

ZAOPATRZENIE ROLNICTWA W WODĘ	NORMA BRANŻOWA	BN-78 <hr/> 9192-02
	Wodociągi wiejskie Przewody ciśnieniowe z rur z tworzyw sztucznych i azbestowo-cementowych Wymagania i badania przy odbiorze	
	Grupa katalogowa VII 21	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania techniczne dotyczące przewodów ciśnieniowych z rur azbestowo-cementowych oraz z rur z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PCW) i rur z polietylenu twardego (PE).

1.2. Zakres stosowania normy. Normę stosuje się przy projektowaniu, wykonywaniu oraz częściowym i końcowym odbiorze przewodów wodociągowych wiejskich, o średnicach do 400 mm włącznie.

1.3. Określenia

1.3.1. Odbiór techniczny częściowy - odbiór poszczególnych robót podlegających przykryciu przed całkowitym zakończeniem budowy odcinków przewodu, a mianowicie: podłoża, odcinka przewodu przed badaniem szczelności, szczelności odcinka przewodu, warstwy ochronnej ułożonego odcinka przewodu po próbie szczelności.

1.3.2. Odbiór techniczny końcowy - odbiór przewodu po zakończeniu całości robót, przed jego przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu, jeśli może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

2. WYMAGANIA

2.1. Zgodność z dokumentacją techniczną. Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i zachowaniem wymagań normy. Niezbędne odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy, potwierdzonym przez nadzór techniczny.

Przy odbiorze technicznym częściowym dokumentacja powinna zawierać:

- a) projekt techniczny z naniesionymi na nim zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót oraz pomiarami do istniejących charakterystycznych obiektów stałych,
- b) dziennik budowy,

c) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany w dokumentacji, a przy zastosowaniu rur azbestowo-cementowych dokumenty (protokoły) z przeprowadzonych prób oraz zaświadczenia (atesty) dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

d) protokoły poprzednich odbiorów częściowych.

Przy odbiorze technicznym końcowym dokumentacja powinna zawierać dokumenty wymienione w a) + d) i ponadto:

- protokoły odbiorów częściowych poszczególnych robót wymienionych w 1.3.1,
- protokół badania szczelności całego przewodu,
- protokoły przeprowadzania płukania i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych.

2.2. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku norm powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym.

2.3. Podłoże

2.3.1. Podłoże naturalne powinien stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, o wytrzymałości nie mniejszej od przewidzianej w dokumentacji i dający się wyprofilować według kształtu spodu przewodu oraz przy stosowaniu rur azbestowo-cementowych nie wykazujący agresywności na azbestocement o wytrzymałości nie mniejszej niż $0,5 \text{ kg/cm}^2$ ($0,5 \text{ daN/cm}^2$).

2.3.2. Podłoże sztuczne (wzmocnione) należy przewidywać w przypadkach, gdy grunt podłoża naturalnego nie jest gruntem sypkim, i powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją z tym, że grubość podsypki piaskowej nie powinna być mniejsza niż 10 cm.

2.3.3. Odchylenie w planie osi i krawędzi wykonanego podłoża od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

Zgłoszona przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
 Ustanowiona przez Ministra Rolnictwa dnia 24 lipca 1978 r.
 jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1979 r.
 (Dz. Norm. i Miar nr 17/1978 poz. 77)

2.3.4. Odchylenie rzędnych podłoża od ustalonych w projekcie nie powinno być większe niż ± 5 cm dla rur z tworzyw sztucznych i ± 3 cm dla rur azbestowo-cementowych.

2.4. Przewody

2.4.1. Ułożenie przewodu na podłożu powinno zapewniać oparcie przewodu wzdłuż całej jego długości i co najmniej na $1/4$ obwodu rury.

2.4.2. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu na lawach celowniczych nie powinno przekraczać:

- dla rur z tworzyw sztucznych - 10 cm,
- dla rur azbestowo-cementowych - 5 cm.

2.4.3. Odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od ustalonych w projekcie nie powinno przekraczać w każdym punkcie przewodu:

- dla rur z tworzyw sztucznych - ± 5 cm,
- dla rur azbestowo-cementowych - ± 3 cm.

