

Hutnictwo Żelaza i Stali	NORMA BRANŻOWA	BN-66/0648-07
	Rury bez szwu walcowane lub ciągnione ze stali OH17N12M2T odpornej na korozję	zamiast:
		Gr.katalog.III 62

1. WSTĘP

1.1. Przeznaczenie normy. Przedmiotem normy są rury bez szwu walcowane lub ciągnione ze stali w gatunku OH17N12M2T odpornej na korozję stosowane na przewody do budowy aparatury chemicznej.

1.2. Rodzaje rur. Ze względu na sposób wykonania rozróżnia się:

- rury bez szwu gorąco walcowane oznaczone W,
- rury bez szwu zimno walcowane oznaczone Z,
- rury bez szwu ciągnione na gorąco oznaczone Cg,
- rury bez szwu ciągnione na zimno oznaczone C.

1.3. Oznaczenie. W oznaczeniu /zamówienia, specyfikacja itp./ należy podać:

- a/ nazwę wyrobu,
- b/ średnicę zewnętrzną x grubość ścianki w mm,
- c/ wymiar długości rur w m,
- d/ znak stali,
- e/ rodzaj rur,
- f/ numer niniejszej normy.

1.4. Przykład oznaczenia:

a/ Rury stalowej bez szwu walcowanej na gorąco o średnicy zewnętrznej 159 mm, grubości ścianki 8 mm, długości fabrykacyjnej, ze stali OH17N12M2T odpornej na korozję:

RURA STALOWA 159 x 8 - OH17N12M2T - W - BN-66/0648-07

b/ Rury stalowej bez szwu ciągnionej na gorąco o średnicy zewnętrznej 159 mm, grubości ścianki 11 mm, długości określonej 6 m, ze stali OH17N12M2T odpornej na korozję:

RURA STALOWA 159 x 11 - 6,0 - OH17N12M2T - Cg - BN-66/0648-07

c/ Rury stalowej bez szwu ciągnionej na zimno o średnicy 51 mm i grubości ścianki 6 mm, długości wielokrotnej przez 2,5 m:

RURA STALOWA 51 x 6 x 2,5 - OH17N12M2T - C - BN-66/0648-07

1.5. Cechowanie. Rury o średnicy zewnętrznej 38 mm i powyżej i o grubości ścianki powyżej 3 mm cechuje się na poboczniczy w odległości około 300 mm od jednego końca przez wyraźne wybić następujących znaków:

- a/ znak stali - OH17N12M2T,
- b/ numer wytoku lub znak umowy,
- c/ znak wytwórcy,
- d/ znak Dkt.

Po uzgodnieniu pomiędzy zamawiającym, a wytwórcą dopuszcza się inny sposób cechowania rur np. przez stosowanie naklejek plastikowych itp. Rury o średnicy poniżej 38 mm i o grubości ścianki 3 mm i poniżej cechuje się wyżej wymienionymi znakami na dwóch przywieszkach blaszanych przymocowanych do wiązek.

Na ządanie zamawiającego podane w zamówieniu dostawca obowiązany jest oprócz wybijania powyżej podanych znaków cechować rury dodatkowo barwnie trwałą farbą olejną.

Zjednoczenia Hutnictwa Żelaza i Stali

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Hutnictwa Żelaza i Stali zarządzeniem Nr 44/66 z dnia 5.X.1966 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od 1.I.

1967 r. /Monitor Polski Nr poz /

Umowne cechowanie barwy:

