wyniki wszystkich przeprowadzonych badań,
 i/ stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy,
 j/ znak kontroli jakości wytwórcy i znak przedstawiciela zamawiającego,
 k/ stan dostawy i parametry obróbki cieplnej.

Tablica 8

Lp	Rodzaj badania	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania
1	Sprawdzenie powierzchni /3 1/ i końców /3 2/	100 % rur z partii	należy przeprowadzić nieuzbrojonym okiem, jeżeli zachodzi konieczność dopuszcza się użycie tarczy szlifierskiej lub pilnika	rury nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii
2	Sprawdzenie wymiarów /3 3/	j.w.	należy przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami z dokładnością dopuszczalnych odchyłek wymiarowych	j w
3	Sprawdzenie składu chemicznego - analiza wytopowa /3 4 2/ - analiza kontrolna /3 4 2/ - na żądanie zamawiającego - próba iskrowa-staloskopowa lub inna	wg PN-79/H-04004 wg PN-81/H-04006 z jednej rury z partii 100 % rur	należy przeprowadzić wg: PN-78/H-04010, PN-78/H-04012, PN-74/H-04013 PN-79/H-04014 PN-78/H-04015, PN-79/H-04016, PN-79/H-04018 PN-79/H-04019 PN-79/H-04020 PN-81/H-04022, PN-81/H-04024, PN-81/H-04026, PN-83/H-04029 lub innymi metodami o tej samej dokładności oznaczania należy sprawdzać tarczą szlifierską w próbie iskrowej /lub aparatem staloskopowym/ w próbie staloskopowej	jeżeli wynik nie odpowiada wymagań partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami
4	Sprawdzenie własności mechanicznych - próba rozciągania /3 6/ - próba udarowości /3 6/	wg PN-75/H-04308 z 2 rur z pierwszych dwu partii i po 1 rurze z każdej następującej partii z tego samego wytopu - po 1 próbce z każdej rury /Rm/ i po 3 próbki z każdej rury /KCU2/	należy przeprowadzić wg PN-80/H-04314 należy przeprowadzić wg PN-79/H-04370	jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtórne wg 5 3
5	Sprawdzenie szczelności /3 7/ - na żądanie zamawiającego	100 % rur	należy przeprowadzić wg PN-77/H-04419 czas wytrzymania rur pod ciśnieniem min 5 s	rury nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii
6	Sprawdzenie własności technologicznych - próba spłaszczenia /3 8 1/ - próba rozciągania pierścienia /3 8 2/ 1/	2 rury z partii - po 1 próbce z każdej rury 25 % rur z partii, po 1 próbce z każdej rury	należy przeprowadzić wg PN-78/H-04414 00 i 02 na pierścieniach o wysokości 50 mm Próbkę należy spłaszczyć aż do osiągnięcia między płytami odległości H w mm wg wzoru $H = \frac{1,07 S}{0,07 + \frac{S}{D_z}}$ gdzie: S - nominalna grubość ścianki rury w mm D _z - średnica zewnętrzna rury w mm należy przeprowadzić wg PN-78/H-04414 00 i 05 aż do zerwania pierścienia za pomocą trzpienia stożkowego o zbieżności 1:10 Pierścienie po zerwaniu powinny wykazywać rozciągania średnicy wewnętrznej co najmniej 15 %	jeżeli wyniki nie odpowiadają wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtórne wg 5,3

cd tabl 8

Lp	Rodzaj badania	Pobieranie próbek	Opis badania	Ocena wyników badania
7	- próba rozciągania pierścienia /3 8 3 / 1/ Sprawdzenie mikrostruktury /3 9/ - na żądanie zamawiającego	25 % rur z partii, po 1 próbce z każdej rury 1 rura z partii	należy przeprowadzić wg PN-78/H-04414, 00 i 06 należy przeprowadzić wg PN-63/H-04504	jeżeli wynik nie odpowiada wymaganiom, należy przeprowadzić badania powtarzne wg 5 3
8	Badania nieniszczące /3.10/	100 % rur	należy przeprowadzić wg BN-82/0601-04	rury nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć z partii
9	Wymagania dodatkowe	wg uzgodnienia		

1/ Wynik próby ma charakter fakultatywny na przeciąg 2 lat od daty obowiązywania normy w celu zebrania i oceny wyników

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ

Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię uznaną za niezgodną z wymaganiami normy wytwórca może naprawić oraz ponownie obrócić cieplnie i przedstawić do badań jako nową partię. Powtórna obróbkę cieplną można przeprowadzić tylko dwukrotnie, przy czym liczby zabiegów odpuszczania nie ogranicza się.

Wynik drugiego odbioru jest ostateczny.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE DO BN-84/0648-81

1. Instytucja opracowująca normę - Huta Batory

2. Istotne zmiany w porównaniu z ZN-73/8648-07, ZN-74/0648-09, ZN-76/0648-11 ZN-78/8648-14 i ZN-78/0648-12

- zunifikowano w/w normy w jedną normę BN,
- ujednoczono wymagania i badania dla stosowanych gatunków stali,
- wprowadzono do normy rury normalnościenne
- określono rury obrabiane mechanicznie, których nie zamawiano i nie produkowano

3. Zalecane do obliczeń wartości wytrzymałości na pełzanie R_1 i granicy pełzania R_z w czasie 10^4 i 10^5 godzin podano w tabl. J-1

