

BUDOWNICTWO I MATERIAŁY BUDOWLANE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86
	Prefabrykaty budowlane z betonu	8971-07
	Rury ciśnieniowe	Zamiast BN-78/8971-07
	o przekroju kołowym BETRAS	Grupa katalogowa 0721

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania techniczne, metody badań i warunki odbioru rur BETRAS z betonu sprężonego, przeznaczonych do układania rurociągów ciśnieniowych dla przesyłania wody pitnej oraz innych cieczy o temperaturze nie przekraczającej 40°C, nie działających korozyjnie na beton i gumowe pierścienie uszczelniające.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy produkcji i odbiorze prefabrykowanych rur sprężonych BETRAS.

1.3. Określenia

1.3.1. rury ciśnieniowe — elementy prefabrykowane o wewnętrznym przekroju kołowym wykonane z betonu, sprężone obwodowo i podłużnie.

1.3.2. Pozostałe określenia — wg BN-83/8971-06/00.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Wielkość. W zależności od wymiaru średnicy wewnętrznej rury w mm rozróżnia się następujące wielkości rur: 600, 800, 1000, 1200, 1400 i 1600.

Długość użyteczna rur l jest jednakowa dla wszystkich wielkości i wynosi 5000 mm.

2.1.2. Klasa. W zależności od ciśnienia wewnętrznego rozróżnia się następujące klasy wytrzymałościowe rur:

- klasa I — dla ciśnienia nominalnego 1,5 MPa,
- klasa II — dla ciśnienia nominalnego 1,0 MPa,
- klasa III — dla ciśnienia nominalnego 0,5 MPa.

2.2. Oznaczenie

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie rury powinno zawierać następujące dane:

- a) nazwę wyrobu,
- b) symbol wielkości,
- c) symbol klasy wg 2.1.2,
- d) numer normy branżowej.

2.2.2. Przykład oznaczania rury BETRAS o średnicy wewnętrznej 800 mm (800) wykonanej w klasie I (I) BETRAS — 800/I BN-86/8971-07

3. WYMAGANIA

3.1. Materiały

3.1.1. Cement. Do produkcji rur BETRAS należy stosować cement portlandzki marki nie niższej niż 45, spełniający wymagania PN-80/B-30000 lub cement specjalny marki 45 odmiany II wg PN-80/B-30002.

Dopuszcza się stosowanie innych cementów portlandzkich marki nie niższej niż 45, o parametrach uzgodnionych pomiędzy cementownią, a producentem rur.

Oprócz wymagań podstawowych, określonych w PN-80/B-30000 i PN-80/B-30002, cement powinien spełniać następujące warunki dodatkowe:

- a) początek wiązania — nie wcześniej niż po 2,5 h,
- b) obliczeniowa zawartość związku C_3A w klinkierze nie powinna przekraczać 7%,
- c) cement nie powinien wykazywać tzw. pozornego wiązania według badania podanego w Warunkach technicznych wykonania i odbioru ciśnieniowych betonowych rur BETRAS.

3.1.2. Kruszywo

3.1.2.1. Kruszywo drobne (piasek). Do produkcji rur należy stosować piaski hydroklasyfikowane lub piaski naturalne klasyfikowane, według PN-79/B-06712 o uziarnieniu podanym w tabl. 1.

Tablica 1

Wymiary oczek sit kontrolnych mm	Całkowita pozostałość na sitach kontrolnych ¹⁾ %
1	2
4	0
2	10 ÷ 20
1	25 ÷ 45
0,5	40 ÷ 70
0,25	70 ÷ 90
0,125	95 ÷ 100

¹⁾ Uzyskana w wyniku uzgodnienia pomiędzy producentem kruszyw i wytwórcą rur BETRAS.

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów CEBET
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Instytutu Techniki Budowlanej dnia 18 czerwca 1986 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1986 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 12/1986 poz. 23)

Zawartość pyłów mineralnych nie powinna przekraczać 2%.