1 pasek fioletowy

1 pasek srebrny

1.6. Normy związane

- PN-56/H-01101 - Stal. Oznaczenie postaci i stanów kwalifikacyjnych obróbki cieplnej.
- PN-61/H-04004 - Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy wytopowej.
- PN-65/H-04006 - Analiza chemiczna stali i staliwa. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy z wyrobów.
- PN-66/H-04010 - Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali. Oznaczenie całkowitej zawartości węgla.
- PN-60/H-04012 - Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali. Oznaczenie manganu.
- PN-64/H-04013 - Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości krzemu.
- PN-55/H-04014 - Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali. Oznaczenie fosforu.
- PN-58/H-04015 - Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali. Oznaczenie siarki.
- PN-63/H-04016 - Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali. Oznaczenie zawartości chromu.
- PN-61/H-04018 - Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali. Oznaczenie niklu.
- PN-55/H-04019 - Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali. Oznaczenie molibdenu.
- PN-55/H-04023 - Analiza chemiczna surowki, żeliwa i stali. Oznaczenie tytanu.
- PN-62/H-04310 - Próba statyczna rozciągania metali.
- PN-56/H-04312 - Próba statyczna rozciągania metali przy podwyższonych temperaturach.
- PN-61/H-04415 - Próba spłaszczania rur.
- PN-53/H-04419 - Rury. Próba na ciśnienie hydrauliczne.
- PN-66/H-04630 - Badanie korozji metali. Próby laboratoryjne odporności na działanie korozji międzykrystalicznej stali odpornych na korozję.
- PN-55/H-93002 - Stal konstrukcyjna stopowa. Pręty. Warunki techniczne.

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. Powierzchnia rur. Zewnętrzna i wewnętrzna powierzchnia rur powinna być gładka. Dopuszczalne są bez usuwania rysy, wgłębienia, wypukłości i wżery jeżeli po uwzględnieniu głębokości tych wad grubość ścianki mieści się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla grubości ścianki.

Wady jak łuski, zawalcowania i pęknięcia powinny być usunięte sposobami stosowanymi u wytwórcy, przy czym grubość ścianki w miejscu usuwania wad powinna się mieścić w granicach dopuszczalnych odchyłek ujemnych.

Brzegi śladów usuwania wad powinny być łagodne.

2.2. Wymiary

2.2.1. Średnica i grubość ścianki. Rury dostarcza się o średnicach i grubościach podanych w tablicy 1 i 2.

2.2.2. Długość. Rury dostarcza się w długościach:

- a/ fabrykacyjnej w zakresie długości - 1,5 - 10 m,
- b/ określonej lecz nie większej niż 7 m,
- c/ wielokrotnej w zakresie długości fabrykacyjnej z nadatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką na długości całkowitej do plus 15 mm.

W każdej partii rur w długościach fabrykacyjnych dopuszcza się dostawę maksimum 10 % rur o długościach do 1,5 m, lecz nie krótszych niż 0,75 m.

W każdej partii rur w długościach określonych dopuszcza się dostawę maksimu 10% rur w długościach fabrykacyjnych.

2.2.3. Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych:

- a/ dla rur walcowanych na zimno lub ciągniętych na zimno podano w tablicy 3.

Tablica 1

Rury gorąco walcowane lub ciągnięte

Grubość ścianki																		Średnica
Średnica zewnętrzna D mm	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	11	12	13	14	zewnętrzna D mm	
Masa, kg/m																		
57 1/	5,83	6,41	6,99	7,55	8,09												57	
60 1/	6,16	6,78	7,39	7,99	8,58												60	
70 1/	6,27	8,01	8,75	9,47	10,18												70	
73 1/	7,60	8,38	9,16	9,91	10,66												73	
76	7,93	8,75	9,50	10,36	11,14												76	
83	8,71	9,62	10,51	11,39	12,26												83	
89	9,38	10,36	11,33	12,28	13,23	14,16											89	
95		11,10	12,14	13,77	14,19	15,19	16,18	17,16									95	
102		11,96	13,09	14,21	15,31	16,40	17,48	18,55									102	
108			13,90	15,09	16,27	17,44	18,59	19,73	20,86	21,97	23,08	24,17					108	
114			14,72	15,98	17,23	18,47	19,70	20,91	22,12	23,31	24,48	25,65					114	
127			16,48	17,90	19,32	20,72	22,40	23,48	24,84	26,19	27,53	28,85					127	
133				18,79	20,28	21,75	23,21	24,66	26,10	27,52	28,93	30,33	33,10	35,81	38,47	41,10	133	
140				19,83	21,40	22,96	24,60	26,04	27,57	29,08	30,57	32,06	35,00	37,00	40,72	43,50	140	
152				21,60	23,32	25,03	26,73	28,41	30,08	31,74	33,37	35,02	38,25	41,43	44,56	47,65	152	
159					24,45	26,24	28,02	29,79	31,55	33,29	35,08	36,75	40,15	43,50	46,84	50,06	159	
Grubość ścianki	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	11	12	13	14		

