

URZĄDZENIA WIERTNICZE	NORMA BRANŻOWA	BN-72 <hr/> 1778-09
	Wiercenia obrotowe normalnośrednicowe Rury okładzinowe bezzłączkowe z gwintami gazoszczelnymi	
	Grupa katalogowa III 62 ¹⁾	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są rury stalowe bez szwu, stosowane w wierceniach obrotowych normalnośrednicowych jako rury okładzinowe bezzłączkowe z gwintem gazoszczelnym. Rury okładzinowe z gwintem gazoszczelnym ujęte są w SWW symbolami 0461-37 i 0461-47 jako rury bez szwu nieprzeciągane o średnicach od 159,1 do 273,0 mm oraz jako rury wiertnicze o średnicach od 102,1 do 159,0 mm.

1.2. Normy związane

PN-65/H-04006 Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek z wyrobów
 PN-68/H-04014 Analiza chemiczna żeliwa, surówki i stali. Oznaczanie zawartości fosforu
 PN-71/H-04015 Analiza chemiczna surówki i stali. Oznaczanie zawartości siarki
 PN-71/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali
 PN-61/H-04415 Próba spłaszczania rur

¹⁾ Symbole wg SWW: 0461-37 i 0461-47.

PN-53/H-04419 Rury. Próba na ciśnienie hydrauliczne

BN-72/1779-01 Wiercenia obrotowe normalnośrednicowe. Połączenia gwintowe. Gwinty gazoszczelne rur okładzinowych bezzłączkowych

BN-72/1779-02 Wiercenia obrotowe normalnośrednicowe. Połączenia gwintowe. Sprawdziany do gwintów gazoszczelnych rur okładzinowych bezzłączkowych

BN-66/0641-02 Półwyroby do wyrobu rur wiertniczych

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział ze względu na długość. Rozróżnia się następujące zakresy długości rur

- I - rury o długości od 4,9 do 7,6 m,
- II - rury o długości powyżej 7,6 do 10,4 m,
- III - rury o długości powyżej 10,4 m.

2.2. Podział ze względu na wytrzymałość. Rozróżnia się następujące odmiany wytrzymałościowe rur

0,65 - rury o wytrzymałości R_m min 65 kG/mm² (650 MN/m²),

Instytut Naftowy
 Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 18 lutego 1972 r
 jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 października 1972 r
 (Dz Norm i Miar nr 1/1972 poz 1)

0,70 - rury o wytrzymałości R_m min 70 kG/mm² (700 MN/m²),
 0,88 - rury o wytrzymałości R_m min 88 kG/mm² (880 MN/m²).

2.3. Podział ze względu na wymiary spęczenia.
 Rozróżnia się wymiary typowe i uzupełniające wg tabl. 1.

2.4. Przykład oznaczenia rury okładzinowej bezzłączkowej z gwintem gazoszczelnym, o wielkości znamionowej 140, grubości ścianki 7,0 mm, pierwszego zakresu długości (I), odmiany wytrzymałościowej 0,88, wymiaru uzupełniającego (U).

RURA OKŁADZINOWA BEZZŁĄCZKOWA Z GWINTEM
 GAZOSZCZELNYM

140×7,0 I 0,88 U BN-72/1778-09

Wymiarów typowych nie wyróżnia się w oznaczeniu.