3.1.2.2. Kruszywo grube. Do produkcji rur należy stosować grysy frakcjonowane 4 ÷ 8 marki 50 wg PN-79/B-06712, z następującymi dodatkowymi wymaganiami, uzgodnionymi pomiędzy producentem kruszyw i wytwórcą rur BETRAS:

a) maksymalna wielkość ziarna nie powinna przekraczać 12,5 mm,

b) stosowane grysy powinny pochodzić ze skał twardych; jako najbardziej odpowiedni zaleca się granit drobnokrystaliczny,

c) zawartość ziaren nieforemnych nie powinna przekraczać 15%,

d) ilość nadziarna o wymiarach do 12,5 mm i podziarna nie powinna przekraczać 15%.

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku żwiru 4 ÷ 8 mm wg PN-79/B-06712, w ilości nie przekraczającej 30% masy kruszywa grubego, z zachowaniem dodatkowych wymagań jak dla grysu.

3.1.3. Woda stosowana przy produkcji rur BETRAS powinna spełniać wymagania PN-75/C-04630.

3.1.4. Stal zbrojeniowa. Do wykonywania obwodowego zbrojenia sprężającego należy stosować druty stalowe gładkie wg PN-71/M-80014 lub importowane¹⁾ o średnicach zgodnych z wymaganiami dokumentacji technicznej.

Sprężające zbrojenie podłużne należy wykonywać z zimnociągniętych drutów nagniatanych o średnicy 5 mm, spełniających wymagania normy zagranicznej¹⁾.

Stal sprężająca powinna mieć atesty; w przypadku braku atestu należy wykonać badania stali wg PN-73/B-06281.

Stabilizatory rozdzielcze, ustalające położenie zwojów zbrojenia obwodowego, należy wykonywać z taśmy stalowej niskowęglowej wg PN-73/H-92327.

3.1.5. Dodatki do betonu powodujące polepszenie urabialności i szczelności powinny odpowiadać wymaganiom PN-75/B-06250. Stosowanie dodatków zawierających chlorki jest niedopuszczalne.

3.1.6. Beton. Do wykonywania rur BETRAS należy stosować beton klasy nie niższej niż B40, przy zachowaniu poziomu wytwarzania bardzo dobrego lub dobrego, zgodnie z PN-75/B-06250.

3.2. Wyroby gotowe

3.2.1. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnie rur powinny być gładkie, bez pęknięć, raków, rozwarstwień i zanieczyszczeń. Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni rur podano w tabl. 2.

Wgłębienia na powierzchniach czołowych rur, powstające po odpaleniu końców zbrojenia podłużnego, powinny być wypełnione zaprawą cementową o składzie 1:3 (cement : piasek) w stosunku wagowym.

Mogą być również stosowane dodatki poprawiające jakość i skuteczność wykonania tych zabezpieczeń (np. żywica melaminowa).

Zamiast zaprawy cementowej może być również stosowany kit epoksydowy lub inne masy antykorozyjne,

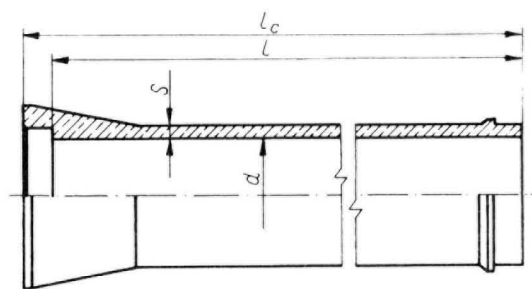
na podstawie świadectw dopuszczających je do stosowania w budownictwie przez upoważnione jednostki naukowo-badawcze.

W przypadku występowania rozwarstwień polegających na oddzieleniu się betonu otulającego zbrojenie sprężające, należy wykonywać naprawy sposobami podanymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru ciśnieniowych betonowych rur BETRAS.