4. Maksymalne temperatury pracy dla poszczególnych gatunków stali wg tabl J-2

Tablica J-2

Gatunek stali	Temperatura °C
19G2	do 450
15NCuMnb	do 400
19G2FA	do 400
15GNMnb	do 425
17G2MFA	do 450

5. 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-81/H-04006 Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek z wyrobów

PN-78/H-04010 Analiza chemiczna surowki, 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-04019	Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali	Oznaczenie zawartości molibdenu
PN-79/H-04020	Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali	Oznaczenie zawartości wanadu
PN-81/H-04022	Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali	Oznaczenie zawartości glinu
PN-81/H-04024	Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali	Oznaczenie zawartości miedzi
PN-81/H-04026	Analiza chemiczna surówki żeliwa i stali	Oznaczenie zawartości azotu
PN-83/H-04029	Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali	Oznaczenie zawartości niobu
PN-75/H-04308	Pobieranie i przygotowanie próbek do badań własności mechanicznych stalowych wyrobów hutniczych	
PN-80/H-04314	Statyczna próba rozciągania rur metalowych	
PN-79/H-04370	Metale Próba udarności w temperaturze pokojowej	
PN-78/H-04414	ark 00 Metale	Badania technologiczne rur Ogólne wytyczne
PN-78/H-04414	ark 02 Metale	Badania technologiczne rur Próba spłazeczania
PN-77/H-04419	Próba szczelności rur metalowych	
PN-63/H-04504	Badanie mikrostruktury stalowych wyrobów hutniczych Cementyt trzeciorzędowy Pasmowość Struktura Widmannstättena	
PN-66/H-04505	Mikrostruktura stalowych wyrobów hutniczych Wzorce i oznaczenie	
PN-66/H-04507	Oznaczenie wielkości ziarna metali	
PN-71/H-84023	Stal określonego zastosowania, Gatunki	
PN-75/H-84024	Stal do pracy przy podwyższonych temperaturach Gatunki	
BN-82/0601-04	Badanie ultradźwiękowe wyrobów hutniczych Wykrywanie wad wzdłużnych w rurach stalowych	
BN-65/0641-01	Półwyroby do wyrobu rur kotłowych	

6. Odpowiednik stali stosowanych za granicą

Gatunek stali	Odpowiednik	Norma
19G2	19Mn5	DIN 17175-79
17G2MFA	WB35	Werkstoffblatt 713 RS
19G2FA	E420CC	ISOR 630-67
15GNMnb	15MnMoN1V53	Werkstoffblatt 423 RS

7. Symbol wyrobu wg SWW: 0461

8. Autorzy projektu normy: inż Z Majewski

mgr inż K Woźniak

Tablica J-1

Znak stali	Oznaczenie własności	Granice peźazania i wytrzymałoości na peźazanie MPa przy temperaturze, °C															
		390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520		
19G2	R ₁ /10000	185	167	150	135	120	107	93	82	72	63	55	49	44	39		
	R ₁ /100000	133	118	105	92	80	69	59	51	44	38	35	29	25	22		
	R ₂ /10000	279	250	225	200	177	156	137	121	105	90	79	69	61	54		
	R ₂ /100000	198	177	156	136	119	103	88	76	64	53	46	39	34	30		
	R ₂ /200000	177	158	135	119	104	89	76	65	54	44	38	32	27	25		
15NGjMNB ^{1/}	R ₁ /100000	-	294	279	263	245	227	206	180	151	120	84	49	-	-		
	R ₂ /100000	-	373	349	325	300	273	245	210	175	139	104	69	-	-		
19G2FA 15GNMNB	-	brak danych															
17G2MFA	R ₁ /10000	-	334	329	319	305	293	275	255	230	205	177	147	-	-		
	R ₁ /100000	-	275	266	255	240	224	206	185	163	139	114	88	-	-		
	R ₂ /10000	-	387	372	360	347	331	314	291	267	239	208	177	-	-		
	R ₂ /100000	-	343	327	308	289	268	245	221	194	167	137	108	-	-		

1/ Podane wartości sę orientacyjne

- 7 **BN-84/0648-81 Rury bez szwu ze stali niskostopowych do pracy przy podwyższonych temperaturach**
0362

zmiana 1
88 04 06

1 W punkcie 3 6 2, tabl 7, w rubr stali 15GNMNb, w kol 2, minimalna gwarantowana granica plastyczności R_e w temperaturze 100°C, zamiast 290 MPa, powinno być 490 MPa

2 W INFORMACJACH DODATKOWYCH, p 6, w kol 3 tablicy, obok słowa Werkstoffblatt, dopisuje się odsyłacz *), a treść odsyłacza (pod tablicą)

*) Według katalogu Warmfeste und hochwarmfeste Stähle Mannesmannrohren Werke, Dusseldorf, 1973

911-84/0648-81

"Rury bez szwu ze stali niskostopowych do pracy przy podwyższonych temperaturach"

Zmiana 1

1933.04.06

- w p.3.6.2., tablicy 7 w rubryce stali 15MNPb w kolumnie 2 należy poprawić minimalną gwarantowaną granicę plastyczności R_e^t w temperaturze 100 °C zamiast 290 MPa powinno być "490 MPa",
- w informacji dodatkowej p. 6 w kolumnie 3 tablicy obok słowa "Verkstoffblatt" należy podać odnośnik x), o treści odnośnika (pod tablicą) "jedlug katalogu "Warmfeste und hochwarmfeste Stähle. Mannesmann-Röhren Werke, Düsseldorf, 1973".

(Na podstawie zarządzenia nr 4/93
Dyr. I.Z.)