Uwaga:

1 - Wykonanie rur wyłącznie po uprzednim uzgodnieniu z wytwórcą rur.

Tablica 2

Rury walcowane lub ciągnięte na zimno

Średnica zewnętrz- na D mm	Grubość ścianki w mm																Średnica zewnętrz- na D mm
	1,6	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5	5,5	6	6,5	7,0	7,5	8	8,5	9,0	
Masa, kg/m																	
6 1/	0,174																6
8 1/	0,253	0,296															8
10 1/	0,332	0,395	0,462														10
12 1/	0,411	0,493	0,585														12
14 1/	0,490	0,592	0,709	0,814													14
16 1/	0,568	0,691	0,832	0,962													16
18 1/	0,647	0,789	0,956	1,11	1,25												18
20 1/	0,726	0,888	1,08	1,26	1,45	1,58											20
22 2/	0,806	0,986	1,20	1,41	1,60	1,77											22
25 2/	0,925	1,13	1,39	1,63	1,86	2,07	2,28										25
28 2/	1,04	1,28	1,57	1,85	2,11	2,37	2,61										28
30 2/	1,12	1,38	1,70	2,00	2,29	2,56	2,83	3,08	3,32								30
32 2/	1,20	1,48	1,76	2,15	2,46	2,76	3,05	3,33	3,59								32
35 2/	1,32	1,63	2,00	2,37	2,72	3,06	3,38	3,70	4,00								35
38 2/	1,44	1,78	2,19	2,59	2,98	3,35	3,72	4,07	4,41	4,74							38
40 2/	1,52	1,87	2,31	2,74	3,15	3,55	3,94	4,32	4,68	5,03							40
42 2/	1,60	1,97	2,44	2,89	3,32	3,75	4,16	4,55	4,95	5,33							42
44,5 2/	1,69	2,10	2,59	3,07	3,54	4,00	4,44	4,87	5,29	5,70							44,5
48 2/	1,83	2,27	2,81	3,33	3,84	4,34	4,83	5,30	5,76	6,21	6,65	7,08	7,49				48
51 2/	1,96	2,42	2,99	3,55	4,10	4,64	5,16	5,67	6,17	6,66	7,13	7,60	8,05				51
54 2/	2,07	2,56	3,18	3,77	4,36	4,93	5,49	6,04	6,58	7,10	7,61	8,11	8,60				54
Grubość ścianki	1,6	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	

Uwaga: 1 - wykonanie rur wyłącznie po uprzednim uzgodnieniu z wytwórcą rur.

2 - wykonanie rur o grubości ścianki 1,6; 2,0 mm i o grubości ścianki powyżej 4,5 mm
wyłącznie po uprzednim uzgodnieniu z wytwórcą rur.

Tablica 3

Średnica zewnętrzna rur w mm	Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych w %
do 30	$\pm 0,45$
powyżej 30 mm	$\pm 1,2$

b/ dla rur walcowanych na gorąco lub ciągnionych na gorąco podano w tablicy 4.

Tablica 4

Średnica zewnętrzna rur w mm	Dopuszczalne odchyłki średnic zewnętrznych w %
do 140	+ 1,5 - 2,0
powyżej 140	$\pm 1,5$

2.2.4. Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek:

a/ dla rur walcowanych lub ciągnionych na zimno podano w tablicy 5.

