

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wydlużki U-kształtowe z rur stalowych bez szwu, w zakresie średnic nominalnych $D_{nom} = 32 \div 200$ mm i ciśnień nominalnych do 2,5 MPa.

Ciśnienie robocze zależne od temperatury czynnika przepływającego powinno odpowiadać PN-69/H-02650, przy czym temperatura czynnika nie może przekraczać 300°C.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Rodzaje. W zależności od wysięgu H rozróżnia się:

- A — wydlużki niskie,
- B — wydlużki wysokie.

2.2. Typy. W zależności od długości L rozróżnia się:

- I — wydlużki długie (odcinek górny z prostką),
- II — wydlużki krótkie (odcinek górny bez prostki).

2.3. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie powinno zawierać następujące dane:

- a) nazwę WYDLUŻKA U-KSZTAŁTOWA,
- b) średnicę zewnętrzną \times grubość ścianki wg 3.1,
- c) rodzaj wg 2.1,
- d) typ wg 2.2,
- e) materiał wg 3.3,
- f) numer normy.

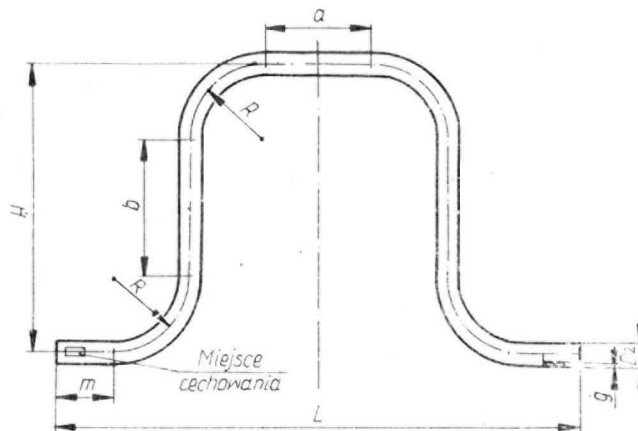
2.4. Przykład oznaczenia wydlużki U-kształtowej średnicy zewnętrznej $D_2 = 108$ mm, grubości ścianki 4 mm, rodzaju A typu II, ze stali R35:

WYDLUŻKA U-KSZTAŁTOWA 108 \times 4/A/II/R35

BN-76/8961-10

3. WYMAGANIA

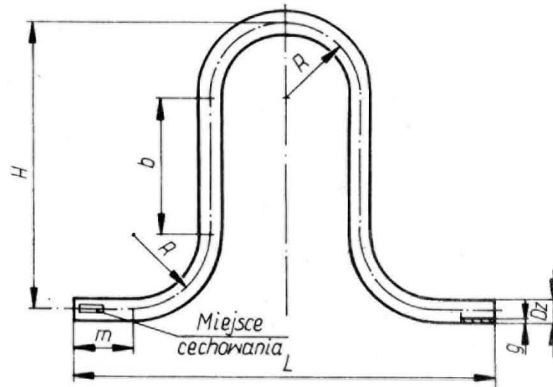
3.1. Główne wymiary wydlużek podano na rys. 1 i 2 oraz w tabl. 1 i 2. Wymiary wydlużek niezalecanych podano w nawiasach; stosowanie ich należy uzgodnić z wytwórcą. Podane w tabl. 1 i 2 wysięgi H wydlużek są optymalne dla dwururowych wodnych sieci ciepłych. W uzasadnionych i uzgodnionych z wytwórcą przypadkach dopuszcza się wykonanie wydlużek o innym wysięgu.



BN-76/8961-10-1

Rys. 1. Wydlużka U-kształtowa typ I

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przedsiębiorstw Instalacji Przemysłowych INSTAL dnia 30 września 1976 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1977 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 5/77, poz. 15)



