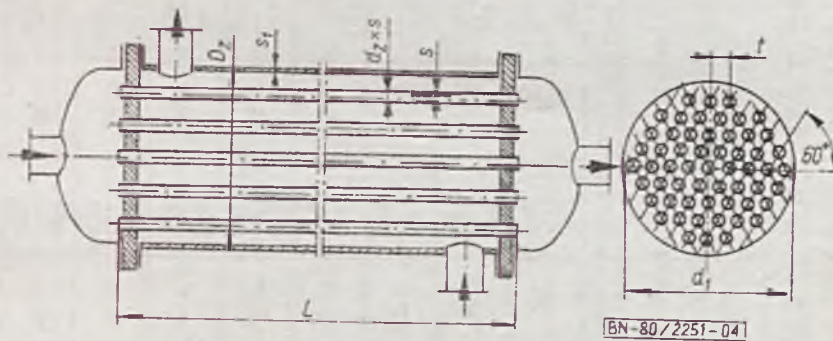
 APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-80 2251-04
	Wymienniki ciepła płaszczowo-rurowe ze stałymi ścianami sitowymi $D_z = 159 \div 508$ mm Jednodrogowe wiązki rur stalowych Podstawowe wielkości	Zamiast BN-68/2251-04
		Grupa katalogowa 0447

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 zwiijanej, 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 $L = 1 \pm 6$ m wg BN-65/2251-02.

3. Podstawowe wielkości - wg rysunku i tabl. 1+4. Grubości rur wewnętrznych - wg PN-73/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. Wiazki rur $d_s \times s = \emptyset 16 \times 1,6$ mm i $d_s \times s = \emptyset 16 \times 2$ mm, o podziatce $t = 21$ mm

Przechrój 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
Liczba rur jednej drogi	n , sztuk	31	61	109	151	199	253	337	421						
Zewnętrzna średnica i grubość płaszcz	$D_z \times s_1$ mm	159x4,5	219,1x6,3	273x7,1	323,9x8	355,6x8	406,4x8,6	457x10	508x11						
Średnica koła ograniczającego otwory	d_{13} mm	130	187	240	288	320	368	417	466						
Przechrój przesłuzi niędzynurowej	f_{m1}, m^2	0,0114	0,0212	0,0307	0,0441	0,0505	0,0678	0,0822	0,1008						
Zewnętrzna powierzchnia wymiary ciepła $F_z (m^2)$ masa wiazki rur $M (kg)$															
Długość rur wewnętrznych	L, m	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	1,5	1,56	17,6	34,7	5,48	62,0	85,9	10,0	113	12,7	144	16,9	192	240	240
			21,5	42,2	7,59	75,4	104	138	15,0	138	19,1	175	25,4	233	291
2	1,5	2,34	26,5	52,1	8,21	93,0	129	15,0	170	19,1	216	25,4	288	359	359
			32,2	63,3	11,4	113	157	207	20,0	226	25,4	263	33,9	350	437
(2,5)	2	3,11	35,3	69,4	11,0	124	172	20,0	226	25,4	288	33,9	384	479	479
			42,9	84,4	13,7	151	209	275	25,0	275	31,8	350	42,3	466	583
3	(2,5)	-	86,8	106	13,7	155	215	25,0	283	31,8	360	42,3	479	599	599
			104	127	16,4	186	258	344	30,0	344	43,8	438	52,9	583	728
4	3	-	104	127	16,4	186	258	30,0	340	38,1	432	50,8	575	719	719
			127	151	21,9	226	313	413	40,0	413	52,5	525	63,5	700	874
(5)	4	-	248	302	30,3	344	418	40,0	453	50,8	576	67,7	767	958	958
			302	379	37,9	430	522	551	50,0	551	70,0	700	84,6	933	1165
6	(5)	-	430	522	37,9	430	522	50,0	566	63,5	720	84,7	959	1198	1198
			522	689	76,3	864	1050	689	76,3	689	102	864	127	1151	1437
															1748

Długości rur L podane w nawiasach są niezalecane.Wartości f_{w1} i M_1 dotyczą rury $\emptyset 16 \times 1,6$ mm.Wartości f_{w2} i M_2 dotyczą rury $\emptyset 16 \times 2$ mm.