2.4.4. Zmiany kierunku przewodu przy stosowaniu rur z tworzyw sztucznych powinny być wykonane za pomocą łuków i trójkątów. W przypadku dokonania zmiany kierunku przez wygięcie rur, wielkość tej zmiany nie powinna przekraczać wielkości dopuszczalnej strzałki ugięcia rury przewodu podanej w dokumentacji.

Przy stosowaniu rur azbestowo-cementowych zmiany kierunku przewodu, przekraczające wielkości podane w tablicy, należy wykonywać za pomocą kształtek żeliwnych.

Średnica przewodu, mm	Kąt odchylenia, stopnie
do 80	8
100 ± 125	6
150 ± 200	5
250 ± 400	4

Na pojedynczym złączu dopuszcza się załamanie kierunku nie większe niż $1^{\circ}30'$.

2.4.5. Głębokości ułożenia przewodów zależą od warunków klimatycznych, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej i charakteru przepływu wody w rurociągach. W gruntach sypkich, powyżej zwierciadła wody gruntowej, minimalne zagłębienie przewodu, licząc od jego spodu do powierzchni terenu po zasypce, powinno odpowiadać głębokości przemarzania gruntu wg PN-74/B-03020 powiększonej o 0,4 m.

2.4.6. Głębokości podane w 2.4.5. można zmniejszyć w następujących przypadkach:

a) jeżeli przewód wodociągowy, stale będzie znajdować się pełnym obwodem poniżej poziomu wody gruntowej przy stanach charakterystycznych dla okresu zimowego - o 10 cm,

b) jeżeli zarówno grunt rodzimy, jak i grunt zasypki przewodu będą gruntem spójnym, a zasypka będzie wykonana warstwami grubości do 20 cm z dokładnym ubiciem - o 10 cm,

c) przy zapewnieniu stałego przepływu w sieci w okresie zimowym - o 10 cm,

d) przy zapewnieniu środków wykluczających możliwość zamarzania armatury na sieci w okresie zimowym - o 10 cm.

Zmniejszenie takie wymaga każdorazowego uzasadnienia w projekcie, przy czym łączne zmniejszenie głębokości ustalonych w 2.4.5 nie może przekraczać 20 cm.

2.4.7. Głowice zasuw należy zabezpieczać izolacją cieplną w przypadku, gdy głębokość ich zamontowania jest mniejsza od minimalnych głębokości ustalonych w 2.4.5.

2.4.8. Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczeniem się w planie i w pionie na końcówkach i odgałęzieniach pod zasuwami i hydrantami oraz na zmianach kierunków przewodu z zastosowaniem kształtek, w miejscach ustalonych w dokumentacji technicznej, powinny być wykonane bloki oporowe lub inne umocnienia. Bloki oporowe należy izolować warstwą papy bitumicznej od rury przewodu.

Ponadto:

- przy przejściu pod stałymi przeszkodami, np. drogami i ulicami o ciężkim ruchu pojazdów, torami kolejowymi i tramwajowymi lub innymi podobnymi urządzeniami oraz przez ściany obiektu, przewód powinien być prowadzony w płaszczu ochronnym o średnicy większej o co najmniej 10 cm od średnicy przewodu takiej jednak, aby umożliwiła swobodne przeprowadzenie złącza znajdującego się na tym przewodzie,

- przy możliwości przenoszenia się na przewód wpływu zmian temperatury od odchyleniach powyżej 20°C powinny być zastosowane kompensatory lub złącza zapewniające kompensację.

2.5. Obiekty budowlane na przewodzie, np. studzienki i bloki oporowe, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją, przy czym:

- odległość spodu rury lub wbudowanej armatury od dna studzienki powinna wynosić co najmniej 0,3 m,

- odległość gabarytu armatury od ścian i stropu (nie-rozbieralnego) powinna umożliwiać jej prawidłową eksploatację i konserwację i nie powinna być mniejsza niż 0,6 m od strony wjazdu,

- wbudowana armatura powinna być ustawiona na fundamencie, aby nie obciążać przewodu.