BN-76/8961-10-2

Rys. 2. Wydłużka U-kształtowa typ II

Tablica 1. Główne wymiary wydłużeń U-kształtowych typu I

Rura			Wymiary wydłużki								Orientacyjna masa wydłużki
D_{nom}	D_2	g.	Rodzaj	H	R	L	a	m	b	$L_c^1)$	
mm											kg
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	38	2,9	A B	1100 1500	128	1272	560	100	864 1244	3252 4052	8,2 10,2
	(42,4)	2,9	A B	1100 1500					864 1244	3252 4052	9,2 11,5
40	44,5	2,9	A B	1400 2000	160	1400	560	100	1080 1680	3252 5125	11,7 15,3
	(48,3)	2,9	A B	1400 2000					1080 1680	3952 5125	12,6 16,7
50	57	2,9	A B	1400 2000	200	1660	560	150	1000 1600	4116 5316	16,0 20,7
	(60,3)	3,2	A B	1400 2000					1000 1600	4116 5316	18,7 24,1
65	76,1	3,2	A B	1700 2500	260	2080	640	200	1180 1880	5033 6633	29,2 38,4
80	88,9	3,6	A B	1700 2500	320	2320	640	200	1060 1860	5170 6770	39,4 51,6
100	108	4	A B	2000 3000	400	2900	800	250	1200 2200	6212 8212	64,0 84,6
	(114,3)	4	A B	2000 3000					1200 2200	6212 8212	68,3 90,3
125	133	4	A B	2000 3000	500	3400	800	300	1000 2000	6540 8540	79,8 104,2
	(139,7)	4,5	A B	2000 3000					1000 2000	6540 8540	97,4 127,2
150	159	4,5	A B	2300 3500	600	4160	860	450	1100 2300	7728 10128	132,2 173,2
	(168,3)	5,0	A B	2300 3500					1100 2300	7728 10128	155,4 203,6
200	219,1	6,3	A B	2600 4000	800	5400	1000	600	1000 2400	9224 12024	306,4 399,1

1) L_c — długość całkowita (w rozwinięciu).

Tablica 2. Główne wymiary wydlużek U-kształtowych typu II

Rura			Wymiary wydlużki							Orientacyjna masa wydlużki
D_{nom}	D_e	g	Rodzaj	H	R	L	m	b	$L_c^1)$	
mm										kg
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	38	2,9	A B	1100 1500	128	712	100	864 1244	2692 3492	6,8 8,8
	(42,4)	2,9	A B	1100 1500				864 1244	2692 3492	7,6 9,9
40	44,5	2,9	A B	1400 2000	160	840	100	1080 1680	3365 4565	10,0 13,6
	(48,3)	2,9	A B	1400 2000				1080 1680	3365 4565	10,9 14,9
50	57	2,9	A B	1400 2000	200	1100	150	1000 1600	3556 4756	13,8 18,5
	(60,3)	3,2	A B	1400 2000				1000 1600	3556 4756	16,1 21,6
65	76,1	3,2	A B	1700 2500	260	1440	200	1180 1880	4393 5993	25,4 34,7
80	88,9	3,6	A B	1700 2500	320	1680	200	1040 1860	4530 6130	34,5 46,7
100	108	4	A B	2000 3000	400	2100	250	1200 2200	5412 7412	55,7 76,3
	(114,3)	4	A B	2000 3000				1200 2200	5412 7412	59,5 81,5
125	133	4	A B	2000 3000	500	2600	300	1000 2000	5740 7740	70,0 94,4
	(139,7)	4,5	A B	2000 3000				1000 2000	5740 7740	85,5 115,3
150	159	4,5	A B	2300 3500	600	3300	450	1100 2300	6868 9268	117,5 158,5
	(168,3)	5,0	A B	2300 3500				1100 2300	6868 9268	138,1 185,5
200	219,1	6,3	A B	2600 4000	800	4600	600	1000 2400	8224 11024	272,9 365,8

¹⁾ L_c — długość całkowita (w rozwinięciu).

3.2. Odchyłki wymiarów liniowych nie powinny przekraczać wartości szeregu odchyłek zaokrąglonych, bardzo zgrubnych wg PN-78/M-02139.

Dopuszczalne odchyłki owalności przekroju poprzecznego nie powinny przekraczać wartości dla rurociągów klasy A wg PN-77/M-34031.

3.3. Materiał. Do wykonania wydlużek U-kształtowych należy stosować rury stalowe bez szwu przewodowego wg PN-80/H-74219 ze stali R35. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, pod warunkiem przeprowadzenia obliczeń sprawdzających.