Tablica 2. Włazki rur $d_2 \times s = \varnothing 20 \times 2 \text{ mm}$ i $d_2 \times s = \varnothing 20 \times 2,6 \text{ mm}$, o podziałce $l = 26 \text{ mm}$.

Przekrój wewnętrzny rur	$f_{w1}, \text{ m}^2$	0,0038	0,0074	0,0123	0,0183	0,0243	0,0328	0,0424	0,0533				
										0,0033	0,0064	0,0105	0,0156
Liczba rur	n , sztuk	19	37	61	91	121	163	211	265				
Zewnętrzna średnica i grubość płaszcz	$D_2 \times s_{m1}$, mm	159x4,5	219,1x6,3	273x7,1	323,9x8	355,6x8	406,4x8,8	457x10	508x11				
Średnica koła ograniczającego otwory	d_p , mm	130	187	240	298	330	368	417	466				
Przekrój przesileni między rurami	f_{m1} , m	0,0117	0,0219	0,0334	0,0458	0,0525	0,0675	0,0837	0,1022				
Zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła F_p (m^2) i masa wążki rur M (kg)													
Długość rur wewnętrznych	L , m	F_2	M_1 M_2	f_2	M_1 M_2	F_2	M_1 M_2	F_2	M_1 M_2	F_2	M_1 M_2	F_2	M_1 M_2
1	1,5	1,19	16,9 21,3	3,83	54,2 68,3	5,71	90,8 102	7,6	107 136	10,2	145 183	13,3	187 236
		1,79	25,4 31,9	5,75	81,3 102	8,57	121 153	11,4	161 203	15,4	218 274	19,9	281 354
2	(2,5)	2,38	33,8 42,6	7,66	108 137	11,4	162 204	15,2	214 271	20,5	290 365	26,5	374 473
		-	82,3 104	9,50	136 171	14,3	202 255	19,0	268 339	25,5	363 456	33,1	468 591
3	4	6,97	98,7 124	11,5	163 205	17,1	242 306	22,8	321 407	30,7	435 548	39,8	561 709
		-	-	15,3	217 273	22,9	323 408	30,4	428 542	40,9	580 730	53,0	748 945
(5)	6	-	-	-	-	28,6	404 510	38,0	535 678	51,1	725 913	66,3	935 1182
		-	-	-	-	-	-	61,4	870 1095	61,4	870 1095	79,5	1122 1418

Długości rur L podane w nawiasach są niezalecane.

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

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

Tablica 3. Wiazki rur $d_z \times s = \varnothing 25 \times 2$ mm i $d_z \times s = \varnothing 25 \times 2,6$ mm, o podziatce $l = 32$ 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	0,0114	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 płaszcz	$D_z \times s$, mm	159x4,5	219,1x6,3	273x7,1	323,9x8	355,6x8	406,4x8,8	457x10	508x11									
Średnica koła ograniczającego otwór	d , mm	130	187	240	288	320	368	417	466									
Przekrój przeszerzeni między-rurowej	f_w, m^2	0,0142	0,0242	0,0344	0,0445	0,0488	0,0652	0,0817	0,1054									
Zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła F_1 (m^2) i masa wiazki rur M (kg)																		
Długość rur wewnętrznych	L , m	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	F_z	M_1 M_2	F_z
1	1,5	0,55	7,91 10,1	1,49	21,5 27,4	2,9	41,8 53,3	4,79	68,9 87,8	6,67 10,0	96,1 122	123	157	157	200	12,8	184	235
		0,82	11,9 15,1	2,24	32,2 41,0	4,36	62,7 79,9	7,18	103 132	144 184	185 235	236	300	314	400	19,2	276	352
2	2	1,10	15,8 20,2	2,98	42,9 54,7	5,81	83,6 107	9,58	138 176	192 245	246 314	314	400	400	400	25,6	368	469
		-	53,7 68,4	3,73	105 133	7,26	172 220	12,0	240 306	240 306	308 392	392	500	500	500	32,0	461	587
3	(2,5)	-	64,4 81,1	4,47	125 160	8,71	167 213	14,4	207 264	288 367	370 471	471	600	600	600	38,4	553	704
		-	167 213	11,6	19,2	276 351	19,2	384 490	493 628	628 801	801	1001	1001	1001	1001	64,0	921	1174
4	(5)	-	-	-	23,9	439	612	-	-	-	-	-	-	-	76,8	1105	1408	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Długości rur L podane w nawiasach są niezależne.

