

ŚRODKI TRANSPORTU WODNEGO I URZĄDZENIA PŁYWAJĄCE	NORMA BRANŻOWA	BN-81
	Instalacje rurociąagowe wody morskiej okrętowe Wytyczne doboru grubości ścianek rur stalowych ocynkowanych	3730-06
		Zamiast BN-76/3730-06
		Grupa katalogowa 0545

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wytyczne doboru grubości ścianek rur stalowych ocynkowanych stosowanych w okrętowych instalacjach wody morskiej na ciśnienie nominalne $p_{nom} \leq 1 \text{ MPa}$ dla $D_{nom} \leq 500 \text{ mm}$ i $p_{nom} \leq 0,6 \text{ MPa}$ dla $D_{nom} > 500 \text{ mm}$.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy projektowaniu instalacji:

- a) zęzowej,
- b) balastowej,
- c) wyrównywania przechyty,
- d) przegłębienia,
- e) gaśniczej wodno-hydrantowej,
- f) tryskaczowej,
- g) zraszającej,
- h) kurtyny wodnej,
- i) sanitarnej doptywowej,
- j) sanitarnej odptywowej i ścieków pokładowych,

- k) wody przemysłowej,
- l) wody chłodzącej,
- m) zęzowej przechodzącej przez zbiorniki balastowe i paliwowe oraz balastowej przechodzącej przez zbiorniki paliwowe.

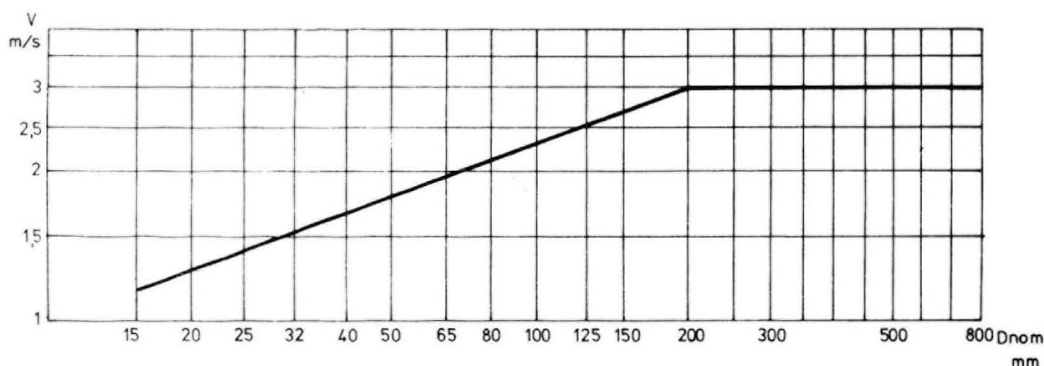
1.3. Określenia

1.3.1. Średni okres eksploatacyjny T rurociągu – średni okres od zamontowania rurociągu, w instalacjach wymienionych w 1.2, do jego wymiany na skutek skorodowania.

1.3.2. Pozostałe określenia – wg BN-76/3730-08.

2. WYTYCZNE DOBORU GRUBOŚCI ŚCIANEK RUR

2.1. Maksymalna obliczeniowa prędkość wody morskiej w rurociągu nie powinna przekraczać wartości określonych wykresem.



BN-81/3730-06

Zgłoszona przez Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku
Ustanowiona przez Dyrektora Centrum Techniki Okrętowej dnia 8 stycznia 1981 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1981 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 5/1981 poz. 26)