Tablica 2

Lp.	Wyszczególnienie wad i uszkodzeń powierzchni	Dopuszczalne wielkości wad i uszkodzeń
1	2	3
1	Pęcherze, pory i ubytki betonu na wewnętrznej, szlifowanej powierzchni kielicha i zewnętrznej powierzchni bocznej końca rury w strefie usytuowania pierścienia uszczelniającego	a) o średnicy i głębokości do 2 mm. b) o średnicach 2 ÷ 12 mm i głębokości do 6 mm pod warunkiem dokładnego wypełnienia kitem na bazie żywicy epoksydowych
2	Nierówności i wypukłości na walcowanej części bocznej końca rury, w strefie przylegania pierścienia uszczelniającego	o wysokości do 1 mm, większe wypukłości należy wyrównać przez ścieranie
3	Pęknięcia na czołach oraz na powierzchniach (zewnętrznej i wewnętrznej) rury	niedopuszczalne
4	Rysy skurczowe na bocznej części końca rury, w strefie przylegania pierścienia uszczelniającego	niedopuszczalne
5	Grady i odłupania betonu na ścięciu wejściowym kielicha, stwarzające możliwości uszkodzenia uszczelki	niedopuszczalne
6	Pojedyncze raki, odbicia i wgłębienia na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni rury, poza wymienionymi w p. 1	a) o średnicy do 10 mm i głębokości do 5 mm. b) o średnicy 10 ÷ 50 mm i głębokości 5 ÷ 10 mm pod warunkiem dokładnego wypełnienia zaprawą cementową w stosunku wagowym 1:1 lub zaprawą z dodatkiem żywicy melaminowej albo kitem na bazie żywicy epoksydowych

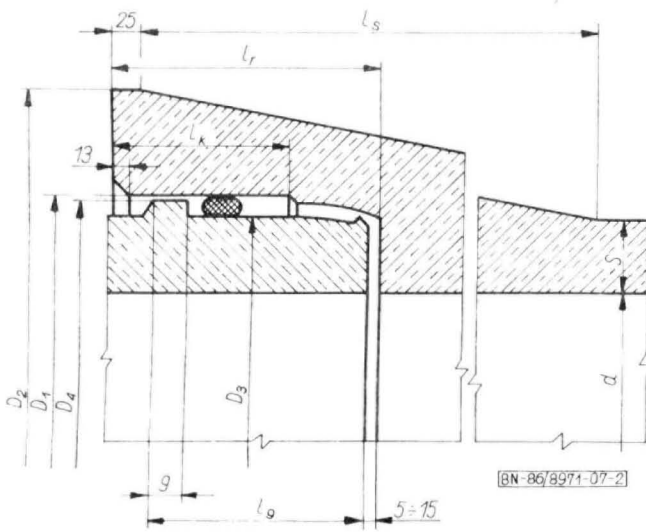
3.2.2. Wymiary rur — wg rys. 1 i 2 tabl. 3, a dopuszczalne odchyłki wymiarów w tabl. 4.



BN-86/8971-07-1

Rys. 1. Rura BETRAS

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 4.



Rys. 2. Część kielichowa i część bosa rury BETRAS

o 20% od ciśnienia nominalnego dla poszczególnych klas rur i wynosić:

- 1,8 MPa — dla rury klasy I,
- 1,2 MPa — dla rury klasy II,
- 0,6 MPa — dla rury klasy III.

3.2.4. Wytrzymałość rur na pękanie pod wpływem ciśnienia wewnętrznego próbnego, którego wielkość dla poszczególnych średnic i klas rur określono w dokumentacji projektowej powinna być taka, aby w chwili zakończenia badania nie pojawiły się rysy lub pęknięcia, dające przecieki o charakterze stałego wypływu.

Dopuszcza się, przy maksymalnym ciśnieniu próbnym, pojawienie się kropeł wody i mokrych plam na rurze.

3.2.5. Grubość warstwy betonowej otulającej zbrojenie sprężające powinna być zgodna z dokumentacją projektową przy zachowaniu tolerancji ± 2 mm, jednak nie mniejsza niż 15 mm.