2.6. Zabezpieczenie studzienek i bloków oporowych betonowych przed korozją od zewnątrz

2.6.1. Sposób zabezpieczenia studzienek i bloków oporowych betonowych - wg PN-72/B-10732 p. 2.5.1.

2.6.2. Izolacja studzienek - wg PN-72/B-10732 p. 2.5.2.

2.6.3. Okładziny zabezpieczające izolację studzienek - wg PN-72/B-10732 p. 2.5.3.

2.7. Zabezpieczenie rur, kształtek i złączy przed korozją. Elementy żeliwne i stalowe, złącza na połączenie uszczelką gumową lub na połączenie śrubowe powinny być zabezpieczone. Zabezpieczenie to powinno stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni przewodu na całym obwodzie i nie powinno mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć. Po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu należy dokładnie oczyścić połączenia rur i zaizolować.

Rury azbestowo-cementowe, kształtki żeliwne i złącza Simplex, w środowisku agresywnym należy zabezpieczać zgodnie z dokumentacją. Do przewodów o średnicach ponad 250 mm i ciśnieniach roboczych większych niż 5 kg/cm^2 (5 daN/cm^2) nie należy stosować złączy Simplex. W przypadku izolowania rur, izolacja złącza powinna zachodzić co najmniej 0,1 m poza połączenie z izolacją przewodu.

Złącza typu Gibault powinny być zabezpieczone przed korozją przez asfaltowanie ich na gorąco. Nasuwki złączy Simplex należy zabezpieczać od strony zewnętrznej zaprawą cementową. Zabezpieczenie to należy wykonać po próbie szczelności.

2.8. Szczelność przewodu

2.8.1. Szczelność odcinka przewodu

a) z rur PCW powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-70/B-10715 p. 2.1a) dla przewodów z rur azbestowo-cementowych,

b) z rur PE powinna być taka, aby dla przyjętego wg PN-70/B-10715 p. 3.3.1.7 ciśnienia próbnego dla przewodów z rur stalowych i żeliwnych, nie wystąpił na przewodzie (ze specjalnym uwzględnieniem złączy) przeciek, rozszewienie, a nawet wilgotne plamy. W przypadku wykonywania próby szczelności przewodu położonego pod zwierciadłem wody, nie może wystąpić zjawisko uchodzenia powietrza (bąbelki powietrza na powierzchni wody).

2.8.2. Szczelność całego przewodu powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-70/B-10715 p. 2.2a) jak dla przewodów z rur azbestowo-cementowych.

2.9. Warstwa ochronna przewodu powinna być z materiału sypkiego o grubości wynoszącej co najmniej 0,3 m ponad wierzch przewodu i zabezpieczać przewód przed uszkodzeniami mechanicznymi. Materiał sypki w obrębie

warstwy ochronnej powinien być zagęszczony ręcznie ubijakiem, szczególnie po obu stronach przewodu. Po próbie szczelności, a przed zasypaniem przewodu warstwą ochronną, należy zamontować osłony trzpieni zasuw i nastawki hydrantowej.

3. BADANIA

3.1. Badania podczas odbioru częściowego

- badanie zgodności z dokumentacją,
- badanie materiałów,
- badanie podłoża,
- badanie przewodu,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie szczelności odcinków przewodu,
- badanie warstwy ochronnej przewodu.

3.2. Badania podczas odbioru końcowego należy przeprowadzić w następującej kolejności:

- sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- sprawdzenie naniesienia w projekcie technicznym wszystkich zmian dokonanych w trakcie budowy,
- sprawdzenie prawidłowości i zgodności z dokumentacją wbudowania armatury i studzienek,
- badanie szczelności całego przewodu,
- sprawdzenie dokumentów z kontroli czystości przewodu.

3.3. Przyrządy

- Niwelator.
- Taśma stalowa.
- Krzyż celowniczy.
- Łata niwelacyjna.
- Miarka (liniał).
- Pion budowlany.
- Pompa do prób szczelności przewodu.