3. WYMAGANIA

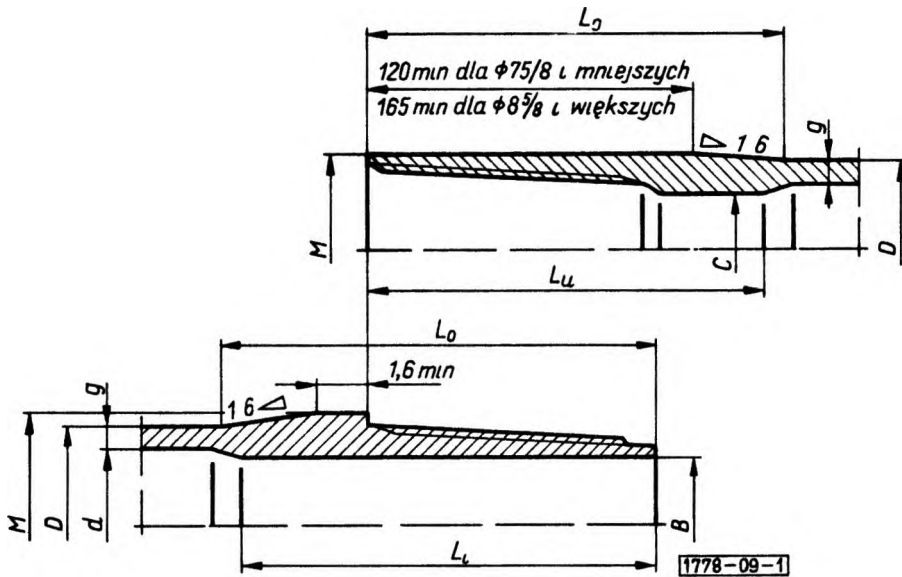
3.1. Powierzchnie

3.1.1. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur powinna być gładka, bez pęknięć, łusek, zawalcowań. Dopuszcza się, lokalnie wgłębienia, falistość i ślady po prostowaniu nie przekraczające dopuszczalnych odchyłek dla średnicy zewnętrznej i grubości ścianek. Pozostałe wady miejscowe powierzchni powinny być usunięte przez szlifowanie, po którym wymiary rur powinny mieścić się w granicach dopuszczalnych odchyłek.

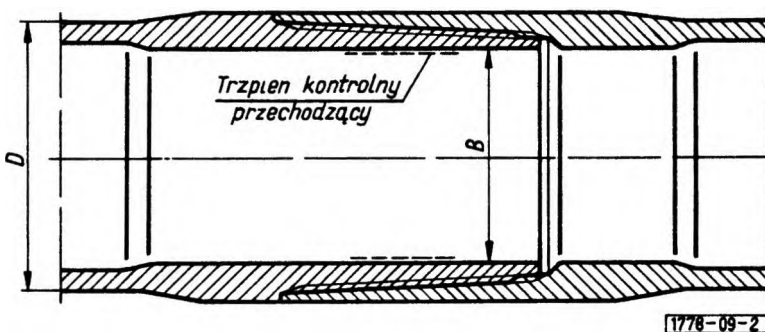
3.1.2. Powierzchnie gwintu rur i części uszczelniających - wg BN-72/1779-01.