Tablica 5

Grubość ścianki mm	Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek w %
do 3 mm	± 15
powyżej 3 do 7	$\pm 12,5$
powyżej 7	+ 12,5 - 10,0

b/ dla rur walcowanych lub ciągnionych na gorąco podano w tablicy 6

Tablica 6

Grubość ścianki mm	Dopuszczalne odchyłki grubości ścianek w %
do 8	± 20
powyżej 8	+ 20 - 15

2.2.5. Dopuszczalna owalność średnicy i nierównomierność grubości ścianek

Na żądanie zamawiającego i po uzgodnieniu przy zamówieniu, możliwa jest dostawa rur o maksymalnej owalności, średnicy zewnętrznej i nierównomierności grubości ścianek nie przekraczających 80 % odchyłek podanych w tablicy 3, 4, 5 i 6.

2.3. Prostość. Rury powinny być proste na oko.

Na żądanie zamawiającego uzgodniona przy zamówieniu krzywizna rur nie powinna przekraczać wielkości podanej w tabelicy 7.

Tabela 7

Grubość ścianki mm	Dopuszczalna krzywizna w mm/m
do 10	1,5
powyżej 10	2,0

2.4. Material

2.4.1. Skład chemiczny według analizy wytopowej powinien odpowiadać tabelicy 8

Tabela 8

Znak stali	Skład chemiczny w %								
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Ti
	max	max	max	max	max				
OH17N12M2T	0,050	2,0	1,0	0,045	0,030	16,0 18,0	11,0 14,0	2,0-3,0	min. 5xC do 0,60

Dopuszcza się nieznaczłą zawartość wolframu /pochodzącą ze złomu w ilości max.0,5 % /.

W przypadku wykonywania analizy kontrolnej z gotowych rur dopuszcza się odchyłki od składu chemicznego podanego w tabelicy 8 w wielkości podanej w tabelicy 9.

Tabela 9

Pierwiastek		Dopuszczalne odchyłki dla analiz kontrolnych w %	
nazwa	znak chemiczny	poniżej dolnej granicy	poniżej górnej granicy
węgiel	C	-	0,002
fosfor	P	-	0,005
siarka	S	-	0,005
chrom	Cr	-	0,3
nikiel	Ni	0,2	0,2
molibden	Mo	0,1	0,1
tytan	Ti	0,02	0,05

2.4.2. Własności mechaniczne

2.4.2.1. Własności mechaniczne w stanie dostawy

Własności mechaniczne rur w stanie przesyconym powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabelicy 10.

Tablica 10

Znak stali	Własności mechaniczne, min.		
	Re MPa	Rm MPa	A5 %
08H17N12M2T	195	440	35

2.4.2.2. Umowna granica plastyczności rur w podwyższonych temperaturach

Przy zamówieniu rur o grubości ścianek 16 mm i powyżej należy przeprowadzić sprawdzenie granicy plastyczności w uzgodnionej temperaturze. Wartości umownej granicy plastyczności w podwyższonych temperaturach podaje tablica 11.

Tablica 11

Stan obróbki cieplnej	Granica plastyczności Ret w temperaturze °C min. MPa						
	50	100	150	200	300	400	500
przesycony	186	172	157	147	127	118	108

2.4.2.3. Makrostruktura

Powierzchnia czołowa rur nie powinna wykazywać rozwarstwień oraz wtrąceń niemetalicznych widocznych nieuzbrojonym okiem.

2.5. Własności technologiczne rur

2.5.1. Próba spłaszczania. Rury o grubości ścianek do 10 mm łącznie poddane próbie spłaszczania na zimno do wysokości $h = 4g$ nie powinny wykazywać pęknięć i zawalcowania na powierzchni zewnętrznej, gdzie:

n = odległość wewnętrznych ścianek
 g = grubość ścianki

2.5.2. Odporność na korozję międzykrystaliczną

Próbki badane na korozję międzykrystaliczną powinny odpowiadać wymaganiom próby dwiękowej i próby zginania wg PN-66/H-04630.

2.5.3. Szczelność rur

Rury poddane sprawdzeniu szczelności próbą wodną przy ciśnieniu 4,9 MPa, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej, w czasie minimum 5 sekund nie powinny wykazywać nieszczelności i trwałych odkształceń.

