

Materiały budowlane	N O R M A B R A N Ź O W A	BN-67/6744-08 Zamiast: PN-56/B-14070 PN-56/B-04800 PN/B-06583
	Rury betonowe	Gr.katalog.VII.16

## 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są rury betonowe o przekroju okrągłym i jajowym łączone na zakład, bez powłoki zabezpieczającej przed korozją w środowisku agresywnych wód i gruntów.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę stosuje się w warunkach przemysłowej produkcji i przy odbiorze rur betonowych o przekroju poprzecznym okrągłym i jajowym. Norma nie obejmuje wymagań dotyczących zabezpieczenia rur przed korozją w środowisku agresywnych wód i gruntów.

### 1.3. Normy związane

- PN-63/B-06250 - Beton zwykły  
 PN-60/B-30001 - Cement portlandzki 350  
 PN-64/B-30005 - Cement hutniczy  
 PN-64/B-30006 - Cement portlandzki szybkotwardniejący 400  
 PN-58/B-32250 - Woda do celów budowlanych. Wymagania techniczne dla wody do betonów i zapraw  
 BN-66/6721-02 - Kruszywo mineralne. Naturalne kruszywa kamienne do betonu zwykłego marek do 250.

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Zasada podziału. W zależności od kształtu rozróżnia się następujące typy rur:

- A - rury bez stopki o przekroju poprzecznym okrągłym  
 B - rury ze stopką o przekroju poprzecznym okrągłym  
 C - rury o przekroju poprzecznym jajowym

2.2. Przykład oznaczenia rury betonowej typu A średnicy wewnętrznej 500 mm

RURA BETONOWA A-500 BN-67/6744-08



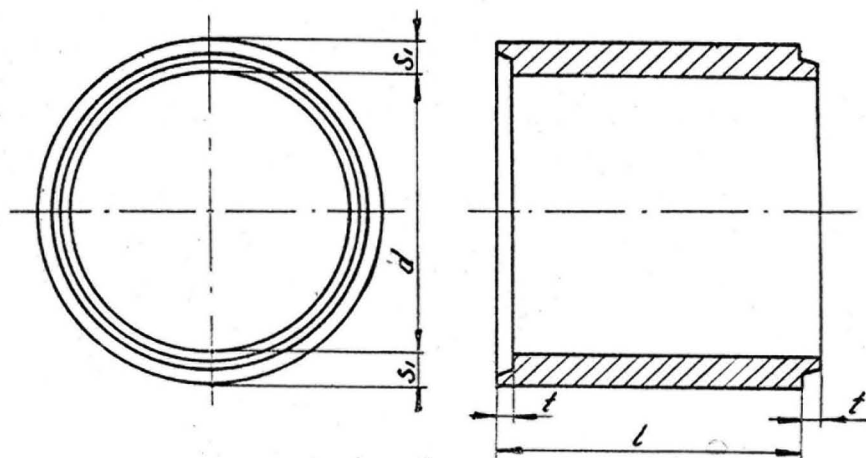
3.1. Wymiary. Zasadnicze wymiary przekrojów poprzecznych i połączeń rur dla poszczególnych typów podane są na rys.1,2,3 i 4 oraz w tabl.1.