3.2. Wymiary rur i ich spęczeń

3.2.1. Główne wymiary, masy (wagi) i wymiary spęzonych końców wg rys. 1 i 2 oraz tabl. 1.



Rys. 1. Wymiary czopa i mufy



Rys. 2. Połączenie skrócone maszynowo

Tablica 1

Wielkość znamionowa	Wymiary rur			Masa W_L ¹⁾			Wymiary czopa i mufy							Długość spęczenia		
	D	g	d	rury z gładkimi końcami W_{pc}	dodatek do każdej rury na gwint i spęczenie		średnica zewnętrzna		średnica wewnętrzna		czopy i mufy skrecone maszynowo			najmniejsza czopa	najmniejsza mufa	największa czopa lub mufa
					typowe	uzupełniająca	typowe	uzupełniająca ²⁾	czopa	mufy	średnica zewnętrzna	średnica wewnętrzna	typowe			
	e_u	e_w	M		M	B	C	typowe	uzupełniająca	typowe i uzupełniająca	L_1	L_u	L_o			
	mm			kg/m	kg		mm									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
127 (5)	127,0	7,5 9,2	112,0 108,6	22,13 26,68	2,09 0,64	- -	136,1	-	106,9	107,6	136,1	-	106,6	168,3	177,8	203,2
140 (5 1/2)	139,7	7,0 7,7 9,2 10,5	125,7 124,3 121,3 118,7	22,84 25,11 29,48 33,54	2,63 2,18 0,64 0,00	1,91 1,45 -0,09 -0,73	148,8	146,8	120,5 119,7 119,7 117,3	121,2 120,3 120,3 118,0	148,8	146,8	120,3 119,4 119,4 117,1			
168 (6 5/8)	168,3	8,9 10,6 12,1	150,5 147,1 144,1	35,09 41,15 46,63	0,54 0,09 -0,64	0,82 -0,64 -1,36	177,8	176,0	147,1 145,8 142,8	147,8 146,5 143,6	177,8	176,0	146,8 145,6 142,6			
178	177,8	8,9 9,2	161,6 159,4	33,68 38,19	2,72 1,27	1,91 0,45	187,7	185,7	157,0 157,0	157,7 157,7	187,7	185,7	156,7 156,7			
		10,4 11,5	157,0 154,8	42,74 47,15	0,27 -0,27	-1,54 -1,09			155,8 153,5	156,5 154,2			155,5 153,2			
194 (7 5/8)	193,7	8,3 9,5	177,1 174,7	38,04 43,22	2,90 1,18	1,81 0,09	203,5	201,2	172,3 172,3	172,9 172,9	203,5	201,2	172,0 172,0			
		10,9 12,7	171,9 168,3	49,17 56,63	0,00 -1,00	-1,09 -2,09			170,6 167,0	171,2 167,7			170,3 166,8			
219 (8 5/8)	219,1	8,9 10,2	201,3 198,7	46,28 52,30	5,99 3,45	4,45 1,91	231,6	229,4	196,5 196,5	179,2 179,2	231,6	229,4	196,2 196,2			
		11,4 12,7	196,3 193,7	58,47 64,57	1,81 0,73	0,27 -0,82			194,9 192,4	195,6 193,1			194,6 192,2			
		14,2	190,7	71,43	-0,36	-1,91			189,5	190,2			189,3			
245 (9 5/8)	244,5	10,0 11,1	224,5 222,3	57,95 63,55	4,81 2,45	3,27 0,91	256,5	254,5	220,4 220,4	221,0 221,0	256,5	254,5	220,1 220,1			
		12,0 13,8	220,5 216,9	68,67 78,65	1,00 -0,54	-0,54 -2,09			219,3 215,5	219,9 216,2			219,0 215,3			
273 (10 3/4)	273,0	10,2 11,4	252,6 250,2	65,81 73,67	9,62 8,35	- -	291,1	-	249,7 247,1	250,3 247,8	291,1	-	249,4 246,9			
		12,6	247,8	80,68	7,17	-			244,8	245,5			244,6			

¹⁾ Masę rury W_L o dowolnej długości L należy obliczać w kilogramach wg wzoru: $W_L = W_{pc} \cdot L + e_u$,
w którym:

W_L - masa (waga) rury o długości L , kg

W_{pc} - masa (waga) 1 m rury, kg,

e_w - dodatek na gwinty i spęczenia, kg.

²⁾ Wymiary uzupełniające na żądanie zamawiającego.

3.2.2. Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych i grubości ścianki rur, średnic zewnętrznych mufy i czopa oraz masy (wagi) rur - wg tabl. 2.