2.2. Kategorie odcinków rurociągowych - wg tabl. 1.

Tablica 1

Kategoria	Nazwa odcinka rurociągowego
I	Odcinki proste, w tym prostki wg BN-81/3731-31 Zwężki o zbieżności $\frac{d_{z1} - d_{z2}}{l} \leq \frac{1}{5}$ Przejścia grodziowe, w tym przejścia wg BN-69/3731-12, BN-69/3731-14, BN-69/3731-15, BN-81/3731-33
II	Łuki gięte o promieniu $R \geq 2,5d_2^{2)}$, w tym kolana kołnierzowe gięte o $R \geq 2,5d_2$ wg BN-81/3731-34 i odsadzki kołnierzowe gięte o $R \geq 2,5d_2$ wg BN-81/3731-35. Łuki odlewane, kute, łuki hamburskie. Trójkąty odlewane, kute, wytłaczane. Łuki spawane z segmentów o promieniu $R > 2d_2$ w tym kolana kołnierzowe o $R > 2d_2$ wg BN-81/3731-34 i odsadzki kołnierzowo-segmentowe o $R > 2d_2$ wg BN-81/3731-35 Odcinki proste o długości $L < 2,5d_2$ za armaturą zaporową, pompami, wymiennikami ciepła i kryzami Zwężki o zbieżności $\frac{d_{z1} - d_{z2}}{l} \leq \frac{1}{2}^{1)}$
III	Odgązlenia spawane, w tym trójkąty wg BN-81/3731-36. Łuki spawane z segmentów o promieniu $R < 2d_2$, w tym kolana kołnierzowe segmentowe o $R < 2d_2$ wg BN-81/3731-34
¹⁾ d_{z1} - większa średnica zwężki w mm, d_{z2} - mniejsza średnica zwężki w mm, l - długość zwężki w mm. ²⁾ Jeżeli w procesie gięcia nie następuje zmniejszenie grubości ścianki, to promień gięcia rury może być mniejszy niż $2,5d_2$.	

2.3. Trwałość rurociągu. Jeżeli nie zostało inaczej uzgodnione pomiędzy armatorem a stocznia, rurociągi należy projektować na okresy pracy:

$T \geq 10$ lat - dla rurociągów wody morskiej zimnej o $t \leq 40^\circ\text{C}$,

$T \geq 5$ lat - dla rurociągów wody morskiej gorącej o $t > 40^\circ\text{C}$.

Jeżeli nie może być spełniony warunek zaprojektowania rurociągu wody morskiej zimnej na okres $T \geq 10$ lat, dopuszcza się zaprojektowanie poszczególnych odcinków rurociągu na okres $T \geq 5$ lat.

2.4. Dobór grubości ścianek rur. W zależności od rodzaju instalacji, prędkości przepływu wody, okresu trwałości rurociągu, temperatury wody i grubości powłok ochronnych, grubości ścianek odcinków rurociągowych należy dobierać z tabl. 2 ÷ 13¹⁾.

2.5. Dobór materiału rur. Należy stosować następujące materiały:

- stal R35 wg BN-76/0648-62 - dla rur przewodowych bez szwu,

- stal G235 (G24) wg PN-79/H-74242 - dla rur ze szwem. W przypadku niemożności otrzymania rur 610x12,5; 711x12,5; 813x2,5 dopuszcza się zwiąć je z blachy grubej 13 mm St3S wg PN-73/H-92120.

2.6. Dobór grubości powłok ochronnych. Należy stosować następujące powłoki ochronne:

- cynkową ogniową o średniej grubości 100 μm lub 200 μm wg BN-80/3702-03. Powłokę o grubości 200 μm dopuszcza się jako wykonanie alternatywne przez zastosowanie mniejszej grubości ścianki rury zgodnie z tabl. 3 ÷ 13 na str. 4÷13, po uprzednim uzgodnieniu z producentem wykonującym pokrycia cynkowe.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 6.

K O N I E C

Tablica 2. Grubości ścianek rur instalacji wyrównywania przechyłu, przegłębienia, kurtyny wodnej, tryskaczowej, zraszającej $T = \text{minimum } 10 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $\leq 40^{\circ}\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubość ścianki rury, mm				
	Kategoria I, II, III				
	Grubość powłoki cynkowej, μm				
	100				
	Prędkość wody morskiej, m/s				
	1	1,5	2 ¹⁾	2,5	3
20	3,2				
25	3,2				
30	3,2				
38	3,6	3,6			
44,5	3,6	3,6	3,6 ¹⁾		
57	4	4	4 ¹⁾		
76,1	4,5	4,5	4,5		
88,9	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾	
108	5	5	5	5	
133	5	5	5	5	
159	5	5	5	5	5 ¹⁾
219,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
273	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
323,9	8	8	8	8	8

¹⁾ Należy uwzględnić maksymalne prędkości wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2. 1.