Zjednoczenie Przemysłu Betonów

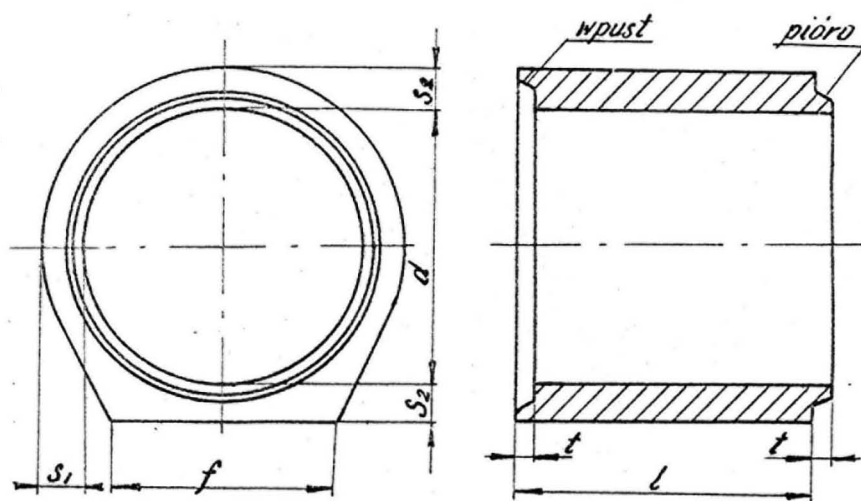
Ustanowiona przez Dyrektora ZPB dnia 19 grudnia 1967 r. jako norma obowiązująca w zakresie wymagań technicznych i metod badań od dnia 1 lipca 1969 r. /Mon.Pol.Nr.....poz...../

Druk i rozpowszechnianie Zakład Reprodukcyjny i WDB, Warszawa, ul. Królewska 27, tel.27-66-39. Zam. nr 896 z dnia 19.07.1979 roku  
 Nakład 100+2 egz. Ark.druk. 1,75