Tablica 2

Wielkość mierzona	Dopuszczalne odchyłki
Średnica zewnętrzna D	$\pm 0,75\%$
Grubość ścianki g	$-12,5\%$
Średnica zewnętrzna czopa i mufy M (wymiarów typowe i uzupełniające)	$+0,5$ $-0,3$ mm
Średnica wewnętrzna czopa B (wymiarów typowe i uzupełniające)	$+0,4$ $-0,3$ mm
Średnica wewnętrzna mufy C (wymiarów typowe i uzupełniające)	$+0,8$ $-0,0$ mm
Średnica zewnętrzna czopa i mufy (wymiarów typowe i uzupełniające) połączenia skręczone maszynowo	$+0,5$ $-0,3$ mm
Średnica wewnętrzna czopa i mufy (wymiarów typowe i uzupełniające) połączenia skręczone maszynowo	$+0,3$ $-0,1$ mm
Masa (waga) pojedynczej rury	$+6,5\%$ $-3,5\%$
Masa (waga) ładunku wagonowego	$-1,75\%$

3.2.3. Dopuszczalne odchyłki średnic wewnętrznych rury i spęczenia powinny być takie, aby trzpienie kontrolne walcowe o wymiarach podanych w tabl. 3 dały się swobodnie przesunąć przez rurę lub jej część spęczoną. Wymiary trzpieni kontrolnych walcowych podano w tabl. 3.

Tablica 3

Wielkość znamionowa rury	Wymiary trzpienia kontrolnego (walcowego)		
	długość trzpienia	średnica trzpienia dla części spęczonej (wymiarów typowe i uzupełniające)	średnica trzpienia dla części rury niespęczonej (wymiarów typowe i uzupełniające)
127	152,4	106,2	105,4
		106,2	105,4
140	152,4	119,0	118,2
		119,0	118,2
		119,0	118,2
		116,7	115,4
168	152,4	146,5	145,5
		145,2	143,9
		142,2	141,0
178	152,4	156,4	156,5
		156,4	156,2
		155,1	153,9
		152,8	151,6
		150,5	149,3
		148,5	147,2
194	152,4	171,6	171,4
		171,6	171,4
		169,9	168,7
		166,4	165,1
219	152,4	195,8	195,6
		195,8	195,6
		194,3	193,0
		191,8	190,5
		188,9	187,6

od. tabl. 3

Wielkość znamionowa rury	Wymiary trzpienia kontrolnego (walcowego)		
	długość trzpienia	średnica trzpienia dla części spęczonej (wymiarów typowe i uzupełniające)	średnica trzpienia dla części rury niespęczonej (wymiarów typowe i uzupełniające)
245	304,8	219,7	218,4
		219,7	218,4
		218,6	216,5
		214,9	212,8
273	304,8	249,0	248,8
		246,5	246,2
		244,2	243,9

3.2.4. Owalność rur nie powinna przekraczać dopuszczalnych odchyłek dla średnicy zewnętrznej.

3.2.5. Długość. Rury należy wykonywać o długościach podanych w tabl. 4.

Tablica 4

Zakres długości	Długości fabrykacyjne	Długości ograniczone dla dostawy wagonowej minimum 95%
	mm	
I	4,9 do 7,6	od 5,5 do 7,6
II	7,6 do 10,4	od 8,5 do 10,4
III	powyżej 10,4	od 11,0 do 12,8

Długość rury należy mierzyć od czoła mufy do czoła czopa gwintu na przeciwległym końcu rury.

3.2.6. Prostość. Rury powinny być proste. Maksymalna krzywizna nie powinna przekraczać 1 mm na 1 m długości rury.

3.3. Wymiary gwintów oraz ich dopuszczalne odchyłki powinny odpowiadać wymaganiom BN-72/1779-01.

3.4. Materiał. Półwyroby użyte do wyrobu rur powinny odpowiadać wymaganiom BN-66/0641-02.

Kategoria I - dla rur odmiany wytrzymałościowej 0,65,

kategoria II - dla rur odmiany wytrzymałościowej 0,70 i 0,88.

Dla składników chemicznych C, Mn, Si, Mo wytwórnia może dopuścić odchyłki od wymagań podanych w BN-66/0641-02, jeżeli w rurach dotrzymane zostaną własności mechaniczne i technologiczne wg wymagań niniejszej normy.