Tablica 3. Grubości ścianek rur instalacji balastowej $T = \text{minimum } 10 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $\leq 40^\circ\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubość ścianki rury, mm										
	Kategoria I, II					Kategoria III					
	Grubość powłoki cynkowej, μm										
	100										200
	Prędkość wody morskiej, m/s										
	1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	3
57	4	4	4 ¹⁾			4	4	4 ¹⁾			
76,1	4,5	4,5	4,5			4,5	4,5	4,5			
88,9	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾		4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾		
108	5	5	5	5 ¹⁾		5	5	5	5 ¹⁾		
133	5	5	5	5		5	5	5	5		
159	5	5	5	5	5 ¹⁾	5	5	5	5	6,3 ¹⁾	5 ¹⁾
219,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	
273	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	
323,9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
355,6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
406,4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
457	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
508	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
610	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
711	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
813	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	

1) Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2.1.

Tablica 4. Grubości ścianek rur instalacji zęzowej i gaśniczej wodno-hydrantowej $T = \text{minimum } 10 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $\leq 40^\circ\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubość ścianki rury, mm																		
	Kategoria I					Kategoria II					Kategoria III								
	Grubość powłoki cynkowej, μm																		
	100					100			200		100			200					
	Prędkość wody morskiej, m/s																		
	1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	3	1	1,5	2	2,5	3	2,5	3	
20	3,2					3,2						3,2							
25	3,2					3,2						3,2							
30	3,2					3,2						3,2							
38	3,6	3,6				3,6	3,6					3,6	3,6						
44,5	3,6	3,6	3,6 ¹⁾			3,6	3,6	3,6 ¹⁾				3,6	3,6						
48,5														4,5 ¹⁾					
57	4	4	4 ¹⁾			4	4	4 ¹⁾				4	4	4 ¹⁾					
76,1	4,5	4,5	4,5			4,5	4,5	4,5				4,5	4,5	5					
88,9	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾		4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾			4,5	4,5	5	5 ¹⁾				
108	5	5	5	5 ¹⁾		5	5	5	5 ¹⁾			5	5	5	6,3 ¹⁾		5 ¹⁾		
133	5	5	5	5		5	5	5	5			5	5	5	6,3		5		
159	5	5	5	5	5 ¹⁾	5	5	5	5	6,3 ¹⁾	5 ¹⁾	5	5	5	6,3		5	6,3 ¹⁾	
168,3																	8,8 ¹⁾		
219,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3		6,3	6,3	6,3	6,3	8			

¹⁾ Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2. 1.

Tablica 5. Grubości ścianek rur instalacji sanitarnej dopływowej $T = \text{minimum } 10 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $\leq 40^\circ\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubość ścianki rury, mm																	
	Kategoria I				Kategoria II				Kategoria III									
	Grubość powłoki cynkowej, μm																	
	100				100				200		100				200			
	Prędkość wody morskiej, m/s																	
	1	1,5	2	2,5	1	1,5	2	2,5	2,5	1	1,5	2	2,5	1,5	2	2,5		
20	3,2				3,2				3,2									
25	3,2				3,2				3,2									
30	3,2				3,2				3,2									
38	3,6	3,6			3,6	3,6			3,6				3,6					
42,4										4,5								
44,5	3,6	3,6	3,6 ¹⁾		3,6	3,6	3,6 ¹⁾		3,6				3,6	3,6 ¹⁾				
48,3										4,5	4,5 ¹⁾							
57	4	4	4 ¹⁾		4	4	4 ¹⁾		4	4	5 ¹⁾			4 ¹⁾				
76,1	4,5	4,5	4,5		4,5	4,5	4,5		4,5	4,5	6,3			4,5				
88,9	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾	4,5	4,5	6,3	6,3 ¹⁾		4,5	5 ¹⁾			
108	5	5	5	5 ¹⁾	5	5	5	5 ¹⁾	5	5	6,3	6,3 ¹⁾		5				
133	5	5	5	5	5	5	5	6,3	5	5	6,3			5	6,3			
139,7												8						

1) Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2.1.