Tablica 3

Średnica wewnętrzna d , mm grubość ścianki S , mm	Wymiary, mm												Masa kg	
	Długość		Część kielichowa					Część bosa						
	Użyteczna l	Całkowita l_c	Średnica wewnętrzna D_1	Średnica zewnętrzna D_2	Długość części stożkowej l_s	Głębokość l_k	Długość części kalibrowanej l_k	Średnica wewnętrzna D_3	Średnica występu D_4	Długość l_e	Szerokość występu g			
d	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
600	65	5000	5185	753	940	585	185	125	730	748	145	24	1900	
800	65	5000	5195	954	1152	625	195	135	930	948	155	29	2480	
1000	75	5000	5195	1174	1984	655	195	135	1150	1168	155	29	3550	
1200	85	5000	5185	1396	1660	775	195	135	1370	1990	155	29	4950	
1400	95	5000	5225	1616	1900	845	225	165	1590	1610	165	29	6650	
1600	105	5000	5225	1840	2140	980	225	165	1810	1834	165	29	8280	

Tablica 4

Wielkość rury (średnica wewnętrzna d), mm	Dopuszczalne odchyłki, mm						
	Średnica wewnętrzna d	Długość l_c	Grubość ścianki S	Część kielichowa		Część bosa	
				średnica wewnętrzna części kalibrowanej D_1	długość części kalibrowanej l_k	średnica zewnętrzna D_3	średnica zewnętrzna występu D_4
1	2	3	4	5	6	7	8
600	±5	±5	+3	+3 -2	±5	±2	±2
800							
1000							
1200							
1400							
1600		+6	+5 -4				

3.2.3. Wodoszczelność rur, określona wartością ciśnienia wewnętrznego wody, jakiemu poddaje się rury w trakcie próby szczelności, powinna być taka, aby do chwili zakończenia badania na powierzchni rury nie wystąpiło przeciekanie wody w postaci plam lub kropeł. Ciśnienie wewnętrzne próbne powinno być większe

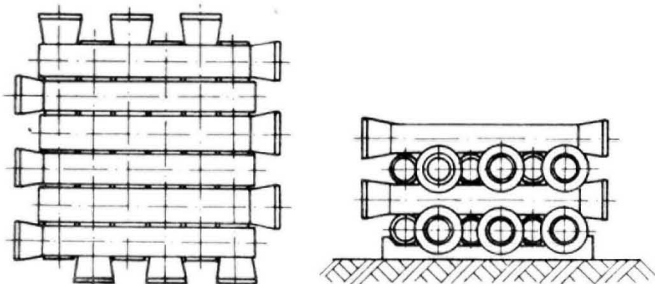
3.2.6. Cechowanie rur. Na powierzchni każdej rury przeznaczonej do odbioru powinna być naniesiona trwała cecha zawierająca:

- a) znak wytwórni,
- b) średnicę i klasę rury,
- c) numer rury,
- d) datę produkcji,
- e) znak kontroli jakości.

4. SKŁADOWANIE I TRANSPORT

4.1. Składowanie. Rury należy składować na wyrównanym podłożu, w stosach, warstwami układanymi w kierunkach prostopadłych do siebie (krzyżowo) według rys. 3.

Rury w warstwach należy układać kielichami naprzemian, liczba rur w każdej warstwie oraz liczba warstw w stosach nie powinna przekraczać wartości podanych w tabl. 5.



BN-86/8971-07-3]

Rys. 3. Składowanie rur w stosach przy ułożeniu warstw w kierunkach prostopadłych do siebie

Tablica 5

Wielkość rur	Liczba warstw w stosie	Liczba rur w 1 warstwie
1	2	3
600	4	6
800	4	5
1000	3	3
1200	3	3
1400	2	3
1600	2	2

Pierwsza warstwa rur powinna być ułożona na podkładach żelbetowych lub drewnianych. Podkłady powinny mieć na obu końcach odpowiednie progi lub przymocowane kliny o wysokości co najmniej 15 cm, zabezpieczające rury przed staczaniem się.