3.4. Wykonanie. Wydlużki U-kształtowe dla średnic $D_{nom} \leq 80$ mm zaleca się wykonać w całości bez spawania, natomiast przy średnicach $D_{nom} > 80$ mm odcinek górny wraz z łukami zaleca się wykonać w całości, a spawy umieścić na ramionach. Powierzchnie zewnętrzne należy oczyścić co najmniej do drugiego stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją wg PN-79/H-97070 na okres składowania, transportu i montażu. Wydlużki o grubości ścianki powyżej 4 mm powinny mieć ukosowane końce.

3.5. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnie wydlużek U-kształtowych powinny być bez pęknięć, rys i zniekształceń oraz nie powinny wykazywać przegrzań i przepaleń. Spoiny powinny być nałożone równomierne, bez widocznych podtopień, pęcherzy i kraterów oraz bez widocznych wtrąceń żużla.

3.6. Szczelność. Gotowe wydlużki U-kształtowe powinny być szczelne zgodnie z wymaganiami wg PN-77/M-34031.

3.7. Jakość złączy spawanych. Złącza spawane powinny odpowiadać IV klasie jakości wg PN-87/M-69772.

3.8. Cechowanie. Na zewnętrznej powierzchni wydlużki U-kształtowej, w miejscu oznaczonym na rysunkach, należy umieścić trwałe oznakowanie zawierające co najmniej:

- znak wytwórcy,
- ciśnienie nominalne,
- znak materiału,
- znak kontroli jakości.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Wydłużki U-kształtowe nie wymagają opakowania; należy je zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz zanieczyszczeń.

4.2. Przechowywanie. Wydłużki U-kształtowe należy składować na podłożu utwardzonym.

4.3. Transport. Wydłużki U-kształtowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Sposób załadowania powinien wykluczać możliwość uszkodzenia wydłużki w czasie transportu.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań

- ogłędziny zewnętrzne (3.4; 3.5 i 3.8),
- sprawdzenie głównych wymiarów (3.1 i 3.2),
- sprawdzenie szczelności (3.6),
- sprawdzenie materiału (3.3),
- sprawdzenie jakości złączy spawanych (3.7).

5.2. Miejsce przeprowadzenia badań. Badania wg 5.1 przeprowadza się u wytwórcy.

5.3. Liczność i skład partii. Liczność partii powinna wynosić więcej niż 200 sztuk wydłużek. Partia powinna obejmować wydłużki o jednakowej średnicy zewnętrznej, grubości ścianki, jednakowego typu i rodzaju oraz wykonane z tego samego materiału.

5.4. Pobieranie próbek. Badaniom wg 5.1a) należy poddać wszystkie wydłużki w partii. Do przeprowadzenia badań wg 5.1b), c), e) należy pobrać losowo na ślepo próbki o liczności podanej w tabl. 3.

Tablica 3. Sposób dobrania liczności próbki do badania wg 5.1b), c) i e)

Liczność partii	Badania wg			
	5.1b), c)		5.1e) ¹⁾	
	Liczność próbki	Dopuszczalna liczba wydłużek niedobrych	Liczność próbki	Dopuszczalna liczba wydłużek niedobrych
	sztuk			
do 200	13	0	8	0

¹⁾ Na życzenie odbiorcy liczność próbki do badania wg 5.1e) może być zwiększona.

5.5. Wybór i stosowanie planów badania. Do badań wymienionych w tabl. 3 przyjęto plan jednostopniowy, kontrolę normalną i I ogólny poziom kontroli. W przypadku zaistnienia warunków dających podstawę do przejścia na kontrolę ułgową lub obostrzoną, licznosc próbek należy ustalić wg PN-79/N-03021, przy maksymalnej dopuszczalnej wadliwości w_2 równej 1% dla badań wg 5.1b), c) i w_2 równej 15% dla badań wg 5.1a).

5.6. Opis badań

5.6.1. Ogłędziny zewnętrzne należy przeprowadzić nie przezbrojonym okiem.

5.6.2. Sprawdzenie głównych wymiarów należy przeprowadzić za pomocą warsztatowych przyrządów pomiarowych.

5.6.3. Sprawdzenie szczelności należy przeprowadzić wg PN-77/M-34031 lub innymi równorzędnymi metodami.

5.6.4. Sprawdzenie materiału należy wykonać przez porównanie zaświadczeń o jakości (atestów) stwierdzających zgodność użytego materiału z wymaganiami wg 3.3.