Maksymalne ciśnienie próbne określa się wg PN-53/H-04419 po uzgodnieniu wartości "kr" zależnie od przeznaczenia rur.

2.6. Stan dostawy rur

2.6.1. Stan obróbki cieplnej. Rury dostarcza się w stanie przesyconym.

2.6.2. Stan powierzchni, jeżeli nie uzgodniono inaczej rury dostarcza się w stanie wytrawionym.

3. OPAKOWANIE I TRANSPORT

a/ Rury gorąco walcowane dostarcza się luzem bez opakowania. Dopuszcza się dostawę rur w wiązkach. Na żądanie zamawiającego uzgodnione przy zamówieniu rury dostarcza się z końcami zamkniętymi.

b/ Rury walcowane lub ciągnięte na zimno dostarcza się w opakowaniu uzgodnionym przy zamówieniu.

4. BADANIA TECHNICZNE

4.1. Określenie partii. Partia składa się z rur jednego wymiaru pochodzących z jednego wytopu i jednakowo obrabionych cieplnie.

4.2. Rodzaje badań. Pobieranie próbek i sposób przeprowadzania badań podano w tablicy 12.

Tablica 12

Rodzaje badań	Pobieranie próbek - ilość rur z partii poddanych badaniom
Sprawdzenie powierzchni	100 % rur w partii
Sprawdzenie wymiarów	100 % rur w partii
Sprawdzenie składu chemicznego	Do analizy wytopowej pobiera się próbki zgodnie z PN-61/H-04004. Do analizy kontrolnej pobiera się próbki z jednej losowo wybranej rury z partii zgodnie z normą PN-65/H-04006
Sprawdzenie makrostruktury	100 % rur z partii
Próba szczelności	100 % rur z partii
Umowna granica plastyczności w podwyższonych temperaturach	2 % jednak nie mniej niż 1 rura z partii
Próba odporności na korozję	2 % jednak nie mniej niż 1 rura z partii
Na żądanie! Próba rozciągania zamawiają- w stanie dostawy	2 % jednak nie mniej niż 2 rury z partii
Próba spłaszczenia próbek przy zamocowaniu	2 % jednak nie mniej niż 2 rury z partii

4.3. Przeprowadzenie badań

4.3.1. Sprawdzenie powierzchni rur przeprowadza się okiem nieuzbrojonym. Oględzinom poddaje się powierzchnię zewnętrzną i wewnętrzną rur.

W przypadkach potrzeby sprawdzenia głębokości wady powierzchniowej należy ją usunąć posługując się palnikiem, tarczą szlifierską lub papierem ściernym.

4.3.2. Sprawdzenie wymiarów

Sprawdzeniu wymiarów poddaje się każdą rurę. Wymiary długości mierzy się taśmą metryczną z dokładnością do 1 mm.

Grubość ścianki i średnicę zewnętrzną mierzy się z dokładnością do 0,01 mm na końcach rury.

4.3.3. Sprawdzenie składu chemicznego przeprowadza się wg PN-66/H-04010, PN-60/H-04012, PN-64/H-04013, PN-55/H-04014, PN-58/H-04015, PN-63/H-04016, PN-61/H-04018, PN-55/H-04019 i PN-55/H-04023 lub innymi metodami o nie mniejszej dokładności.

4.3.4. Sprawdzenie makrostruktury przeprowadza się nieuzbrojonym okiem na powierzchniach odcinowych.

4.3.5. Sprawdzenie szczelności próbą wodną przeprowadza się wg PN-53/H-04419.

4.3.6. Próba rozciągania w stanie dostawy. Próbę rozciągania należy przeprowadzić wg PN-62/H-04310.

4.3.7. Sprawdzenie umownej granicy plastyczności przy podwyższonej temperaturze przeprowadza się zgodnie z PN-62/H-04312 z rur o grubości ścianki powyżej 16 mm.

