

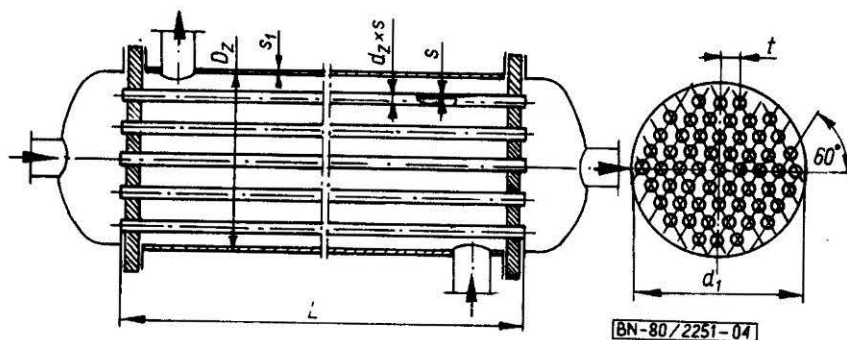
APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-80 2251-04
	Wymienniki ciepła płaszczowo-rurowe ze stałymi ścianami sitowymi $D_z = 159 \div 508$ mm Jednodrogowe wiązki rur stalowych Podstawowe wielkości	Zamiast BN-68/2251-04
		Grupa katalogowa 0447

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są podstawowe wielkości jednodrogowych wiązek rur stalowych płaszczowo-rurowych wymienników ciepła ze stałymi ścianami sitowymi, z płaszczami o średnicy zewnętrznej $D_z = 159 + 508$ mm, wykonanymi z rur bez szwu lub z blachy zwijanej, bez kompensatora lub z kompensatorem wydłużeń cieplnych.

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Norma obejmuje wiązki jednodrogowe rur stalowych o średnicach $d_z =$

$= 16, 20, 25$ i 38 mm, rozmieszczonych w ścianach sitowych w układzie heksagonalnym wg BN-80/2251-01, o długościach $L = 1 + 6$ m wg BN-65/2251-02.

3. Podstawowe wielkości - wg rysunku i tabl. 1+4. Grubości rur wewnętrznych - wg PN-80/H-74219, PN-74/H-74252 i PN-75/H-74242. Grubości 1,6 mm dla rury $\varnothing 16$, 2 mm dla rur $\varnothing 20$ i $\varnothing 25$ oraz 2,9 dla rury $\varnothing 38$ są maksymalnymi grubościami rur ze stali odpornej na korozję.



Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy Aparatury Chemicznej dnia 4 sierpnia 1980 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1981 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 1/1981 poz. 3)

Tablica 1. Wiązki rur $d_z \times s = \varnothing 16 \times 1,6$ mm i $d_z \times s = \varnothing 16 \times 2$ mm, o podziałce $t = 21$ mm

Przekrój wewnętrzny rur	f_{w1}, m^2	0,0040	0,0078	0,0140	0	0,0194	0,0255	0,0325	0,0433	0,0541							
	f_{w2}, m^2	0,0035	0,0069	0,0123		0,0171	0,0225	0,0286	0,0381	0,0476							
Liczba rur jednej drogi	n , sztuk	31	61	109		151	199	253	337	421							
Zewnętrzna średnica i grubość płaszczka	$D_z \times s_1$, mm	159x4,5	219,1x6,3	273x7,1		323,9x8	355,6x8	406,4x8,6	457x10	506x11							
Średnica koła ograniczającego otwory	d_1 , mm	130	187	240		288	320	368	417	466							
Przekrój przestrzeni międzyrurowej	f_m, m^2	0,0114	0,0212	0,0307		0,0441	0,0505	0,0678	0,0822	0,1008							
Długość rur wewnętrznych	L , m	Zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła F_z (m^2) i masa wiązki rur M (kg)															
		F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1
			M_2		M_2		M_2		M_2		M_2		M_2		M_2		M_2
1	1,56	17,6	3,06	34,7	5,48	62,0	7,59	85,9	10,0	113	12,7	144	16,9	192	24,2	240	
		21,5		42,2		75,4		104		138		175		233		291	
1,5	2,34	26,5	4,60	52,1	8,21	93,0	11,4	129	15,0	170	19,1	216	25,4	288	31,7	359	
		32,2		63,3		113		157		207		263		350		437	
2	3,11	35,3	6,13	69,4	11,0	124	15,2	172	20,0	226	25,4	288	33,9	384	42,3	479	
		42,9		84,4		151		209		275		350		466		583	
(2,5)	-	-	7,66	86,8	13,7	155	19,0	215	25,0	283	31,6	360	42,3	479	52,9	599	
		-		105		189		261		344		438		583		728	
3	-	-	9,19	104	16,4	186	22,8	258	30,0	340	38,1	432	50,8	575	63,5	719	
		-		127		226		313		413		525		700		874	
4	-	-	-	248	21,9	302	30,3	344	40,0	453	50,8	576	67,7	767	84,6	958	
		-		-		418		551		700		933		1165			
(5)	-	-	-	-	-	-	37,9	430	50,0	566	63,5	720	84,7	959	106	1198	
		-		-		689		875		1166		1457					
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,3	864	102	1151	127	1437	
		-		-		-		-		-		1050		1399		1748	