Tablica 6. Grubości ścianek rur instalacji wody przemysłowej $T = \text{minimum } 10 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $\leq 40^{\circ}\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubość ścianki rury, mm																									
	Kategoria I					Kategoria II					Kategoria III															
	Grubość powłoki cynkowej, μm																									
	100					100					200			100					200							
	Prędkość wody morskiej, m/s																									
1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3					
20	3,2					3,2																				
25	3,2					3,2																				
30	3,2					3,2																				
38	3,6	3,6				3,6	3,6														3,6					
42,4																		4,5								
44,5	3,6	3,6	3,6 ¹⁾			3,6	3,6				3,6 ¹⁾										3,6					
48,3								4,5 ¹⁾									4,5	6,3 ¹⁾				4,5 ¹⁾				
57	4	4	4 ¹⁾			4	4	4 ¹⁾								4	5				5	5 ¹⁾				
60,3																		6,3 ¹⁾								
76	4,5	4,5	4,5			4,5	4,5	4,5							4,5	4,5	6,3					5				
88,9	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾		4,5	4,5	4,5	5 ¹⁾						4,5	4,5	6,3	7,1 ¹⁾				5	6,3 ¹⁾			
108	5	5	5	5 ¹⁾		5	5	5	6,3 ¹⁾				5 ¹⁾		5	5	6,3					5	6,3 ¹⁾			
114,3																		8 ¹⁾								
133	5	5	5	5		5	5	5	6,3				5		5	5	6,3					5	6,3			
139,7																		8								
159	5	5	5	5	5 ¹⁾	5	5	5	6,3				5		5	5	6,3									
168,3											8,8 ¹⁾							8,8	8,8 ¹⁾							
219,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	8				6,3	6,3	6,3	6,3	8,8	10				8,8			
273	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	8				7,1	7,1	7,1	7,1	8,8	10							
323,9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8,8				8	8	8	8	8,8	11				10			

¹⁾Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2. 1.

Tablica 7. Grubości ścianek rur instalacji sanitarnej odpływowej i ścieków pokładowych $T = \text{minimum } 10 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $\leq 40^{\circ}\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubość ścianki rury, mm																								
	Kategoria I					Kategoria II										Kategoria III									
	Grubość powłoki cynkowej, μm																								
	100					100					200					100					200				
	Prędkość wody morskiej, m/s																								
1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3			
38	3,6	3,6				3,6					3,6				3,6					3,6					
42,4							4,5									4,5									
44,5	3,6	3,6	3,6 ¹⁾			3,6					3,6				3,6					3,6					
48,3							4,5	4,5 ¹⁾								4,5	6,3 ¹⁾				4,5 ¹⁾				
57	4	4	4 ¹⁾			4	4	5 ¹⁾				4 ¹⁾			4	5				4	5 ¹⁾				
60,3																	6,3 ¹⁾								
76,1	4,5	4,5	4,5			4,5	4,5	5				4,5			4,5	5	6,3				5				
88,9	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾		4,5	4,5	5	6,3 ¹⁾			4,5	4,5 ¹⁾		4,5	5	7,1	7,1 ¹⁾			5	6,3 ¹⁾			
108	5	5	5	5 ¹⁾		5	5	5	6,3 ¹⁾				5 ¹⁾		5	5	7,1				5	7,1 ¹⁾			
114,3																	8	8 ¹⁾							
133	5	5	5	5		5	5	6,3				5	5		5	5					5				
139,7									8								8	10				8			
159	5	5	5	5	5 ¹⁾	5	5	6,3				5	6,3	6,3	5	6,3					5	5			
168,3									8,8	8,8 ¹⁾							8,8	10	10			8,8	8,8 ¹⁾		
219,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	8	8,8			6,3	8	6,3	6,3	8	10	11		6,3	8	10		

1) Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2.1.