3.5. Własności mechaniczne rur dla poszczególnych odmian wytrzymałościowych powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 5.

Tablica 5

Odmiana wytrzymałościowa	Własności mechaniczne				
	R_m		R_c		A_5 min
	kG/mm^2	MN/m^2	kG/mm^2	MN/m^2	%
0,65	65	638	39	383	16
0,70	70	687	56	549	14
0,88	88	863	77	755	12

Dla rur nie wykazujących przy statycznej próbie rozciągania wyraźnej granicy plastyczności określa się naprężenia graniczne $R_{0,5}$ przy umownym wydłużeniu trwałym 0,5% długości pomiarowej.

Naprężenie $R_{0,5}$ powinno spełniać wymagania dla R_e wg tabl. 5.

Sprawdzenie naprężenia $R_{0,5}$ wykonuje się wg PN-71/H-04310.

3.6. Spłaszczanie. Odcinki rur poddane próbie spłaszczania nie powinny wykazywać rozdwojeń, naderwań, pęknięć i objawów kruchości. Odległość płaszczyzn ściskających podano w tabl. 6.

Tablica 6

Odmiana wytrzymałościowa	Stosunek D/g	Odległość płaszczyzn ściskających przy spłaszczaniu
0,65 0,70 0,88	16 i powyżej	0,65 D 0,70 D 0,80 D
0,65 0,70 0,88	poniżej 16	$D/0,98 + 0,02D/g$ $D/1,18 + 0,03D/g$ $D/1,28 + 0,03D/g$

3.7. Szczelność. Pojedyncze rury poddane ciśnieniu wodnemu w czasie co najmniej 5 s nie powinny wykazywać nieszczelności i trwałych odkształceń. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjąć w kg/cm^2 wg wzoru

$$p = \frac{200 k_r \cdot g}{D}$$

w którym:

k_r - dopuszczalne naprężenia, kg/mm^2 ,

g - grubość ścianki wg tabl. 1, mm,

D - średnica zewnętrzna rury, mm,

przy czym

$k_r = 0,8R_e$ dla rur o średnicy do 245 mm, odmiany wytrzymałościowej 0,65,

$k_r = 0,8R_e$ dla rur wszystkich średnic odmiany wytrzymałościowej 0,70 i 0,88,

$k_r = 0,6R_e$ dla rur o średnicy powyżej 245 mm, odmiany wytrzymałościowej 0,65.

Maksymalne ciśnienie próbne obliczone wg podanego wzoru nie powinno przekraczać:

210 kg/cm^2 (21 MN/m^2) - dla rur odmiany wytrzymałościowej 0,65 oraz,

700 kg/cm^2 (69 MN/m^2) - dla rur odmiany wytrzymałościowej 0,70 i 0,88.

Dopuszcza się stosowanie podanego ograniczenia ciśnień próbnych - po uzgodnieniu zamawiającego z wytwórcią.

3.8. Stan dostawy. Rury wszystkich odmian wytrzymałościowych dostarcza się w stanie odpowiednio obróbnym cieplnie.

3.9. Cechowanie. Na każdej rurze w odległości około 300 mm od czoła mufy powinny być wyraźnie wybite co najmniej następujące znaki

a) znak huty,

b) odmiana wytrzymałościowa,

c) numer wytopu lub znak umowny,

d) wielkość znamionowa rury i grubość ścianki w mm,

e) długość rury w cm,

f) znak odbiorcy zamawiającego.

Znaki wybite na rurze należy obwieść trwałą farbą koloru czerwonego.

4. PAKOWANIE I KONSERWACJA

Rury dostarcza się luzem bez opakowania. Powierzchnię zewnętrzną rur należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie środkami antykorozyjnymi na zimno. Dopuszcza się na żądanie zamawiającego dostawę rur bez pokrycia antykorozyjnego. Gwinty rur należy pokryć smarem antykorozyjnym i zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi za pomocą odpowiednich ochraniaczy.