Długości rur L podane w nawiasach są niezalecane.

Wartości f_{w1} i M_1 dotyczą rury $\varnothing 16 \times 1,6$ mm.

Wartości f_{w2} i M_2 dotyczą rury $\varnothing 16 \times 2$ mm.

Tablica 2. Wiązki rur $d_z \times s = \emptyset 20 \times 2$ mm i $d_z \times s = \emptyset 20 \times 2,6$ mm, o podziatce $l = 26$ mm

Przekrój wewnętrzny rur	f_{w1}, m^2	0,0038	0,0074	0,0123	0,0183	0,0243	0,0328	0,0424	0,0533												
	f_{w2}, m^2	0,0033	0,0064	0,0105	0,0156	0,0208	0,0280	0,0363	0,0456												
Liczba rur	n , sztuk	19	37	61	91	121	163	211	265												
Zewnętrzna średnica i grubość płaszczka	$D_z \times s_{z1}$, mm	159x4,5	219,1x6,3	273x7,1	323,9x8	355,6x8	406,4x8,8	457x10	508x11												
Średnica koła ograniczającego otwory	d_n , mm	150	187	240	288	320	368	417	466												
Przekrój przestrzeni międzyrurowej	f_m , m	0,0117	0,0219	0,0334	0,0458	0,0525	0,0675	0,0837	0,1022												
		Zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła F_z (m^2) i masa wiązki rur M (kg)																			
Długość rur wewnętrznych	L , m	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1				
		M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2	M_2				
1	1,19	16,9	32,9	2,32	41,4	3,83	54,2	68,3	5,71	80,8	102	7,6	107	136	10,2	145	183	187	235	297	
		21,3	41,4																		54,2
1,5	1,79	25,4	49,4	3,49	62,2	5,75	81,3	102	8,57	121	153	11,4	161	203	15,4	218	274	281	354	445	353
		31,9	62,2																		
2	2,39	33,8	65,8	4,65	82,9	7,66	108	137	11,4	162	204	15,2	214	271	20,5	290	365	374	473	470	594
		42,6	82,9																		
(2,5)	-	-	82,3	5,81	104	9,58	136	171	14,3	202	255	19,0	268	339	25,5	363	456	468	591	742	588
		-	82,3																		
3	-	-	98,7	6,97	124	11,5	163	205	17,1	242	306	22,8	321	407	30,7	435	548	561	709	890	705
		-	98,7																		
4	-	-	-	-	-	15,3	217	273	22,9	323	408	30,4	428	542	40,9	580	730	748	945	1167	940
		-	-																		
(5)	-	-	-	-	-	-	404	510	28,6	404	510	38,0	535	678	51,1	725	913	935	1182	1484	1175
		-	-																		
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,4	870	1095	1122	1418	1781	1410
		-	-																		

Długości rur L podane w nawiasach są niezalecane.

Wartości f_{w1} i M_1 dotyczą rury $\emptyset 20 \times 2$ mm.

Wartości f_{w2} i M_2 dotyczą rury $\emptyset 20 \times 2,6$ mm.