5.6.5. Sprawdzenie jakości złączy spawanych należy przeprowadzać wg PN-77/M-34031.

5.7. Ocena wyników badań

5.7.1. Wydłużka U-kształtowa dobra. Badana wydłużka jest dobra, jeżeli wynik wszystkich badań wg 5.1a), b), c), e) jest dodatni.

5.7.2. Ocena partii. Partię wydłużek należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli:

a) wszystkie wydłużki będą dobre ze względu na badania wg 5.1a),

b) liczba wydłużek niedobrych w próbie poddanej do badań wg 5.1b), c), e) nie przekracza liczb podanych w tabl. 3.

c) będzie przedstawiony atest materiałowy zgodny z wymaganiami wg 3.3.

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię uznaną za niezgodną z wymaganiami normy wytwórca może przesortować, poprawić i ponownie przedstawić do badań jako nową partię.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-68/8961-10

a) wprowadzono wydłużki typu I i II; wzajemne zestawienie wydłużek tych typów umożliwia ich kompletowanie dla sieci cieplnej dwururowej, co przedstawiono na rys. 1-1 i w tabl. 1-1.

b) wycofano wydłużki U-kształtowe wykonane z luków półfalistych i falistych.

c) wprowadzono dla poszczególnych średnic nominalnych wykonanie wydłużek o wymiarach zalecanych i niezalecanych.

d) ograniczono zakres średnic do $D_{nom} = 200$ mm. Dla rurociągów o $D_{nom} > 200$ mm wydłużki należy wykonać indywidualnie z luków wg BN-76/8961-01 lub BN-76/8961-09 oraz odcinków prostych.

3. Normy i dokumenty związane

PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakirowe. Wytyczne ogólne

- PN-78/M-02139 Odchyłki wymiarów nietolerowanych
- PN-77/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania
- PN-87/M-69772 Sprawalność. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
- PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania
- KOR 3A Instrukcja Komitetu Nauki i Techniki w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich — Komitet Nauki i Techniki 1971

4. Normy i dokumenty wykorzystane przy opracowaniu normy

- PN-64/H-74204 Rurociągi. Rury stalowe przewodowe. Średnice zewnętrzne
- PN-79/M-34033 Rurociągi pary i wody. Obliczanie grubości ścianek rur

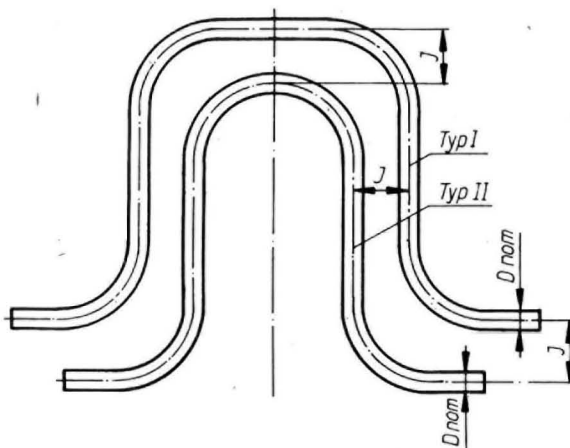
- T-9/65 Prefabrykowane kanały łukowe sieci ciepłych — Biuro Projektów Ciepłownictwa, Wodociągów i Kanalizacji CEWOK — Warszawa
- PT-W/81/61 Obliczenia wytrzymałościowe rurociągów sieci ciepłych części I — ENERGOPROJEKT — Warszawa
- 5. Symbol wg SWW — 0622-31.
- 6. Autorzy projektu normy — inż. Kazimierz Ryłko, mgr inż. Bruno Sylwestrzak — COBRTI INSTAL.

7. **Informacje o zdolnościach kompensacyjnych.** Na rys. I-2 i I-3 podano orientacyjne zdolności kompensacyjne wydlużek typu I i II przy temperaturze czynnika 200°C i ciśnieniu 2,5 MPa.