5. BADANIA

5.1. Program badań. Badania obejmują

- sprawdzenie powierzchni rur (3.1),
- sprawdzenie masy (wagi) (3.2),
- sprawdzenie wymiarów rur (3.2),
- sprawdzenie wymiarów gwintów (3.3),
- sprawdzenie składu chemicznego materiału (3.4),
- sprawdzenie własności mechanicznych materiału (3.5),
- próbę spłaszczania (3.6),
- próbę szczelności (3.7),
- sprawdzenie cechowania i konserwacji (3.9 i 4).

Sprawdzenie zgodności wykonania rur z normą powinna wykonać wytwórnia. W przypadku przeprowadzania tych badań przez upoważnionego przedstawiciela (odbiorcę), zgłoszenie do badań odbiorczych rur powinno nastąpić po wykonaniu badań przez wytwórcę. Badania wg e), f), g) mogą być wspólne dla potrzeb wytwórni i odbiorcy.

Badania odbiorcze należy przeprowadzać w dwóch etapach

- 1 etap obejmuje pozycje e), f) i g),
- 2 etap obejmuje badania na gotowych rurach.

5.2. Partia. Partię rur stanowią rury pochodzące z jednego wytopu stali, jednej wielkości znamionowej, jednej grubości ścianki oraz wykonane według tego samego procesu technologicznego i poddane tej samej obróbce cieplnej. Dopuszcza się w 2 etapie badań odbiorczych łączenie kilku partii rur.

5.3. Pobieranie próbek. Liczność próbek do badań odbiorczych - wg tabl. 7.

Tablica 7

Rodzaje badań	Liczba rur w partii podlegających badaniom
Sprawdzenie powierzchni	co najmniej 20%, lecz nie mniej niż 5 sztuk
Sprawdzenie wymiarów	co najmniej 20%, lecz nie mniej niż 5 sztuk
Sprawdzenie gwintów	wg BN-72/1779-01

cd. tabl. 7

Rodzaje badań	Liczba rur w partii podlegających badaniom
Sprawdzenie składu chemicznego	100% na podstawie analizy wytopowej; w przypadku analizy kontrolnej 2 sztuki
Proba rozciągania	co najmniej 1%, lecz nie mniej niż 2 sztuki
Próba spłaszczenia	co najmniej 1%, lecz nie mniej niż 2 sztuki
Próba szczelności	co najmniej 20%, lecz nie mniej niż 5 sztuk
Sprawdzenie masy (wagi)	co najmniej 5%, lecz nie mniej niż 2 sztuki dla pojedynczych rur i 100% dla wysyłki wagonowej
Sprawdzenie cechowania i konserwacji	co najmniej 20%, lecz nie mniej niż 5 sztuk

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie powierzchni rur i gwintów należy przeprowadzać nieuzbrojonym okiem lub przy użyciu lupy 5-krotnie powiększającej. Wnętrze rury przy oświetleniu należy oglądać z obu jej końców. Sprawdzenie powierzchni gwintów - wg BN-72/1779-01.

5.4.2. Sprawdzenie masy (wagi) pojedynczej rury należy przeprowadzić przez porównanie masy (wagi) rzeczywistej i teoretycznie obliczonej wg tabl. 1 i 2.

5.4.3. Sprawdzenie wymiarów rur należy przeprowadzić z dokładnością do 0,1 mm na średnicy i grubości ścianki. Wymiary średnicy wewnętrznej należy sprawdzać za pomocą sprawdzianów trzpieniowych o wymiarach podanych w tabl. 3. Sprawdzenie prostoliniowości rur należy dokonać nieuzbrojonym okiem podczas przetaczania rur na stole kontrolnym. W przypadkach spornych prostoliniowość należy sprawdzać za pomocą linki stalowej naciągniętej na końcach rury, przez pomiar największego ugięcia trwałego.