4.3.8. Próbie spłaszczania próbek należy przeprowadzić zgodnie z PN-61/H-04415.

4.3.9. Próbie odporności na korozję międzykrystaliczną należy przeprowadzić metodą A wg PN-66/H-04630.

4.4. Ocena wyników

4.4.1. Ocena wyników oględzin powierzchni i sprawdzenia wymiarów.

Rury, które przy oględzinach powierzchni i sprawdzeniu wymiarów dały wynik niezgodny z wymaganiami punktów 2,1, 2,2 i 2,3 należy uznać za niezgodne z normą i usunąć z partii.

4.4.2. Ocena wyników sprawdzenia składu chemicznego

Jeżeli analiza wytopowa nie odpowiada wymaganiom punktu 2.4.1. partię rur należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

W przypadku otrzymania wyników analizy kontrolnej niezgodnej z wymaganiami punktu 2.4.1. z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek dla analizy kontrolnej zgodnie z tablicą 9, rurę należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy i wyłączyć z partii, a badania powtórne przeprowadzić na dwóch innych rurach z tej samej partii.

W przypadku otrzymania ujemnych wyników powtórnego badania partię rur należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

4.4.3. Ocena wyników sprawdzenia makrostruktury

Rury, które przy sprawdzeniu makrostruktury dały wynik niezgodny z wymaganiami punktu 2.4.2.3. należy uznać za niezgodne z normą i wyłączyć z partii.

4.4.4. Ocena wyników próby szczelności

Rury, które przy badaniu dały ujemny wynik, należy uznać za niezgodne z normą i usunąć z partii.

4.4.5. Ocena wyników próby rozciągania i granicy plastyczności w podwyższonych temperaturach.

W przypadku gdy wyniki badania nie odpowiadają wymaganiom p. 2.4.2.1 i 2.4.2.2., rury wykazujące nieodpowiednie własności należy usunąć z partii, a badanie powtórzyć na podwójnej ilości rur za każdy ujemny wynik. Jeżeli badania powtórne choćby jednej próbki dały wyniki ujemne, partię rur należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

4.4.6. Ocena próby odporności na korozję międzykrystaliczną

W przypadku otrzymania wyników niezgodnych z wymaganiami p. 2.5.2. należy pobrać podwójną ilość próbek z innych losowo wybranych rur z partii i przeprowadzić ponownie badania.

Jeżeli powtórne badania dadzą wyniki zgodne z wymaganiami punktu 2.5.2. to partię rur należy uznać za zgodną z wymaganiami normy. Jeżeli chociaż jedna powtórna próba da wynik niezgodny z wymaganiami normy p. 2.5.2. to partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

4.5. Postępowanie z partią rur uznaną za niezgodną z wymaganiami normy.

Dostawcy przysługuje prawo poprawienia lub przesortowania odrzuconych rur i przedstawienia ich do ponownego odbioru jako nowej partii. Wynik ponownego odbioru jest ostateczny.

Rury uznane za niezgodne z postanowieniami punktu 2.4.1. nie mogą być przedstawione do ponownego odbioru.

4.6. Zaświadczenie o jakości

Do każdej partii rur wytwórca wystawia zaświadczenie jakości, zawierające:

- a/ nazwę zakładu wytwarzającego lub znak wytwórcy,
- b/ nazwę zakładu zamawiającego,
- c/ numer i datę zamówienia,
- d/ wymiary rur,
- e/ ilość rur w partii /sztuk, m, kg/,
- f/ znak stali,
- g/ numer wytopu lub umowny znak,
- h/ skład chemiczny stali,
- i/ stan dostawy,
- j/ wyniki wszystkich przeprowadzonych badań,
- k/ znak kontroli technicznej wytwórcy,
- l/ numer niniejszej normy.

5. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Dopuszcza się dla Huty Batory na czas do 31.12.1970 r. dostawę rur gorąco walcowanych z odchyłkami:

- a/ dla średnicy zewnętrznej plus 2,5 %, minus 1,5 %
- b/ dla grubości ścianki do 8 mm do plus 30 % minus 20 %.

KONIEC