Wysokość podkładów powinna zapewniać odległość krawędzi kielichów dolnej warstwy rur od podłoża nie mniejszą niż 5 cm.

Podkłady powinny być układane równolegle względem siebie, w rozstawie 3,30 m między ich zewnętrznymi bokami.

Najmniejsza odległość między czołami sąsiednich stosów powinna wynosić 0,75 m.

Do przenoszenia rur powinny być stosowane specjalne chwytaki albo trawersy. Sterowanie rurą w czasie załadunku — dwoma linkami.

4.2. Transport. Na środkach transportowych rury należy układać w pozycji poziomej, długością w kierunku jazdy.

Górna warstwa rur, przy przewozie w kilku warstwach, nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż $\frac{1}{3}$ zewnętrznej średnicy rury.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach o wysokości większej o 5 cm od występu kielicha.

Rury należy zabezpieczać przed przesunięciem oraz stykaniem się ze ścianami środka transportowego przez stosowanie drewnianych przekładek i klinów oraz obejm mocowanych do podkładów lub podłogi środka transportowego. Zaleca się, aby do zabezpieczenia rur przed przemieszczaniem się na środkach transportowych stosowane były opakowania zwrotne, przystosowane do wielkości przewożonych rur.

Dopuszcza się mocowanie rur na środkach transportowych za pomocą drutu, np. cięgien z podwójnych drutów o średnicy 6 mm. Przy transporcie kolejowym należy przestrzegać przepisów Prawa Przewozowego i Regulaminu PKP o ładowaniu i zabezpieczeniu przesyłek towarowych.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań. Rury należy poddawać następującym badaniom:

- sprawdzenie klasy betonu (3.1.6),
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i dopuszczalnych wad powierzchni (3.2.1),
- sprawdzenie wymiarów (3.2.2),
- sprawdzenie wodoszczelności (3.2.3),
- sprawdzenie wytrzymałości rur na pęknięcie (3.2.4),
- sprawdzenie grubości warstwy betonowej otulającej zbrojenie sprężające (3.2.5),
- sprawdzenie cechowania (3.2.6).

5.2. Kontrola jakości

5.2.1. Skład i licznosc partii. Partia przedstawiona do badań powinna składać się z rur tej samej wielkości i klasy. Licznosc partii nie powinna przekraczać 150 sztuk.

5.2.2. Sposób pobierania próbek

- do badania klasy betonu — wg PN-75/B-06250,
- do pozostałych badań — wg PN-83/N-03010.

5.2.3. Miejsce i sposób przeprowadzenia badań. Badania należy przeprowadzać w zakładzie produkcyjnym. Z partii rur składającej się ze sztuk, które przeszły z wynikiem dodatnim badania wg 5.1 a) i d), należy pobrać próbkę wg PN-83/N-03010 do pozostałych badań, przy czym:

— badanie wg 5.1a) przeprowadza się wg PN-75/B-06250,

— badanie wg 5.1d) należy przeprowadzić dla każdej wyprodukowanej rury (kontrola stuprocentowa).

— badanie wg 5.1e) należy przeprowadzić na jednej rurze wybranej losowo wg PN-83/N-03010 z wyprodukowanych 100 sztuk rur tej samej wielkości i klasy.

5.2.4. Poziom kontroli — II ogólny wg PN-79/N-03021.

5.2.5. Wadliwość dopuszczalna w_2 — maksimum 6,5%.

5.2.6. Wybór i stosowanie planów badania. Jednostopniowe plany badania w kontroli normalnej wg PN-79/N-03021, przy dopuszczalnej maksymalnej wadliwości — podano w tabl. 6. Warunki przejścia z kontroli normalnej na obostrzoną i ulgową wg PN-79/N-03021 p. 2.4.