5.4.4. Sprawdzanie wymiarów gwintów należy przeprowadzić wg BN-72/1779-01.

5.4.5. Sprawdzenie składu chemicznego materiału należy przeprowadzić na podstawie analizy wytopowej półwyrobów dla danej partii rur wg BN-66/0641-02. W przypadku gdy fosfor lub siarka w analizie wytopowej wykazują zawartości graniczne, należy przeprowadzić analizę kontrolną wg PN-65/H-04006, PN-68/H-04014, PN-71/H-04015.

5.4.6. Sprawdzenie własności mechanicznych materiału - wg PN-71/H-04310.

5.4.7. Próbe spłaszczenia należy przeprowadzić wg PN-61/H-04415.

5.4.8. Próbe szczelności należy przeprowadzić wg PN-53/H-04419.

5.4.9. Sprawdzenie cechowania i konserwacji należy przeprowadzić przez oględziny nieuzbrojonym okiem.

5.5. Ocena wyników badań. Partię rur należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych na rurach wylosowanych z partii są zgodne z wymaganiami normy. W przypadku ujemnego wyniku któregośkolwiek z badań, należy to badanie przeprowadzić powtórnie na próbkach w ilości dwukrotnie większej niż przy pierwszym badaniu. Jeżeli wynik tego badania, chociażby jednej rury, był niezgodny z wymaganiami normy, należy całą partię odrzucić.

5.6. Zaświadczenie o jakości. Odbiorca, lub w przypadku odbioru dokonywanego przez hutę wytwórnia, wystawia zaświadczenie o jakości zawierające co najmniej:

- nazwę i adres wytwórni,
- nazwę zakładu zamawiającego,
- numer i datę zamówienia,
- datę produkcji (miesiąc i rok wykonania),
- oznaczenie rur,
- liczbę sztuk w partii,
- numery wytopów lub znaki umowne wytopów,
- wymagane i uzyskane wyniki wszystkich przeprowadzonych badań,
- numer niniejszej normy.

W przypadku odbioru rur przez zamawiającego należy podać dodatkowo datę odbioru oraz znak i podpis odbiorcy.

6. POSTANOWIENIE Z PARTIĄ RUR NIEZGODNYCH Z WYMAGANIAMI NORMY

Wytwórni przysługuje prawo przesortowania bądź poddania powtórnej obróbce cieplnej lub wiorowej odrzuconych i ponownego zgłoszenia ich do odbioru. Nie dotyczy to rur wykonywanych z nieodpowiedniego materiału.

Przy ponownym zgłoszeniu badanie należy przeprowadzić jak w przypadku partii zgłoszonej do odbioru po raz pierwszy. W przypadku odrzucenia rur z powodu nieodpowiedniej obróbki cieplnej, dopuszcza się tylko dwukrotne powtórzenie tej obróbki, z tym, że dodatkowego odpuszczania nie uważa się za oddzielną próbkę.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-72/1778-09

Odpowiedniki w normach zagranicznych

USA API Std 5A - API specification for casing - norma porównywalna.

API Std 5Ax - API specification for high-strength casing - norma porównywalna.

1 W punkcie 2 2, zamiast 65 kG/mm² (650 bN/m²), powinno być 650 MPa,
zamiast 70 kG/mm² (700 MN/m²), powinno być 700 MPa,
zamiast 88 kG/mm² (800 MN/m²), powinno być 880 MPa

2 W punkcie 3 7, zamiast K_r , kG/mm², powinno być K_r , MPa

3 W tablicy 5,
zamiast

Własności mechaniczne	
R_m	
kG/mm ²	(MN/m ²)
65	638
70	687
88	863

powinno być

Własności mechaniczne	
R_m	
MPa	
650	
700	
880	

zamiast

R_e	
kG/mm ²	(MN/m ²)
39	383
56	549
77	755

powinno być

R_e	
MPa	
390	
560	
770	