Wartości f_{w1} i M_1 dotyczą rury $\varnothing 25 \times 2$ mm.

Wartości f_{w2} i M_2 dotyczą rury $\varnothing 25 \times 2,6$ mm.

Całki 2-3/R

Tablica 4. Włazki rur $d_z \times s = \emptyset 38 \times 2,9$ mm i $d_z \times s = \emptyset 38 \times 3,6$ mm, a 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			0,0141	0,0141	0,0231	0,0276	0,0410	0,0544							
Liczba rur je- nej drogi	n_s sztuk		7	19	19	31	37	55	73							
Zewnętrzna średnica i grubość płaszcz	$D_z \times s$, mm		219,1x6,3	273x7,1	323,9x8	355,6x8	406,4x8,8	457x10	508x11							
Średnica koła ograniczającego otwór	d_1 , mm		187	240	288	320	368	417	466							
Przekrój przestrzeni międzyrurowej	f_{ms}, m^2		0,0255	0,0310	0,0529	0,0554	0,0767	0,0876	0,1027							
Długość wewnętrznych	L_s , m															
			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	1		0,64	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	1,5		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	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	3		-		6,80	144 176	6,80	144 176	11,1	235 286	13,2	281 342	19,7	417 508	26,1	544 675
4	4		-		9,07	192 234	9,07	192 234	14,8	314 382	17,7	374 456	26,3	557 678	34,8	739 899
5	5		-						18,5	392 477	22,1	468 570	32,8	696 847	43,6	923 1124
6	6		-										39,4	835 1016	52,3	1108 1349

Zewnętrzna powierzchnia wymiary ciepła $F_z (m^2)$ i masa wężki rur $M (kg)$

Długość rur L_s podane w nawiasach są niżej polecane.
Wartości f_{w1} i M_1 dotyczą rury $\emptyset 38 \times 2,9$ mm.
Wartości f_{w2} i M_2 dotyczą rury $\emptyset 38 \times 3,6$ 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 Projektów Przemysłu Organicznego, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-68/2251-04

- wprowadzono rury wewnętrzne o wymiarach $\varnothing 16 \times 1,6$ mm, $\varnothing 20 \times 2,6$ mm, $\varnothing 25 \times 2$ mm i $\varnothing 38 \times 2,9$ mm,
- zamiast rury wewnętrznej $\varnothing 25 \times 2,5$ mm i $\varnothing 38 \times 3,6$ mm wprowadzono odpowiednio rurę $\varnothing 25 \times 2,6$ mm i $\varnothing 38 \times 3,6$ mm,
- wyeliminowano rurę wewnętrzną $\varnothing 57$,
- ograniczono długości rur wewnętrznych L maksymalnie do 6 m,
- zmieniono średnice i grubości płaszczy wymienników: $\varnothing 219 \times 6$ mm, $\varnothing 273 \times 6,5$ mm, $\varnothing 324 \times 8$ mm, $\varnothing 356 \times$

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

3. Normy związane

PN-73/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

BG PW
 BN. 003609



40000000341964