Tablica 6

Liczność partii	Liczność próbki	Liczba kwalifikująca	Liczba dyskwalifikująca
sztuk			
do 50	8	1	2
51 ÷ 90	13	2	3
91 ÷ 150	20	3	4

5.3. Opis badań

5.3.1. Sprawdzenie klasy betonu. Pobieranie, pielęgnowanie i badanie próbek betonowych oraz ocena wyników badań powinny być zgodne z PN-75/B-06250.

5.3.2. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, w zakresie występowania rys, niedowibrowań, odbić, nierówności powierzchni, należy przeprowadzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem. Wymiary uszkodzeń należy pomierzyć przymiarem liniowym z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie obecności rozwarstwień betonu, a w szczególności odspojen warstwy betonu otulającej zbrojenie sprężające należy przeprowadzić przez staranne opukiwanie powierzchni zewnętrznej rury młotkiem o masie 250 g. Dudniący i głuchy odgłos oznacza istnienie rozwarstwień.

Wyniki sprawdzenia powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w 3.2.1.

5.3.3. Sprawdzenie wymiarów rur należy przeprowadzić za pomocą miarki stalowej z podziałką milimetrową lub cechowanych przymiarów z dokładnością do 1 mm. Grubość ścianek S mierzy się na końcach rur w czterech miejscach położonych w dwóch prostokątnych płaszczyznach.

Średnicę zewnętrzną D_2 bosego końca rury należy mierzyć w dwóch prostokątnych płaszczyznach.

Średnicę wewnętrzną D_1 kalibrowanej części kielichowej należy sprawdzać szablonem lub suwmiarką w dwóch wzajemnie prostokątnych płaszczyznach w trzech punktach położonych w odległości 40, 80, 120 mm od czoła rury.

Wyniki pomiarów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w 3.2.2.

5.3.4. Sprawdzenie wodoszczelności rur należy przeprowadzać na specjalnym stanowisku wyposażonym w pokrywę z elementami złącza odpowiadającymi konstrukcji połączenia rur w rurociągu. Sprawdzenie wykonuje się po trzech dniach dojrzewania w stanie wilgotnym licząc od daty rozformowania rur.

Sprawdzenie wykonuje się na każdej rurze podnosząc stopniowo ciśnienie wody do wartości według 3.2.3. Ciśnienie próbne należy utrzymywać przez 10 min.

Wyniki sprawdzenia powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w 3.2.3.

5.3.5. Sprawdzenie wytrzymałości rur na pękanie należy przeprowadzić na stanowisku i w sposób podany w 5.3.4, przy czym ciśnienie należy podnosić stopniowo, z szybkością 0,2 MPa/min do wartości określonej w do-

kumentacji projektowej dla poszczególnych średnic i klas rur. Ciśnienie należy utrzymywać przez 6 min.

Wyniki sprawdzenia powinny być zgodne z 3.2.4.

5.3.6. Sprawdzenie grubości warstwy betonowej otulającej zbrojenie sprężające należy wykonać przyrządami elektromagnetycznymi. W przypadku braku takich przyrządów dopuszcza się sprawdzenie przez wykucie otworów o średnicy 10 ÷ 15 mm w trzech miejscach na powierzchni zewnętrznej rury i zmierzenie grubości warstwy otulającej zbrojenie sprężające głębokościomierzem lub cechowanym prętem.

Wyniki sprawdzenia powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 3.2.5.

5.3.7. Sprawdzenie cechowania — przez oględziny zewnętrzne.

5.4. Ocena wyników badań

5.4.1. Ocena jednostkowa. Badaną rurę należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli przejdzie z wynikiem dodatnim przez wszystkie badania wymienione w 5.1.

5.4.2. Ocena partii. Partię rur należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbce nie przekracza liczby kwalifikującej wg tabl. 6.

5.5. Zaświadczenie o jakości partii. Do każdej partii rur producent powinien dołączyć świadectwo jakości zawierające co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę i numer kolejny świadectwa,
- liczbę wyrobów w partii,
- oznaczenie wg 2.2,
- orzeczenie o jakości partii,
- pieczętkę i podpisy osób odpowiedzialnych za wykonanie badań.