3.4. Długość odcinka robót przeznaczonych do odbioru częściowego powinna wynosić około 300 m z tym, że konkretna długość przedstawionego do odbioru odcinka powinna być uzależniona od warunków lokalnych, miejsca robót oraz umiejscowienia uzbrojenia przewodu lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

3.5. Opis badań przy odbiorach częściowych

3.5.1. Badanie zgodności wykonania robót z dokumentacją - wg PN-72/B-10732 p. 3.3.1.

3.5.2. Badanie materiałów - wg PN-72/B-10732 p. 3.3.2.

3.5.3. Badanie jakości podłoża - wg PN-72/B-10732 p. 3.3.3.1.

3.5.4. Badanie odchylenia osi i krawędzi podłoża - wg PN-72/B-10732 p. 3.3.3.2.

3.5.5. Badanie odchylenia rzędnych podłoża przeprowadza się przy użyciu ław celowniczych skontrolowanych poprzednio jak w 3.5.1. W przypadku odchylenia należy zmierzyć różnicę rzędnych. Pomiar należy wykonać łąką niwelacyjną z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej:

- co 30 m - dla przewodów z rur z tworzyw sztucznych,
- co 10 m - dla przewodów z rur azbestowo-cementowych.

3.5.6. Badanie ułożenia przewodu na podłożu należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

3.5.7. Badanie odchylenia osi przewodu należy przeprowadzić przez odrzutowanie pionem na ułożony przewód osi przewodu wyznaczonej na ławach celowniczych i zmierzenie odchyłek rzutu tej osi od rzeczywistej osi ułożonych rur. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 20 m.

3.5.8. Badanie odchylenia rzędnych ułożonego przewodu przeprowadza się przy użyciu krzyża celowniczego lub niwelatora, przez obliczenie rzędnych i porównanie ich z podanymi w projekcie. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 20 m.

3.5.9. Badanie zmiany kierunku przewodu wykonuje się:

- a) w przewodach z rur z tworzyw sztucznych
 - przy zmianie kierunku przy użyciu kształtek - przez stwierdzenie zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania,
 - przy zmianie kierunku za pomocą wygięcia rury - przez pomiar wysokości łuku koła między cięciwą a środkiem łuku i porównanie z dopuszczalną wielkością strzałki ugięcia przewodu dla danej długości rury i średnicy podanej w dokumentacji; pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm,
- b) w przewodach z rur azbestowo-cementowych
 - przez pomiar przyprostokątnych powstałych w następstwie załamania kierunków między osiami poszczególnych połączonych ze sobą rur,
 - przez wyliczenie stosunku odczytanych wartości (tangens powstałego kąta) z dokładnością do 0,001,
 - przez stwierdzenie, czy w przypadku przekroczenia dopuszczalnych wielkości zmiany kierunku na złączu zostały zamontowane odpowiednie kształtki.

3.5.10. Badanie głębokości ułożenia przewodu wykonuje się przez pomiar i wyliczenie głębokości spodu rury i dławicy zasowy, w przypadku braku zabezpieczenia jej izolacją cieplną, od projektowanego poziomu terenu oraz porównanie z wymaganą głębokością. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 50 m.

3.5.11. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne

zastosowanych kompensatorów, płaszczy ochronnych, bloków oporowych i pomiar ich gabarytów, izolacji między rurą a blokiem, stwierdzenie wykonania bloków o zwartej jednolitej konstrukcji i osadzenia w sposób trwały rur ochronnych oraz porównanie z danymi w dokumentacji. Pomiar należy wykonać miarką z dokładnością do 1 cm.

3.5.12. Badanie prawidłowego wykonania obiektów budowlanych na przewodzie - wg PN-72/B-10732 p. 3.3.4.7.

3.5.13. Badanie zabezpieczenia przed korozją przewodów, studzienek, bloków oporowych oraz złączy i kształtek należy wykonać po próbie szczelności odcinka przewodu, jak następuje:

- a) izolację powierzchniową kształtek, złączy i studzienek należy wyrywkowo opukiwać drewnianym młotkiem i stwierdzić, czy izolacja przylega trwale na całej powierzchni,
- b) skontrolować styki i zmierzyć szerokość zakładów,
- c) zmierzyć miarką na studzienkach wysokość położenia izolacji ponad przewidzianym zwierciadłem wody grunтовой,
- d) przy zastosowaniu okładzin zabezpieczających izolację studzienek należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne wypełnienie spoin oraz zmierzyć położenie górnej krawędzi okładziny nad izolacją pionową; pomiary wszystkich wyżej podanych punktów należy wykonać miarką, z dokładnością do 1 cm.