Tablica 8. Grubości ścianek rur instalacji wody chłodzącej $T = \text{minimum } 10 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $\leq 40^{\circ}\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubość ścianki rury, mm																								
	Kategoria I					Kategoria II					Kategoria III														
	Grubość powłoki cynkowej, μm																								
	100					100					200					100					200				
	Prędkość wody morskiej, m/s																								
1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3			
20	3,2					3,2									3,2										
25	3,2					3,2									3,2										
30	3,2					3,2									3,2										
38	3,6	3,6				3,6								3,6								3,6			
42,4							4,5									5,6									
44,5	3,6	3,6	3,6 ¹⁾			3,6								3,6								3,6			
48,3							4,5	4,5 ¹⁾						3,6 ¹⁾			6,3	6,3 ¹⁾					4,5 ¹⁾		
57	4	4	4 ¹⁾			4	4	5 ¹⁾						4 ¹⁾			4	5				4			
60,3																		6,3 ²⁾					5 ¹⁾		
76,1	4,5	4,5	4,5			4,5	4,5	5						4,5			4,5	5	7,1				5		
88,9	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾		4,5	4,5	5	6,3 ¹⁾					4,5	4,5 ¹⁾		4,5	5	7,1				6,3	6,3 ¹⁾	
108	5	5	5	5 ¹⁾		5	5	5	7,1 ¹⁾					5	5 ¹⁾		5	6,3	7,1				5	6,3	7,1 ¹⁾
114,3																		8							
133	5	5	5	5		5	5	5						5	6,3		5	6,3				5	6,3		
139,7									8									8	10						
159	5	5	5	5	5 ¹⁾	5	5	5						5	6,3	6,3 ²⁾	5	6,3				5	6,3		
168,3									8,8	8,8 ¹⁾								8,8	10	10 ¹⁾				8,8	
219,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	8	10				6,3	8	6,3	6,3	8	10	12,5		6,3	8,8	11	
273	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	8	10				8	10	7,1	7,1	8	10	12,5		7,1	8,8	11	
323,9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10				8	10	8	8	8	10	12,5				11	
355,6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10				8	10	8	8	8	10	12,5				11	
406	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10						10	10	10	11	12,5					
457	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10						10	10	10	12,5	12,5					
508	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11						11	11	11	11	12,5					
610	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11						11	11	11	11	12,5 ²⁾					
711	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5						12,5	12,5	12,5	12,5	12,5					
813	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5						12,5	12,5	12,5	12,5	12,5					

¹⁾ Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2. 1.

²⁾ Należy stosować po uprzednim uzgodnieniu możliwości dostaw.

Tablica 9. Grubości ścianek rur instalacji zęzowej przechodzącej przez zbiorniki balastowe i paliwowe oraz balastowej przechodzącej przez zbiorniki paliwowe $T = \text{minimum } 10 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $\leq 40^{\circ}\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubości ścianek rur, mm				
	Kategoria I, II, III				
	Grubość powłoki cynkowej, μm				
	100				
	Prędkość wody morskiej, m/s				
	1	1,5	2	2,5	3
60,3	6,3	6,3	6,3 ¹⁾		
76,1	6,3	6,3	6,3		
88,9	7,1	7,1	7,1	7,1 ¹⁾	
108	7,1	7,1	7,1	7,1 ¹⁾	
114,3	8	8	8	8	
139,7	8	8	8	8	
168,3	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8 ¹⁾
219,1	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
273	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
323,9	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
355,6	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
406,4	10	10	10	10	10
457	10	10	10	10	10
508	11	11	11	11	11
610	11	11	11	11	11
711	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
813	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

1) Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2. 1.

Tablica 10. Grubości ścianek rur instalacji sanitarnej doptywowej $T = \text{minimum } 5 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $> 40^{\circ}\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubość ścianki rury, mm									
	Kategoria I, II					Kategoria III				
	Grubość powłoki cynkowej, μm									
	100					200				
	Prędkość wody morskiej, m/s									
	1	1,5	2	2,5	1	1,5	2	2,5	2,5	2,5
20	3,2				3,2					
25	3,2				3,2					
30	3,2				3,2					
38	3,6	3,6			3,6	3,6				
44,5	3,6	3,6	3,6 ¹⁾		3,6	3,6	3,6 ¹⁾			
57	4	4	4 ¹⁾		4	4	4 ¹⁾			
76,1	4,5	4,5	4,5		4,5	4,5	4,5			
88,9	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾	4,5	4,5	4,5	5 ¹⁾		
108	5	5	5	5 ¹⁾	5	5	5	6,3 ¹⁾	5 ¹⁾	
133	5	5	5	5	5	5	5	6,3	5	

1) Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2. 1.

Tablica 11. Grubości ścianek rur instalacji wody przemysłowej $T = \text{minimum } 5 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $> 40^{\circ}\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubości ścianek rur, mm																								
	Kategoria I					Kategoria II					Kategoria III														
	Grubość powłoki cynkowej, μm																								
	100					100					200					100					200				
	Prędkość wody morskiej, mm																								
	1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	2	2,5	3					
20	3,2					3,2						3,2													
25	3,2					3,2						3,2													
30	3,2					3,2						3,2													
38	3,6	3,6				3,6	3,6					3,6	3,6												
44,5	3,6	3,6	3,6 ¹⁾			3,6	3,6	3,6 ¹⁾				3,6	3,6												
48,3																4,5 ¹⁾									
57	4	4	4 ¹⁾			4	4	4 ¹⁾				4	4	5 ¹⁾				4 ¹⁾							
76,1	4,5	4,5	4,5			4,5	4,5	4,5				4,5	4,5	5											
88,9	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾		4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾			4,5	4,5	5	6,3 ¹⁾				4,5 ¹⁾						
108	5	5	5	5 ¹⁾		5	5	5	6,3 ¹⁾		5 ¹⁾	5	5	5	6,3 ¹⁾				5 ¹⁾						
133	5	5	5	5		5	5	5	6,3		5	5	5	6,3				5	6,3						
139,7																8									
159	5	5	5	5	5 ¹⁾	5	5	5	6,3	6,3 ¹⁾	5	5	5	6,3				5	6,3	6,3 ¹⁾					
168,3																8,8	8,8 ¹⁾								
219,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	8		6,3	6,3	6,3	6,3	8	8,8		6,3	8					
273	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	8		7,1	7,1	7,1	7,1	8	10		7,1	8					
323,9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		8	8	8	8	8	10			8,8					
355,6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		8	8	8	8	8	10			8,8					

1) Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2.1.

Tablica 12. Grubości ścianek rur instalacji wody chłodzącej $T = \text{minimum } 5 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $> 40^{\circ}\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubości ścianek rur, mm																								
	Kategoria I					Kategoria II					Kategoria III														
	Grubość powłoki cynkowej, μm																								
	100					100					200					100					200				
	Prędkość wody morskiej, m/s																								
	1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3	2	2,5	3					
20	3,2					3,2						3,2													
25	3,2					3,2						3,2													
30	3,2					3,2						3,2													
38	3,6	3,6				3,6	3,6					3,6													
42,4													4,5												
44,5	3,6	3,6	3,6 ¹⁾			3,6	3,6	3,6 ¹⁾				3,6						3,6 ¹⁾							
48,3													4,5	6,3 ¹⁾											
57	4	4	4 ¹⁾			4	4	4 ¹⁾				4	4					4 ¹⁾							
60,3														6,3 ¹⁾											
76,1	4,5	4,5	4,5			4,5	4,5	4,5				4,5	4,5	6,3				4,5							
88,9	4,5	4,5	4,5	4,5 ¹⁾		4,5	4,5	5	6,3 ¹⁾		4,5 ¹⁾	4,5	4,5	6,3	7,1 ¹⁾		4,5	5 ¹⁾							
108	5	5	5	5 ¹⁾		5	5	5	6,3 ¹⁾		5 ¹⁾	5	5	6,3			5	6,3 ¹⁾							
114,3																8 ¹⁾									
133	5	5	5	5		5	5	5			5	5	5	6,3			5	6,3							
139,7									8							8									
159	5	5	5	5	5 ¹⁾	5	5	5			5	5 ¹⁾	5	5	6,3		5	6,3							
168,3									8,8	8,8 ¹⁾						8,8	10 ¹⁾		8,8 ¹⁾						
219,1	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	8	8,8	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	8,8	11	8	10						
273	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	8	8,8	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	8,8	11	8	10						
323,9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10		8	8	8	8	10	11	8	10						
355,6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10		8	8	8	8	10	11	8	10						

1) Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2.1.

Tablica 13. Grubości ścianek rur instalacji wymienionych w 1, 2, $T = \text{minimum } 5 \text{ lat}$, temperatura wody morskiej $\leq 40^\circ\text{C}$

Średnica zewnętrzna rury mm	Grubość ścianki rury, mm									
	Kategoria II ²⁾					Kategoria III ²⁾				
	Grubość powłoki cynkowej, μm									
	100					100				
	Prędkość wody morskiej, m/s									
	1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3
38		3,6					3,6			
44,5		3,6	3,6 ¹⁾				3,6	3,6 ¹⁾		
57			4 ¹⁾				4	4 ¹⁾		
76,1			4,5				4,5	4,5		
88,9			4,5	4,5 ¹⁾			4,5	4,5	4,5 ¹⁾	
108			5	5 ¹⁾			5	5	5 ¹⁾	
133			5	5			5	5	5	
159			5	5	5 ¹⁾		5	5	5	5 ¹⁾
219,1				6,3	6,3			6,3	6,3	6,3
273				7,1	7,1			7,1	7,1	7,1
323,9					8				8	8
355,6					8				8	8
406,4									10	10
457									10	10
508										11

¹⁾ Należy uwzględnić maksymalną prędkość wody morskiej zgodnie z wykresem wg 2. 1.

²⁾ Dla kategorii I oraz dla nie wymienionych w tablicy grubości ścianek rur kategorii II i III grubości ścianek rur należy dobierać z tabl. 2 ÷ 9.

INFORMACJE DODATKOWE

- 1. Instytucja opracowująca normę** – Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku.
- 2. Istotne zmiany w stosunku do BN-76/3730-06**
- a) ograniczono zakres normy wyłącznie do rurociągów stalowych,
- b) zmieniono metodę obliczania nadatku na korozję i wynikające stąd grubości ścianek rur; metodę tę wzięto z normy RWPG ST SEV 1590-79.
- 3. Normy związane**
- PN-79/H-74244 Rury stalowe bez szwu przewodowe
- PN-73/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej
- BN-76/0648-62 Rury stalowe bez szwu do budowy statków
- BN-80/3702-03 Powłoki cynkowe otrzymywane sposobem zanurzeniowym na wyrobach dla okrętownictwa
- BN-76/3730-08 Instalacje rurociągowe okrętowe. Nazwy i określenia
- BN-69/3731-12 Przejścia grodziowe kołnierzowe proste spawane na ciśnienie nominalne $p_{nom} = 0,6$ i $1,6$ MPa (6 i 16 kg/cm^2)
- BN-69/3731-14 Przejścia grodziowe trzykołnierzowe proste spawane na ciśnienie nominalne $p_{nom} 0,6$ i $1,6$ MPa (6 i 16 kg/cm^2)
- BN-69/3731-15 Przejścia grodziowe trzykołnierzowe ką-

towe spawane na ciśnienie nominalne $p_{nom} = 0,6$ i $1,6$ MPa (6 i 16 kg/cm²)

BN-81/3731-31 Prostki stalowe spawane okrętowe $p_{nom} = 0,6-1-1,6$ MPa

BN-81/3731-33 Przejścia grodziowe tulejowe spawane $p_{nom} = 0,6$ i $1,6$ MPa

BN-81/3731-34 Kolana stalowe spawane okrętowe $p_{nom} = 0,6-1-1,6$ MPa,

BN-81/3731-35 Odsadzki stalowe spawane okrętowe $p_{nom} = 0,6-1-1,6$ MPa,

BN-81/3731-36 Trójniki stalowe spawane okrętowe $p_{nom} = 0,6-1-1,6$ MPa

4. Normy międzynarodowe i zagraniczne

RWPG СТ СЭВ 1590-79 Трубопроводы морской воды стальные оцинкованные. Определение надежности при проектировании - norma zgodna.

Wielka Brytania BS MA18-1973 Salt water piping system in ships

USA ANSI B36.10-1970 Wrought steel and wrought iron pipe

5. Autorzy projektu normy - dr Jerzy Birn, mgr inż. Janusz Nowakowski, mgr inż. Bogusława Speichert - Centrum Techniki Okrętowej.

6. Dobór grubości ścianek rur dla przypadków innych niż określono w 2.4. Dla przypadków innych niż określono w 2.4 należy postąpić się wykresami wg normy RWPG ST SEV 1590-79.

7. Zgodność z przepisami PRS. Norma zgodna z przepisami Polskiego Rejestru Statków. Uzgodniono dnia 9 czerwca 1980 r.