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partia rur, uznana na podstawie wyników badań za niezgodną z wymaganiami normy, może być przez producenta przesortowana i przedstawiona do powtórnych badań pod warunkiem, że klasa betonu nie jest mniejsza od wymaganej oraz że rodzaj, liczba i średnica prętów zbrojeniowych, sprawdzone na podstawie dokumentów kontroli jakości, są zgodne z wymaganiami.

Na podstawie powtórnych (ostatecznych) wyników badań dopuszcza się następujące postępowanie kwalifikacyjne:

- rury klasy I, które podczas powtórnej próby na wodoszczelność lub wytrzymałość na pękanie nie spełniły wymagań określonych w 3.2.3 i 3.2.4 mogą być przekwalifikowane do klasy II pod warunkiem zachowania wymagań technicznych przewidzianych dla tej klasy,

b) rury, które nie spełniły wymagań wodoszczelności lub wytrzymałości na pękanie ustalonych dla klasy II — mogą być przekwalifikowane do klasy III,

c) rury, które nie wytrzymały prób ciśnieniowych dla klasy III lub wykazały odchyłki wymiarowe większe od dopuszczalnych, należy zakwalifikować do rur beciśnieniowych.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

ZAŁĄCZNIK

1. ZALECENIA TECHNOLOGICZNE

1.1. Wykonanie zbrojenia. Zbrojenie obwodowe sprężające należy wykonać z drutu wg 3.1.4 przez nawinięcie w kształt linii śrubowej. Dwa pierwsze i dwa ostatnie zwoje zbrojenia powinny być usytuowane jeden obok drugiego i ściśnięte ze sobą zaciskami śrubowymi lub powiązane drutem wiązałkowym. Obydwa końce drutu sprężającego w zbrojeniu powinny być odgięte pod kątem 90° i przywiązane drutem wiązałkowym do stabilizatorów rozdzielczych. W zbrojeniu obwodowym dopuszcza się jednokrotne, pośrednie łączenie drutu sprężającego przez zgrzewanie doczołowe lub połączenie na zakład z owinięciem drutem wiązałkowym.

Kształt i średnica drutów zbrojenia sprężającego obwodowego i podłużnego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru ciśnieniowych betonowych rur BETRAS”.

Łączenie prętów zbrojenia podłużnego — niedopuszczalne.

1.2. Sprawdzenie zbrojenia. Sprawdzenie gatunku stali sprężającej w zbrojeniu obwodowym i podłużnym należy przeprowadzać przez sprawdzenie atestów dla danej partii stali lub przez sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych tej stali.

Sprawdzenie średnic stali w zbrojeniu obwodowym i podłużnym należy wykonywać przed zaformowaniem rur. Pomiary powinny być przeprowadzone przy użyciu suwmiarki, z dokładnością do 0,1 mm.

Sprawdzenie średnicy zbrojenia obwodowego należy wykonywać na bębnie maszyny do nawijania zbrojeń. Pomiar powinien być przeprowadzany z dokładnością do 1 mm, np. miarą suwakową z dostatecznie długimi ramionami. Za wymiar średnicy zbrojenia obwodowego przyjmuje się średnią z dwóch pomiarów wykonanych w kierunkach wzajemnie prostopadłych.

Sprawdzenie skoku zwojów zbrojenia obwodowego polega na zmierzeniu z dokładnością do 0,5 mm odcinka stabilizatora rozdzielczego, równego 100-krotnej

wartości podziałki języczków stabilizujących i porównaniu wyniku pomiaru z teoretyczną długością tego odcinka. Odchyłka nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Sprawdzenie długości zbrojenia podłużnego należy przeprowadzać, na stanowisku pomiarowym zapewniającym prostolinijne ułożenie prętów np. przez ich obciążenie, przymiarem stalowym z dokładnością do 0,5 mm. Sprawdzenie należy przeprowadzać przed zagłówkowaniem prętów.