Tablica 3. Wiązki rur $d_z \times s = \varnothing 25 \times 2 \text{ mm}$ i $d_z \times s = \varnothing 25 \times 2,6 \text{ mm}$, o podziątce $t = 32 \text{ mm}$

Przekrój wewnętrzny rur	f_{w1}, m^2	0,0024	0,0066	0,0128	0,0211	0,0294	0,0377	0,0481	0,0564								
	f_{w2}, m^2	0,0022	0,0058	0,0114	0,0188	0,0262	0,0335	0,0428	0,0502								
Liczba rur	n , sztuk	7	19	37	61	85	109	139	163								
Zewnętrzna średnica i grubość płaszczka	$D_z \times s_1$, mm	159x4,5	219,1x6,3	273x7,1	323,9x8	355,6x8	406,4x8,8	457x10	508x11								
Średnica koła ograniczającego otwory	d , mm	130	187	240	288	320	368	417	466								
Przekrój przestrzeni międzyrurowej	f_w, m^2	0,0142	0,0242	0,0344	0,0445	0,0488	0,0652	0,0817	0,1054								
Długość rur wewnętrznych	L , m	Zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła F_1 (m^2) i masa wiązki rur M (kg)															
		F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1	F_z	M_1
			M_2		M_2		M_2		M_2		M_2		M_2		M_2		M_2
1	0,55	7,91	21,5	41,8	68,9	96,1	123	157	184	10,9	157	200	235	12,8	184	235	184
		10,1	27,4	53,3	87,8	122	157	200	235								
1,5	0,82	11,9	32,2	62,7	103	144	185	236	276	16,4	236	300	352	19,2	300	352	276
		15,1	41,0	79,9	132	184	235	300	352								
2	1,10	15,8	42,9	83,6	138	192	246	314	368	21,8	246	314	400	25,6	314	400	368
		20,2	54,7	107	176	245	314	400	469								
(2,5)	-	-	53,7	105	172	240	308	393	461	27,3	308	392	500	32,0	393	500	461
		-	68,4	133	220	306	392	500	587								
3	-	-	64,4	125	207	288	370	471	553	32,7	370	471	600	38,4	471	600	553
		-	81,1	160	264	367	471	600	704								
4	-	-	-	11,6	167	19,2	276	384	493	43,6	276	351	490	51,2	384	490	493
		-	-	19,2	351	490	628	801	939								
(5)	-	-	-	-	23,9	345	40,0	480	616	54,6	480	612	785	64,0	616	785	921
		-	-	-	439	612	785	1001	1174								
6	-	-	-	-	-	-	68,5	739	942	76,8	739	942	1201	1105	942	1201	1105
		-	-	-	-	-	-	1201	1408								

Długości rur L podane w nawiasach są niezalecane.
 Wartości f_{w1} i M_1 dotyczą rury $\varnothing 25 \times 2 \text{ mm}$.
 Wartości f_{w2} i M_2 dotyczą rury $\varnothing 25 \times 2,6 \text{ mm}$.

Tablica 4. Wiązki rur $d_z \times s = \varnothing 38 \times 2,9$ mm i $d_z \times s = \varnothing 38 \times 3,6$ mm, o podziałce $t = 48$ mm

Przekrój wewnętrzny	f_{w1}, m^2	0,0057	0,0155	0,0155	0,0252	0,0301	0,0448	0,0594							
	f_{w2}, m^2	0,0052	0,0141	0,0141	0,0231	0,0276	0,0410	0,0544							
Liczba rur jednej drogi	n_1 , sztuk	7	19	19	31	37	55	73							
Zewnętrzna średnica i grubość płaszczka	$D_z \times s_1$, mm	219,1x6,3	273x7,1	323,9x8	355,6x8	406,4x8,8	457x10	508x11							
Średnica koła ograniczającego otwory	d_1 , mm	187	240	288	320	368	417	466							
Przekrój przestrzeni międzyrurowej	f_m, m^2	0,0255	0,0310	0,0529	0,0554	0,0767	0,0876	0,1027							
Długość rur wewnętrznych	L , m	Zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła F_z (m^2) i masa wiązki rur M (kg)													
		F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2	F_z	M_1 M_2
1	0,84	17,7 21,6	2,27	48,1 58,5	2,27	48,1 58,5	3,70	78,4 95,5	4,41	93,6 114	6,56	139 169	8,71	185 225	
1,5	1,25	26,6 32,3	3,40	72,1 87,8	3,40	72,1 87,8	5,55	118 143	6,62	140 171	9,84	209 254	13,1	277 337	
2	1,67	35,4 43,1	4,53	96,1 117	4,53	96,1 117	7,40	157 191	8,83	187 228	13,1	278 339	17,4	369 450	
(2,5)	-	-	5,67	120 146	5,67	120 146	9,25	196 239	11,0	234 285	16,4	348 424	21,8	462 562	
3	-	-	6,80	144 176	6,80	144 176	11,1	235 286	13,2	281 342	19,7	417 508	26,1	554 675	
4	-	-	-	192 234	9,07	192 234	14,8	314 382	17,7	374 456	26,3	557 678	34,8	739 899	
5	-	-	-	-	-	-	18,5	392 477	22,1	468 570	32,8	696 847	43,6	923 1124	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,4	835 1016	52,3	1108 1349	