Dla pracy wydlużki w innych temperaturach w tabl. I-2 podano współczynnik z korygujący zdolność kompensacji wg zależności:

$$\Delta x_{(t)} = \Delta x_{(t = 200^{\circ}\text{C})} \cdot z$$

8. **Wydanie 2** — stan aktualny: marzec 1979 — uaktualniono normy związane



BN-76/8961-10-I-1

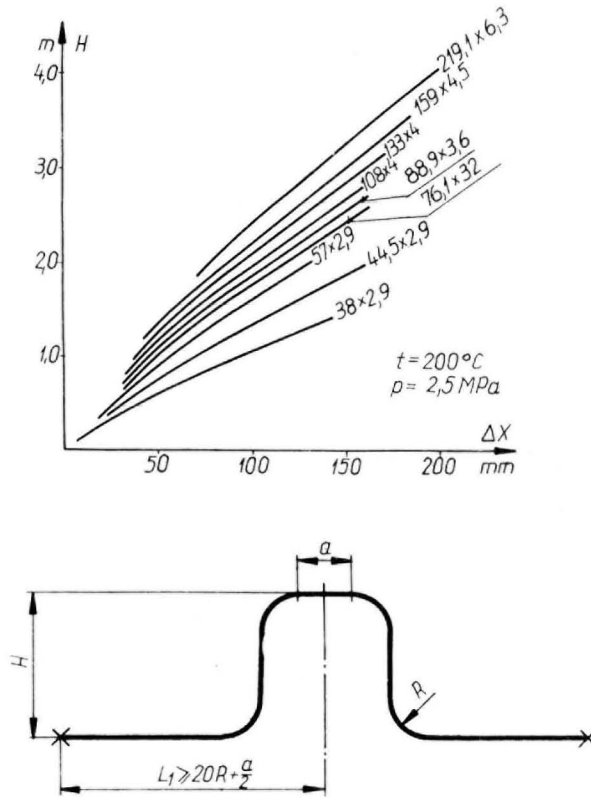
Rys. I-1. Komplet wydlużek do sieci ciepłych dwururowych

Tablica I-1

D_{nom} mm	32, 40, 50	65, 80	100, 125	150	200
J mm	280	320	400	430	500

Tablica I-2

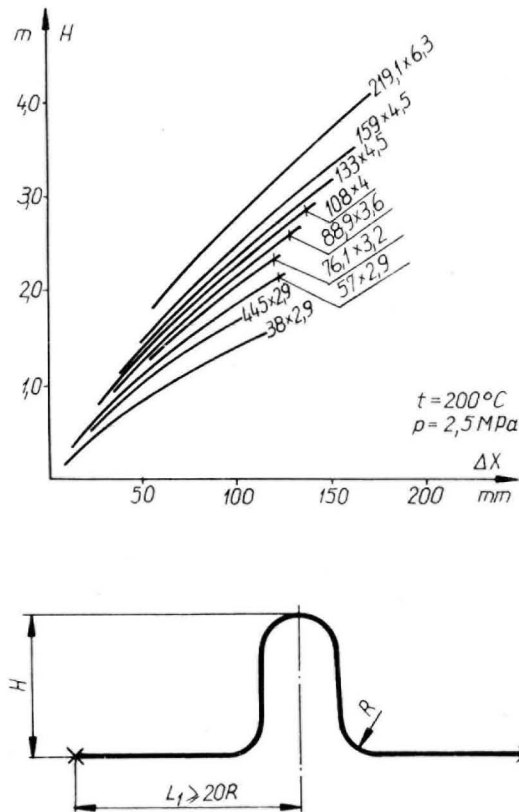
Temperatura t	°C	300	250	200	150	100	70
Współczynnik z	—	0,80	0,90	1,0	1,10	1,20	1,26



BN-76/8961-10-I-2

Rys. I-2. Orientacyjne zdolności kompensacyjne wydłużek typu I

Wykres sporządzono przy założeniu, że naciąg wstępny wynosi $\frac{1}{2} \Delta X$.



BN-76/8961-10-I-3

Rys. I-3. Orientacyjne zdolności kompensacyjne wydłużek typu II

Wykres sporządzono przy założeniu, że naciąg wstępny wynosi $\frac{1}{2} \Delta X$.