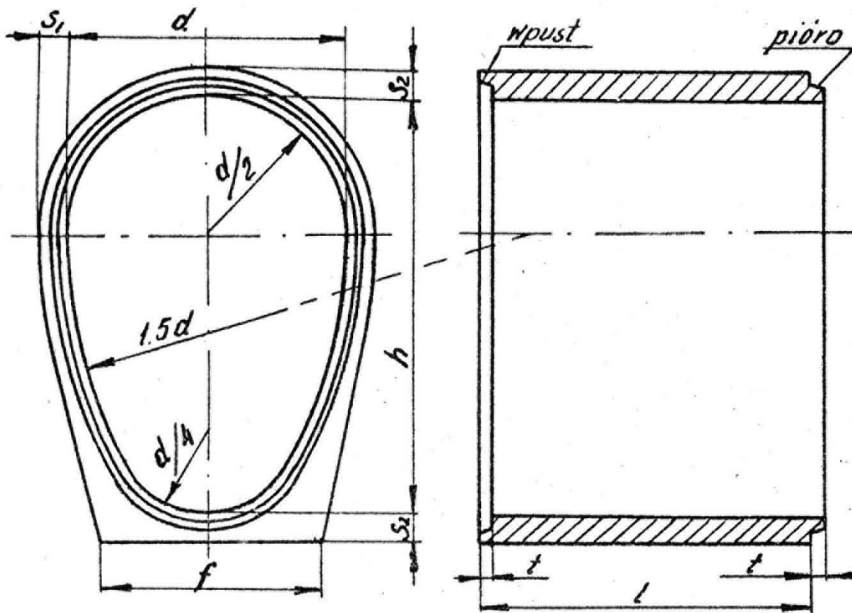
Cena zł 14,00



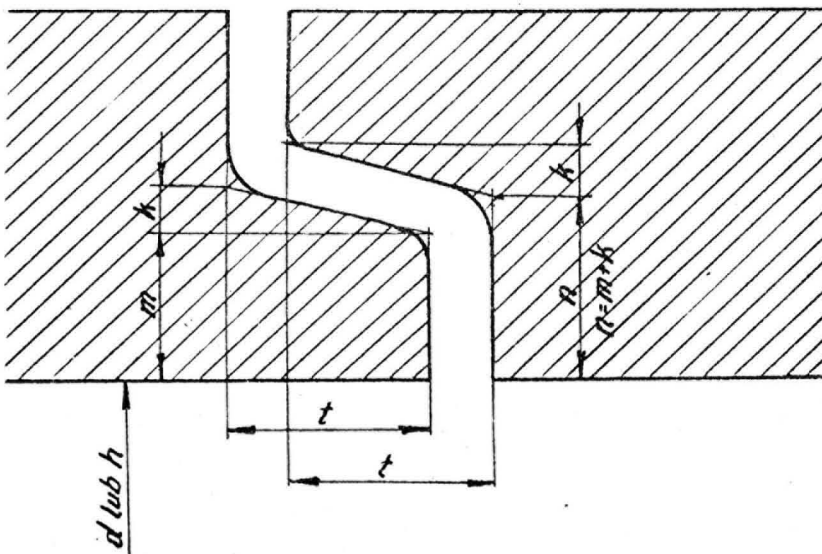
Rys.1 Typ A



Rys.2 Typ B



Rys.3. Typ C



Rys.4. Połączenia dla typów A,B,C

Tablica 1

Wymiary dla rur typu A, B i C mm

Ty- py	Przekrój		Dłu- gość "l" ± 1%	Szer- kość stopki f	Grubość ścianek		Wymiary wpustu i pióra			
	d - rury okrągłe dxh - rury jajowe	dop. od- chył- ki			S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	Głębokość wpustu		Szer- kość wpustu m	Uskok wewnę- trzny k
							t	dop. od- chyłki		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A i B	/100/ <sup>x/</sup>	± 3	1000	80	22	22	16	± 2	7	4
	/150/	± 3	1000	120	24	24	16	± 2	8	4
	200	± 3	1000	160	26	26	18	± 2	9	4
	/250/	± 4	1000	200	30	30	18	± 2	10	5
	/300/	± 4	1000	240	36	36	20	± 2	13	5
	/350/	± 4	1000	280	40	40	20	± 2	14	6
	400	± 4	1000	320	42	42	22	± 2	15	6
	/450/	± 5	1000	360	46	52	24	± 3	17	6
	500	± 5	1000	400	50	58	26	± 3	19	6
	600	± 6	1000	450	58	70	30	± 3	22	7
/700/	± 6	1000	500	66	80	34	± 3	26	7	
800	± 7	1000	550	74	90	38	± 4	29	8	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	/900/	$\pm 7$	1000	600	82	100	40	$\pm 4$	33	8
	1000	$\pm 8$	1000	650	90	110	44	$\pm 4$	36	9
	/1100/	$\pm 8$	1000	680	96	118	48	$\pm 5$	39	9
	1200	$\pm 10$	1000	730	102	126	50	$\pm 5$	41	10
	/1300/	$\pm 10$	1000	780	108	134	50	$\pm 5$	44	10
	1400	$\pm 10$	1000	840	114	142	50	$\pm 5$	47	10
	/1500/	$\pm 10$	1000	900	120	150	50	$\pm 5$	50	10
0	/300 x 450/	$\pm 5$	1000	210	40	50	20	$\pm 2$	15	5
	/400 x 600/	$\pm 5$	1000	265	52	68	22	$\pm 2$	20	6
	/500 x 750/	$\pm 6$	1000	320	64	84	26	$\pm 3$	26	6
	600 x 900	$\pm 8$	1000	375	74	98	30	$\pm 3$	30	7
	/700 x 1050/	$\pm 8$	1000	430	84	110	34	$\pm 3$	35	7
	800 x 1200	$\pm 10$	1000	490	94	122	38	$\pm 4$	39	8
	/900 x 1350/	$\pm 10$	1000	545	102	134	40	$\pm 4$	43	8
	1000 x 1500	$\pm 12$	1000	600	110	146	44	$\pm 4$	46	9
	/1200 x 1800/	$\pm 12$	1000	720	122	160	50	$\pm 5$	51	10

x/ Przekroje ujęte w nawiasach mogą być stosowane po uprzednim uzgodnieniu z producentem możliwości produkcji.

### 3.2. Materiały

3.2.1. Cementy portlandzkie marki 350 i 400 szybkotwardniejące oraz cement hutniczy 350 używane do produkcji mieszanki betonowej powinny odpowiadać wymaganiom PN-60/B-30001; PN-64/B-30006; PN-64/B-30005.

3.2.2. Kruszywo mineralne używane do produkcji masy betonowej powinno odpowiadać wymaganiom BN-66/6721-02. Nie należy używać kruszywa wapiennego oraz innego o nasiąkliwości wagowej większej niż 2% do produkcji.

3.2.3. Woda zarobowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-58/B-02250. Do wody można stosować dodatki uplastyczniające masę betonową, lecz nie wpływające ujemnie na wymaganą wytrzymałość betonu.

### 3.3. Wykonanie

3.3.1. Beton do produkcji rur należy stosować o  $R_w 250 \text{ kg/cm}^2$  konsystencji gęstoplastycznej, odpowiadający wymaganiom PN-63/B-06250.

3.3.2. Formy i podkłady do produkcji rur powinny być konstrukcji sztywnej, nieodkształcalne, a połączenia powinny uniemożliwiać wyciekanie zaczynu cementowego podczas formowania.

Formy i podkłady, przed ich użyciem powinny być każdorazowo dokładnie oczyszczone i zabezpieczone przed przyczepnością betonu odpowiednimi środkami nie wpływającymi ujemnie na beton.

3.3.3. Formowanie elementów powinno odbywać się w zasadzie mechanicznie w sposób zapewniający równomierne rozłożenie i właściwe zagęszczenie mieszanki betonowej. Najbardziej właściwe jest równoczesne wubrowanie i prasowanie warstwami zasypywanej masy betonowej.

3.3.4. Dojrzewanie i pielęgnacja. Przy dojrzewaniu naturalnym rury powinny pozostawać na podkładach do czasu uzyskania przez beton wytrzymałości nie mniejszej niż  $75 \text{ kg/cm}^2$ .

Warunki obróbki cieplnej oraz sposób pielęgnacji rur po jej zakończeniu należy ustalić doświadczalnie - każdorazowo przy zmianie stosowanych materiałów.

Rury dojrzewające w sposób naturalny po 24 godz. - od chwili uformowania należy obficie polewać wodą i utrzymywać w stałej wilgoci co najmniej przez 3 dni.

### 3.4. Wymagania użytkowe

3.4.1. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rury powinna być gładka, bez rys i pęknięć, skupień żwiru, piasku, cementu lub ciał obcych. Krawędzie przyłg powinny być bez szczyrb.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia rur podaje tabl.2.



Tablica 2

Określenie wad i uszkodzeń	Wielkość wad i uszkodzeń
1	2
Rysy otwarte lub pęknięcia	niedopuszczalne
Rysy włoskowate /skurczowe/ występujące po zwilżeniu i lekkim podsuszeniu	siatka rys występująca najwyżej w 3 miejscach
Skupienie cementu, piasku lub kruszywa	dopuszczalne w 2 miejscach o łącznej powierzchni nie <sup>2</sup> większej niż 5 cm <sup>2</sup>
Ciała obce, kawałki cegły, żużla, węgla, drewna itp.	dopuszczalne w 1 miejscu
Szczerby w przylgach, o głębokości mniejszej niż 1/2 wpustu i długości mniejszej niż szerokości przyłgi	dopuszczalne w 2 miejscach jednej przyłgi

3.4.2. Wodoszczelność. Obniżenie się zwierciadła wody przy badaniu wg 3.3.4. nie powinno przekraczać 2 cm po 24 godzinach od chwili napełnienia rury wodą.

3.4.3. Wytrzymałość na obciążenie zewnętrzne rur w stanie powietrzno-suchym powinna wynosić nie mniej niż podano w tablicy 3.

3.4.4. Przełom rur powinien wykazywać jednorodność struktury betonu i równomierność zagęszczenia.

3.4.5. Nasiakliwość nie powinna być większa niż 6% wagowo.

Tablica 3

wytrzymałość rur na obciążenie zewnętrzne

Typ A i B		Typ C	
Średnica wewnętrzna d w mm	Obciążenie w kg	Wymiary wewnętrzne d x h w mm	Obciążenie w kg
1	2	3	4
100	2400	300 x 450	3900
150	2600	400 x 600	4200
200	2700	500 x 750	4600

1	2	3	4
250	2800	600 x 900	5100
300	3000	700 x 1050	5700
350	3100	800 x 1200	6300
400	3200	900 x 1350	6800
450	3400	1000 x 1500	7200
500	3500	1200 x 1800	7700
600	3800		
700	4100		
800	4300		
900	4600		
1000	4900		
1100	5200		
1200	5500		
1300	5700		
1400	6000		
1500	6300		

### 3.5. Cechowanie

3.5.1. Sposób cechowania. Rury powinny być cechowane w sposób trwały i widoczny przy czym cecha powinna zawierać:

- a/ znak wytwórni
- b/ typ rury
- c/ średnicę rury
- d/ datę produkcji

Cechować należy co dwudziestą wyprodukowaną rurę.

3.5.2. Przykład cechowania: rury betonowej wyprodukowanej przez Wrocławskie Zakłady Betoniarskie i Żelbetowe używające skrótu WR. Rurę typu A średnicy 600 mm wyprodukowano w dniu 12 października 1966 roku.

WR-A.600 - 12.X.67.

## 4. SKŁADOWANIE I TRANSPORT

4.1. Składowanie. Rury okrągłe i ze stopką do średnicy 500 mm powinny być składowane na wyrównanym terenie w pozycji leżącej w warstwach do wysokości 1,5 m.

Pierwszą warstwę należy ułożyć na podkładach drewnianych w celu uniknięcia przymarzania do podłoża w okresie zimowym.



Rury o średnicach powyżej 600 mm oraz jajowe z uwagi na znaczne wymiary i ciężar należy składować w pozycji pionowej w jednej warstwie.

Do układania rur warstwami należy używać podnośnika ze specjalnymi hakami w celu uniknięcia możliwości uszkodzenia rur.

Składowanie rur w wytwórni powinno odbywać się nie wcześniej niż po osiągnięciu przez beton wytrzymałości  $75 \text{ kg/cm}^2$ .

4.2. Transport. Rury mogą być przewożone po uzyskaniu przez beton minimum 70% wytrzymałości wymaganej. Rury na środkach transportowych należy układać w pozycji leżącej podłużnie do kierunku jazdy rury ze stopką - na stopce.

Rury należy zabezpieczyć przed bezpośrednim zetknięciem się ze ścianami środka transportowego, bądź też ze ścianami lub czołami sąsiednich rur, przez zastosowanie przekładek drewnianych, prześcielanie słomą lub wełną drzewną silnie wciśniętą między poszczególne rury.

Górna warstwa rur nie powinna przewyższać ścian środka transportowego o więcej niż  $1/4$  średnicy zewnętrznej rury.

W przypadku nierównej podłogi środka przewozowego, należy posypać ją cienką warstwą piasku lub trocin, albo też układać rury na poziomych listwach.

Rury o średnicach do 800 mm należy przewozić tylko w wagonach węglarkach.

Układanie rur w kierunku poprzecznym do kierunku ruchu lub ustawienie pionowe jest niedozwolone, wyjątek stanowią rury okrągłe bez stopki o średnicy 800 mm i większej, które mogą być ustawione pionowo, przy czym skrajne rzędy rur licząc w kierunku długości wagonu muszą być odsunięte od ścian czołowych wagonu co najmniej na odległość 60 cm.

Do załadunku i wyładunku należy używać podnośników ze specjalnymi hakami, w celu uniknięcia możliwości uszkodzenia rur.

## 5. BADANIA

### 5.1. Program badań

#### 5.1.1. Badania niepełne obejmują sprawdzenie:

- a/ wymiarów wg 3.1.
- b/ wyglądu zewnętrznego wg 3.4.1.
- c/ wytrzymałości próbek betonu wg 3.3.1.

#### 5.1.2. Badania pełne obejmują:

- a/ badania niepełne
- b/ sprawdzenie wodoszczelności wg 3.4.2.
- c/ sprawdzenie wytrzymałości na obciążenie zewnętrzne wg 3.4.3.
- d/ sprawdzenie przełomu wg 3.4.4.
- e/ sprawdzenie nasiąkliwości wg 3.4.5.

5.2. Wybór rodzaju badań. Badania niepełne przeprowadza zakład produkcyjny przy każdym odbiorze partii rur.

Badania pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy przy czym przeprowadza się tylko te spośród badań, które on wskaże.

5.3. Miejsce przeprowadzenia badań. Wszystkie badania należy przeprowadzać w wytwórni. Badania wymagające specjalnych aparatów, których brak jest w laboratorium wytwórni należy przeprowadzać w uprawnionych laboratoriach.

5.4. Skład i wielkość partii. W skład partii powinny wchodzić rury jednakowego typu o jednakowych wymiarach produkowane jednakowym sposobem. Wielkość partii nie powinna przekraczać 2500 szt.

Z przedstawionej do odbioru partii pobiera się w sposób losowy liczbę rur podaną w tabl.4.

Tablica 4

Liczebność partii	Badania pełne bez badań próbek betonu na ściskanie <sup>x/</sup>				
	Badania niepełne wg 5.1.1.	Sprawdzenie szczelności	Sprawdzenie wytrzymałości na obciążenie zewnętrzne	Sprawdzenie przełożeniu <sup>xx/</sup>	Sprawdzenie nasiąkliwości <sup>xx/</sup>
do 1000	10	4	4	9	3
1001 - 2500	15	8	8	15	3

<sup>xx/</sup> Liczba kawałków rur o ciężarze nie mniejszym niż 250 gramów pobieranych równocześnie z każdej zniszczonej rury po przeprowadzeniu na niej sprawdzenia wytrzymałości na obciążenie zewnętrzne.

<sup>x/</sup> Liczba próbek walcowych do badań wytrzymałości betonu na ściskanie wg PN-62/B-06250.

### 5.5. Opis badań

5.5.1. Sprawdzenie wymiarów przeprowadza się przez pomierzenie długości rury /l/ w trzech punktach równo oddalonych od siebie na obwodzie rury, a pomiar średnicy przy końcach w odległości 10 cm od wlotów rury.

Sprawdzenie grubości ścianek rury dokonuje się przez pomierzenie ich grubości przy końcach rury w osi pionowej i poziomej przekroju poprzecznego.

Pomiarów należy dokonywać posługując się podziałką milimetrową.

5.5.2. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego przeprowadza się przez oględziny powierzchni rur w celu stwierdzenia czy nie posiadają raków, skupień cementu, piasku, żwiru lub ciał obcych.

Sprawdzenie rys i pęknięć przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i opukiwanie rur w celu stwierdzenia występowania pęknięć.

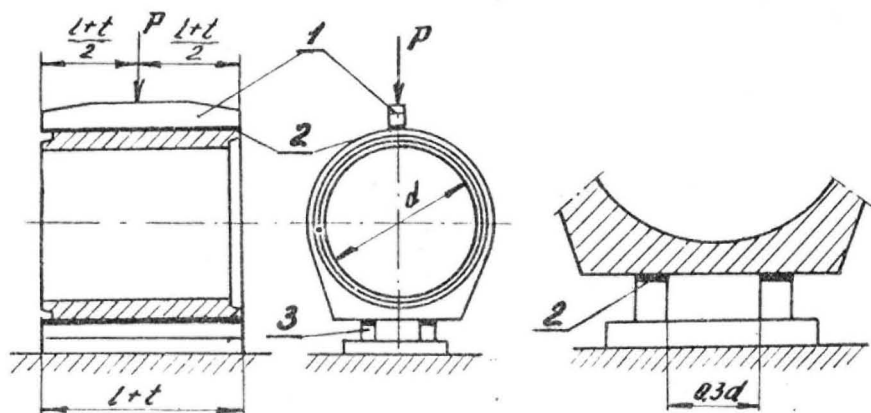
Badania wyszczerbień dokonuje się przez pomierzenie i obliczenie ich ilości.

5.5.3. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie próbek betonu przeprowadza się przez kontrolę zapisów w laboratoryjnej książce zgniatania. Kontrolą należy objąć tylko te zapisy, które obejmują wyniki zgniatania próbek walcowych wykonanych według PN-63/

/B-06250 i z tych samych mieszanek betonu z którego wyprodukowano odbieraną partię rur.

**5.5.4. Sprawdzenie wodoszczelności.** Rurę w stanie powietrzno-suchym należy ustawić pionowo na równym i nieprzepuszczalnym podłożu, obwód u dołu rury należy uszczelnić gliną lub zaczynem cementowym, następnie rurę napełnić wodą i przykryć. Obniżenie się zwierciadła wody należy mierzyć między 8 a 24 godziną od chwili napełnienia rury wodą.

**5.5.5. Sprawdzenie wytrzymałości na obciążenie zewnętrzne** należy wykonać wg schematu podanego na rys.5. Belki podporowe /3/ i belka obciążająca /1/ powinny być wykonane z twardego drewna.



Rys.5

Długość belki obciążającej i podpór powinna być co najmniej równa długości badanej rury, szerokość w zależności od średnicy sprawdzanej rury powinna być następująca:

25 mm	- dla rur o średnicy do	300 mm
50 mm	- " " " "	600 mm
85 mm	- " " " "	1000 mm
125 mm	- " " " "	1200 mm i większej

Belki podporowe i belkę obciążającą należy wyłożyć warstwą zaczynu gipsowego /2/, następnie rurę ułożyć tak, aby wewnętrzne górne krawędzie podpór oraz dolna płaszczyzna belki obciążającej przylegały do powierzchni rury.

Obciążenie można rozpocząć wówczas, gdy zaczyn stwardniał w takim stopniu, że nie rysuje się przy lekkim naciśnięciu paznokciem.

Obciążenie powinno wzrastać z szybkością 500 kg/min.

**5.5.6. Sprawdzenie przekłomu** przeprowadza się przez oględziny okiem nieuzbrojonym kawałków otrzymanych z rur sprawdzonych na obciążenie zewnętrzne.

**5.5.7. Sprawdzenie nasiakliwości** należy wykonać na próbkach pobranych zgodnie z tabl.4. Próbki po wysuszeniu w temperaturze  $105^{\circ} \pm 2^{\circ}$  do stałego ciężaru należy zamurzyć w wodzie najpierw do połowy, następnie - po upływie 1 dnia - całkowicie.

Podczas kąpieli próbki powinny być codziennie ważone dla stwierdzenia czy istnieje jeszcze przyrost ciężaru, a zatem, czy nastąpiło pełne nasycenie betonu, ważenie próbek po wyjęciu z wody powinno następować po lekkim osuszeniu ich powierzchni za pomocą bibuły lub płótna.

Po ustaleniu się ciężaru próbek nasyconych wodą określa się nasiąkliwość wagową w % wg wzoru:

$$n = \frac{C_n - C_s}{C_s} \cdot 100$$

w którym:  $C_s$  = ciężar próbki po wysuszeniu G

$C_n$  = ciężar próbki po nasyceniu wodą G

### 5.6. Ocena wyników badań

5.6.1. Ocena wyników badań niepeknych. Partię rur poddaną badaniom niepeknyim należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeśli w zbadanej liczbie rur określonej w tabl.4, liczba sztuk nie odpowiadających wymaganiom normy jest dla poszczególnych sprawdzeń mniejsza lub równa liczbie określonej w tabl.5.