Długość rur L podane w nawiasach są niezalecane.
Wartości f_{w1} i M_1 dotyczą rury $\varnothing 38 \times 2,9$ mm.
Wartości f_{w2} i M_2 dotyczą rury $\varnothing 38 \times 3,6$ mm.

4. Powierzchnie wymiany ciepła. Wartości zewnętrznej powierzchni wymiany ciepła F_z , m^2 , obliczone z zewnętrznej średnicy rur d_z i całkowitej długości L bez uwzględnienia grubości ścian sitowych podano w tabl. 1 + 4.

Średnią powierzchnię wymiany ciepła F_s , m^2 , należy obliczać wg wzoru:

$$F_s = a \cdot F_z \quad (1)$$

a wewnętrzną powierzchnię wymiany ciepła F_w , m^2 - wg wzoru:

$$F_w = b \cdot F_z \quad (2)$$

Współczynniki obliczeniowe a i b - wg tabl. 5.

Tablica 5. Współczynniki obliczeniowe a i b

Rura $d_z \times s$ mm	a	b
16 x 1,6	0,900	0,800
16 x 2	0,875	0,750
20 x 2	0,900	0,800
20 x 2,6	0,870	0,740
25 x 2	0,920	0,840
25 x 2,6	0,896	0,792
38 x 2,9	0,924	0,847
38 x 3,6	0,905	0,811

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Biuro Przemysłu Organicznego, Warszawa.

Projektów x 8 mm i \varnothing 406 x 6 mm odpowiednio na: \varnothing 219 x 6,3 mm, \varnothing 273 x 7,1 mm, \varnothing 323,9 x 8 mm, \varnothing 355,6 x 8 mm i \varnothing 406,4 x 8,8 mm.

3. Normy związane

- 2. Istotne zmiany w stosunku do BN-68/2251-04**
- wprowadzono rury wewnętrzne o wymiarach \varnothing 16 x 1,6 mm, \varnothing 20 x 2,6 mm, \varnothing 25 x 2 mm i \varnothing 38 x 2,9 mm,
 - zamiast rury wewnętrznej \varnothing 25 x 2,5 mm i \varnothing 38 x 3,6 mm wprowadzono odpowiednio rurę \varnothing 25 x 2,6 mm i \varnothing 38 x 3,6 mm,
 - wyeliminowano rurę wewnętrzną \varnothing 57,
 - ograniczono długości rur wewnętrznych L maksymalnie do 6 m,
 - zmieniono średnice i grubości płaszczy wymienników: \varnothing 219 x 6 mm, \varnothing 273 x 6,5 mm, \varnothing 324 x 8 mm, \varnothing 356 x

- PN-90/H-74219 Rury stalowe bez szwu przewodowe
 PN-75/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
 PN-74/H-74252 Rury stalowe bez szwu kottowe
 BN-80/2251-01 Wymienniki ciepła płaszczowo-rurowe. Średnice zewnętrzne podziałki oraz rozmieszczenie rur stalowych
 BN-65/2251-02 Wymienniki ciepła, Wykonawcze długości rur wewnętrznych
- 4. Wydanie 2** - stan aktualny: sierpień 1984 - uaktualniono normy związane.