1.3. Sprawdzenie średnicy zbrojenia obwodowego metodą pomiaru pośredniego. Dopuszcza się sprawdzenie średnicy zbrojenia obwodowego (5.3.2) metodą pomiaru pośredniego polegającego na zmierzeniu długości jednego zwoju zbrojenia z dokładnością do 1 mm i wliczeniu na tej podstawie jego średnicy. Zwój zbrojenia przeznaczony do przeprowadzenia pomiaru powinien być wykonany w tych samych warunkach i z tej samej stali co sprawdzane zbrojenie.

1.4. Sprawdzenie dokładności wykonania zbrojenia obwodowego (wykonanie na obu końcach zbrojenia podwójnych zwojów i odpowiednie ich zamocowanie, właściwe odgięcie i przymocowanie końcówek drutu sprężającego, jakość wykonania ewentualnego połączenia drutu w zbrojenie itp.), przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

1.5. Wytrzymałość betonu w chwili sprężania rur, określona na próbkach sześciennych o boku 10 cm, poddawanych obróbce cieplnej identycznej z obróbką rur, powinna być zgodna z dokumentacją techniczną rur.

1.6. Sprawdzenie wytrzymałości betonu w chwili sprężania wykonuje się przez sprawdzenie dokumentacji laboratoryjnej.

Sposób pobierania, dojrzewania i badania próbek betonowych oraz ocena wyników badania powinny odpowiadać „Warunkom technicznym wykonania i odbioru ciśnieniowych betonowych rur BETRAS”.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów CEBET.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-78/8971-07

a) uściślono zapis treści dotyczącej wymagań technicznych i technologicznych (wprowadzenie do produkcji rur klasy III o maksymalnym ciśnieniu 0,5 MPa, określenie warunków dodatkowych dla surowców (cementy, kruszywa) — traktowanych jako niezbędny wymóg technologiczny przy produkcji rur BETRAS, określenie klasy betonu B40, wprowadzenie stali na zbrojenie obwodowe i podłużne o wymaganiach wg ГОСТ 7348-81,

b) skorygowano wielkości dopuszczalnych wad i uszkodzeń powierzchni rur oraz tolerancji wymiarowych,

c) skorygowano wymiary rur o średnicy 600, o wymiarach skorygowanych na podstawie uaktualnionej dokumentacji technicznej,

d) wprowadzono składowanie rur w stosach warstwami układanymi w kierunkach prostopadłych do siebie (krzyżowo),

e) dostosowano układ normy do obowiązujących przepisów,

f) wprowadzono postępowanie kwalifikacyjne rur na podstawie uzyskanych wyników badań.

3. Normy i dokumenty związane

PN-75/B-06250 Beton zwykły

PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych

PN-79/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

PN-80/B-30000 Cement portlandzki

PN-80/B-30002 Cementy specjalne

PN-75/C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania

PN-73/H-92327 Taśma walcowana na zimno ze stali niskowęglowej

PN-71/M-80014 Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych

PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkii

PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza wg oceny alternatywnej. Plany badania

PN-83/S971-06/00 Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki beżeśnieniowe. Ogólne wymagania i badania

Warunki techniczne wykonania i odbioru ciśnieniowych betonowych rur BETRAS, CEBET, 1985.

Prawo przewozowe — Ustawa z dnia 85.11.15 (Dz. U. nr 53/84 poz. 272) Regulamin PKP o ładowaniu i zabezpieczaniu przesyłek towarowych (Dz. TiZK nr 9/85 poz. 68).

4. Normy zagraniczne

ZSRR ГОСТ 7348-81 Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций

5. Symbol wg SWW — 1455-13.

6. Autorzy projektu normy — mgr inż. Jerzy Ziętek, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów CEBET. Współpraca (II wydanie), mgr inż. Zbigniew Moskwa, mgr inż. Andrzej Stodolny, Przedsiębiorstwo Produkcji Betonów „Prefabet — Ostrów Wielkopolski”, mgr inż. Wanda Siemińska-Tatarek, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów CEBET.