W przypadku, gdy choć w jednym z kolejnych badań liczba ta jest większa, niż określona w tabl.5, całą partię rur należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

Tablica 5

Sprawdzenie		Liczba badanych rur	
		10	15
Wymiarów		1	2
Wyglądu zewnę- trznego	Rysy i pęknięcia	0	1
	Raki, skupienia cementu, piasku, żwiru i ciał ob- cych	2	3
	Wyszczerbienia przylg	1	2

5.6.2. Ocena sprawdzenia wodoszczelności. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli we wszystkich rurach poddanych sprawdzeniu, zwierciadło wody obniżyło się nie więcej niż 2 cm.

5.6.3. Ocena sprawdzenia wytrzymałości na obciążenie zewnętrzne. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatnie, jeżeli średnia arytmetyczna wyników uzyskanych z badania poszczególnych rur w liczbie określonej w tabl.4 jest równa lub większa od wytrzymałości przewidzianej w tabl.3 dla danej średnicy ru-

ry przy czym nie więcej niż 25% sprawdzonych rur może wykazywać wytrzymałość mniejszą o 20% od wytrzymałości wymaganej normą.

5.6.4. Ocena sprawdzenia przełomu. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeśli liczba kawałków rur wykazujących w przełomie niejednorodność betonu nie przekracza:

- 2 szt. - w 9 sprawdzonych kawałkach rur
- 3 szt. - w 15 " " "

5.6.5. Ocena sprawdzenia nasiąkliwości. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli nasiąkliwość żadnej z próbek nie jest większa od 6% wagowo.

5.6.6. Ocena partii rur. Jeżeli wszystkie badania dadzą wyniki dodatnie, partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy.

5.7. Zaświadczenie o jakości. Na każdą partię rur uznaną za zgodną z wymaganiami niniejszej normy, zakład produkcyjny na żądanie odbiorcy wystawia świadectwo jakości zawierające następujące dane:

- a/ datę wystawienia świadectwa,
- b/ nazwę i adres zakładu produkcyjnego,
- c/ typ i wymiary rur,
- d/ liczbę rur,
- e/ datę produkcji,
- f/ wyniki badań.

5.8. Postępowanie z partią rur nieodpowiadającą wymaganiom normy. Partię rur uznaną za wykonaną niezgodnie z wymaganiami normy, producent może przesortować i poddać ponownemu badaniu. Wyniki powtórnych badań należy uznać za ostateczne.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE DO BN-67/6744-08 "RURY BETONOWE"

1. Istotne zmiany w stosunku do norm: PN-56/B-14070, PN-56/B-04800 oraz PN/B-06583

- a/ wyeliminowano rury typu D/okrągłe łączone na kielich/,
- b/ zaniechano podziału rur na klasy I i II,
- c/ asortyment rur został rozszerzony i uwzględnia zmechanizowaną produkcję rur na agregatach,
- d/ wyeliminowano warunek dopuszczający zbrojenie rur wkładkami zabezpieczającymi jej przed uszkodzeniem w czasie transportu i montażu,
- e/ wyeliminowano zagęszczanie ręczne masy betonowej i nie określa się wysokości warstwy ubijania,
- f/ pominięto w wymaganiach i badaniach warunek dotyczący dźwięku rury oraz warunek odporności na ścieralność i ciśnienie wewnętrzne,



g/ przeredagowano wymagania w odniesieniu do składowania i transportu rur, dostosowując je do aktualnych wymagań i eliminując postanowienia nieistotne w tym zakresie i trudne do utrzymania.

## 2. Odpowiedniki w normach zagranicznych

TGL 9892 Bl.1/1961 r./ Betonrohre und-Formstücke.Übersicht  
TGL 9892 Bl.2/1962 r./ Betonrohre und-Formstücke.Rohre  
DIN 4032 Bl.1/1959 r./ Rohre und Formstücke aus Beton.  
Abmessungen, Herstell- und Gutebestimmungen, Prufung.  
DIN 4032 Bl.2/1959 r./ Technische Lieferbedingungen.