Dla przewodów azbestowo-cementowych badaniami wymienionymi w a) należy dodatkowo objąć także izolację powierzchniową przewodu.

3.5.14. Badanie szczelności odcinka przewodu należy przeprowadzić według następujących punktów PN-70/B-10715:

- a) przyrządy - wg 3.2,
 - b) zmniejszenie wpływu temperatury na wyniki
- 3.3.1.1,
- c) stan odcinka przewodu - wg 3.3.1.3,
 - d) odpowietrzenie odcinka przewodu - wg 3.3.1.4,
 - e) napełnienie odcinka przewodu wodą i podtrzymanie ciśnienia - wg 3.3.1.5a) z tym, że dla przewodów z tworzyw sztucznych - przez 12 godz, a dla przewodów azbestowo-cementowych - przez 48 godz,
 - f) zamontowanie manometru - wg 3.3.1.6,
 - g) ciśnienie próbne
 - wg 3.3.1.7a) dla przewodów azbestowo-cementowych,
 - wg 3.3.1.7b) dla przewodów z tworzyw sztucznych,
 - h) przebieg badania szczelności odcinka przewodu - wg 3.3.1.8 z tym, że dla przewodów z tworzyw sztucznych, po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego, przeprowadza się dodatkowe sprawdzenie, czy spadek ciśnienia na manometrach, wynikający

z elastyczności tworzywa, poniżej ciśnienia próbnego nie przekracza $0,1 \text{ kg/cm}^2$ na każde 100 m badanego odcinka przewodu, przy pozostawieniu go pod ciśnieniem próbnym przez 60 min, po uzyskaniu pozytywnego wyniku podnosi się ponownie ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego i prowadzi badanie jak w 3.3.1.8a).

3.5.15. Badanie warstwy ochronnej przewodu należy wykonać przez pomiar wysokości warstwy nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sytkości użytego materiału, skontrolowanie ubicia ziemi, szczególnie po obu stronach przewodu. Pomiar należy wykonać miarką, z dokładnością do 0,1 m, co najmniej w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie nie mniej niż 50 m.

3.6. Opis badań przy odbiorze końcowym

3.6.1. Sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych - wg PN-72/B-10732 p. 3.4.1.

3.6.2. Sprawdzenie naniesienia w projekcie zmian i uzupełnień - wg PN-72/B-10732 p. 3.4.2.

3.6.3. Sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją wbudowania armatury i studzienek - wg PN-72/B-10732 p. 3.4.3.

3.6.4. Badanie szczelności całego przewodu - wg PN-70/B-10715 p. 3.3.2.

3.6.5. Sprawdzenie dokumentów z kontroli czystości przewodu - wg PN-72/B-10732 p. 3.4.5.

3.7. Ocena wyników badań. Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania niniejszej normy. Jeśli którekolwiek z wymagań przy odbiorze częściowym lub końcowym nie zostało spełnione, należy uznać daną fazę robót za wykonaną niezgodnie z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownego odbioru.

3.8. Zapisywanie wyników

3.8.1. Odbiór techniczny częściowy. Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów technicznych częściowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badanie.

3.8.2. Odbiór techniczny końcowy. Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru technicznego końcowego powinny być ujęte w protokole zgodnie z obowiązującymi przepisami.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Melioracji i Użytków Zielonych.

2. Normy związane
PN-74/B-03020 Grunty budowlane. Projektowanie i obliczenia statyczne posadowień bezpośrednich
PN-70/B-10715 Wodociągi. Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-72/B-10732 Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z rur żeliwnych i stalowych. Wymagania i badania przy odbiorze

3. Autorzy projektu normy - dr inż. W. Rayski, mgr inż. L. Hryniewiecki, mgr inż. J. Trzmiel, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych.