

## Zasady wykonywania instalacji kanalizacyjnych.

**Wymagania materiałowe oraz kwalifikacyjne rur i kształtek żeliwnych** Żeliwo jest stopem żelaza z węglem oraz innymi domieszkami (krzemu, manganu, fosforu, siarki). Do produkcji rur kanalizacyjnych stosuje się dwie odmiany żeliwa: szare i sferoidalne. Żeliwo szare charakteryzuje się dużą wytrzymałością na ściskanie, a małą na rozciąganie. Formą stopową pośrednią między żeliwem szarym, a stałą jest żeliwo ciągliwe. Stosowane jest do produkcji kształtek (łączników). Żeliwo sferoidalne to żeliwo szare, w którym grafit występuje w postaci kulkowej, pod postacią sferoidalnych skupień. Uzyskuje się je w wyniku modyfikowania żeliwa szarego o tendencji krzepnięcia jako szare, lecz o bardzo małym stężeniu siarki i fosforu. Charakteryzuje się zdecydowanie lepszymi właściwościami wytrzymałościowymi, odpornością na wysokie ciśnienia w stosunku do żeliwa szarego. Ze względu na elastyczność jest materiałem stosowanym do budowy rurociągów w każdych warunkach, a zwłaszcza, gdy występują nieprzewidziane przeciążenia. Nie powodują bowiem one pęknięć i awarii, a możliwe deformacje nie wpływają negatywnie na żywotność rurociągów. Dzięki cieńszym ściankom, rury z tego materiału są lżejsze. Rury kanalizacyjne żeliwne na całej powierzchni pokrywane są powłoką ochronną antykorozyjną np. lakierem bitumicznym. Warstwa, którą utworzyła powłoka bitumiczna powinna ściśle przylegać do powierzchni rury, być elastyczna, nie złuszczać się, nie odpadać i nie lepić. Powłoka uznawana jest za prawidłowo wykonaną, jeżeli podczas uderzenia młotkiem stalowym 9,5 kg nie nastąpiło jej uszkodzenie. Wewnętrzną powłokę rury z żeliwa sferoidalnego stanowi wykładzina z zaprawy cementowej – musi być to warstwa jednorodna. Jest ona nanoszona metodą natryskową. Najważniejszą zaletą żeliwnych rur i kształtek jest ich ognioodporność (są niepalne), odporność na niską i wysoką temperaturę oraz duża zdolność tłumienia drgań przez ścianki rur, co pozwala na stosowanie ich w obiektach użyteczności publicznej (szkołach, szpitalach, budynkach administracyjnych itp.) oraz w budownictwie mieszkaniowym i przemysłowym. Własności żeliwa pozwalają zapewnić użytkownikom bezpieczeństwo i zredukować hałas przepływających ścieków lub wody deszczowej bez konieczności stosowania izolacji termicznej i akustycznej. Do zbudowania instalacji kanalizacyjnej stosuje się, oprócz rur i kształtek kielichowych, także rury i kształtki bezkielichowe łączone z zastosowaniem różnych obejm zaciskowych. Wyroby kanalizacyjne z żeliwa znakowane są na zewnętrznej powierzchni rur i kształtek. Oznaczenia zawierają następujące informacje: – nazwę normy wyrobu np. DIN 19522, PN – EN 598:2000, – nazwę lub symbol producenta, – datę produkcji, – średnicę nominalną, – w przypadku trójników i łuków dodatkowo wartość kąta.

### **Wymagania materiałowe oraz kwalifikacyjne rur i kształtek kamionkowych**

Kamionka jest produkowana z gliny z dodatkiem szamotu, a po wypaleniu ścianki zewnętrzne i wewnętrzne rur są szkliwione. Kamionka jako tworzywo ceramiczne jest odporna na działanie substancji chemicznych (zarówno pochodzących ze ścieków, jak i z gruntu, w którym jest położona), rury są więc trwałe i szczelne po wielu latach eksploatacji. Charakteryzuje się znaczną gładkością powierzchni wewnętrznych, z czego wynikają małe opory przepływu. Rury uderzane młotkiem powinny wydawać czysty metaliczny dźwięk. Kamionkowe rury i kształtki są obustronnie szkliwione ceramicznie, czyli glazurowane, co zapewnia im wysoką odporność chemiczną. Ponieważ rury kamionkowe są wrażliwe na zamarzającą wodę, powinny być prowadzone poniżej głębokości przemarzania gruntu. Rury i kształtki kamionkowe obecnie bardzo rzadko stosuje się do budowy przewodów odpływowych zewnętrznych lub wewnętrznych, a także do budowy pionów kanalizacyjnych. Materiał ten nie jest bowiem wytrzymały na uderzenia – łatwo pęka. Z kamionki produkowane są rury kielichowe. Rury mają długość 600–1500 mm, średnice 100 ÷ 300 mm.

Najczęściej używane są przewody długości 1 m. Magazynowanie, transport rur i łączników

1. Rury w odcinkach prostych powinny być transportowane luzem w pozycji poziomej, na miękkim podłożu aby nie uległy uszkodzeniu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przesuwania się.
2. Końce rur powinny być zabezpieczone zaślepkami z tworzywa sztucznego, aby uniemożliwić przedostawanie się zanieczyszczeń do wnętrza rury.
3. Każde opakowanie producent powinien opisać informacją zawierającą: a) nazwę wytwórcy, b) stan kwalifikacyjny rur, c) wymiary rur, d) numer partii, e) masę netto i brutto.
4. Łączniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi i korozją.
5. W jednym opakowaniu można umieszczać tylko łączniki tego samego typu, wymiaru i wykonane z tego samego materiału.
6. Pomieszczenia, w których przechowywane są rury i łączniki powinno być czyste, suche, bez szkodliwych oparów.
7. Rozmieszczenie rur powinno eliminować możliwość ich uszkodzenia mechanicznego, np. przez przypadkowe nadeptanie.

Zasady montażu rur żeliwnych i kamionkowych  
Aby wykonana zgodnie z zasadami obowiązującymi przy pracach monterskich instalacja kanalizacyjna z rur żeliwnych i kamionkowych była szczelna i trwała rury te muszą być przygotowane do łączenia w następujący sposób: – krawędź rur musi być prostopadła, czysta i pozbawiona zadziorów, – rury nie mogą być uszkodzone i zdeformowane, – obróbkę rur wykonuje się specjalistycznym narzędziami.

Łączenie rur żeliwnych  
Dla rur kanalizacyjnych żeliwnych kielichowych wykonanie połączeń kielichowych polega na wsunięciu bosego końca jednej rury do kielicha drugiej rury do wyczuwalnego oporu. Powstałą wolną przestrzeń pomiędzy wewnętrzną ścianką kielicha a zewnętrzną powierzchnią bosego końca rury wypełnia się materiałem uszczelniającym. Do głębokości  $\frac{3}{8}$  kielicha uszczelnia się sznurem konopnym smołowanym, a resztę wolnej przestrzeni wypełnia się zaprawą cementową, folią aluminiową, pianką poliuretanową. Sznur nie powinien mieć miejscowych zgrubień. Coraz częściej znajduje zastosowanie sznur gumowy lub elastomerowy.

Rury żeliwne kanalizacyjne bezciśnieniowe łączone przy zastosowaniu połączeń kielichowych, zastępowane są coraz częściej przez rury i kształtki bezkielichowe łączone w systemy za pomocą łączników zaciskowych, obejm i złącz (wykonanych najczęściej ze stabilizowanej stali chromowej) i uszczelek z tworzywa elastomerowego (np. EPDM). Zgodnie z przyjętą europejską symboliką, elementy systemu malowane są na kolor brunatno– czerwony.

Łączenie rur kamionkowych  
Aby wykonać instalację kanalizacyjną z zastosowaniem rur kamionkowych, łączy się je przy pomocy złączy kielichowych z klejonymi gumowymi uszczelkami lub uszczelniającymi pierścieniami z poliuretanu.

Rury i kształtki kamionkowe, łączone są także przy zastosowaniu złączy kielichowych, które uszczelnia się za pomocą sznura konopnego smołowanego lub pakół impregnowanych materiałami bitumicznymi oraz kitu asfaltowego, zaprawy cementowej lub żywicy epoksydowych. Rury kamionkowe można też łączyć za pomocą obejm z polipropylenu w systemie połączeń bezkielichowych.

**Połączenia mieszane** Połączenia mieszane w instalacjach kanalizacyjnych stosuje się wszędzie tam, gdzie zachodzi konieczność połączenia rur i kształtek z różnych materiałów. Połączenia takie mogą być wykonane z rur żeliwnych i rur kamionkowych. Stosowane są wówczas kształtki – dołączniki, które umożliwiają połączenie dwóch odcinków tych rur poprzez wykonanie połączenia kielichowego. Wykonuje się połączenia rur żeliwnych z rurami z tworzyw sztucznych np. z PVC, PP jako połączenia kielichowe z zastosowaniem pierścieni uszczelniających. Montaż przewodów instalacji kanalizacyjnych

Montaż instalacji kanalizacyjnej prowadzi się w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków tj. od przykanalika (przyłączenia do sieci kanalizacyjnej) do przyborów sanitarnych.

Zakres robót obejmuje: - ułożenie przykanalika, - ułożenie przewodów odpływowych, - montaż pionów, - montaż podejść kanalizacyjnych, - montaż przyborów sanitarnych. W pierwszej części montażu wykonywany jest on „na sucho” celem dopasowania kształtek i kontroli spadków. W części

drugiej przeprowadzany jest montaż ostateczny. Zakres robót montażowych powinien obejmować: – w budynku: montaż przewodów i przyborów, – poza budynkiem: roboty ziemne, ułożenie i montaż przewodów, montaż lokalnych urządzeń oczyszczających ścieki. Przewody (zwłaszcza z tworzyw sztucznych) nie powinny być prowadzone po wierzchu, bo są po prostu brzydkie, a przepływające w nich ścieki mogą powodować hałas. Ponadto są narażone na działanie promieniowania UV co powoduje zmianę struktury materiału tworzywowego. Aby zminimalizować szумы należy stosować elastyczne obejmy mocujące, a piony bezpośrednio przylegające do pomieszczeń mieszkalnych osłonić izolacją akustyczną. Może ona być jednocześnie izolacją termiczną, jeśli przewód kanalizacyjny obłoży się co najmniej 2-centymetrową warstwą wełny mineralnej.

Rury można układać w bruzdach ściennych, ale nie powinno się ich zamurowywać. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się układanie przewodów instalacji kanalizacyjnej wewnątrz budynku na ścianach zewnętrznych. Układ przewodów kanalizacyjnych wewnątrz budynku powinien być równoległy bądź prostopadły względem ścian. W czasie montażu budynku w technologii prefabrykowanej przewody instalacji kanalizacyjnej mogą być układane wspólnie z innymi przewodami tworzącymi węzły sanitarne. **Przewodów instalacji kanalizacyjnej nie należy układać powyżej przewodów instalacji gazowej, wodnej i elektrycznej.** Przy montażu instalacji kanalizacyjnej należy zwrócić uwagę na to, że ścieki odprowadzane z misek ustępowych muszą być oddzielnym podejściem wprowadzane do trójnika na pionie zlokalizowanym poniżej wszystkich innych podłączeń podejść kanalizacyjnych z danej kondygnacji. Norma PN-92/B-01707 dopuszcza również przy odprowadzaniu ścieków z danej kondygnacji rozwiązanie, w którym wspólne podejście odprowadzające ścieki innych przyborów włączone jest do pionu 0,7 m poniżej podejścia z miski ustępowej. Łączenie przyborów sanitarnych i urządzeń kanalizacyjnych z podejściem kanalizacyjnym wymaga zastosowania kształtek zwanych dołącznikami (traperami) i uszczelek gumowych. W pionach wykonanych z tworzyw sztucznych trzeba uwzględnić wydłużenia liniowe pod wpływem ciepła biorąc pod uwagę sposoby łączenia poszczególnych elementów przewodu.

Rury żeliwne i kamionkowe powinny być przymocowane hakami umieszczanymi pod kielichami lub co 2 m. Dla rur z PVC i PP do przymocowania do przegród budowlanych stosuje się obejmy sytuowane co 2 m. Podczas montażu pionów, poczynając od dołu, rury ustawia się kielichami do góry i łączy sobą poprzez połączenia kielichowe. Przy przejściach przewodów przez przegrody należy zastosować tuleje ochronne, których średnica powinna być większa od średnicy przewodu właściwego. Przestrzeń między rurą a tuleją, powinna być wypełniona materiałem elastycznym. Przewody pionowe instalacji kanalizacyjnej powinny być wyprowadzone ponad połac dachową w postaci rury wywiewnej na wysokość 0,5–1,0 m powyżej okien i drzwi do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4m od nich. **Niedopuszczalne jest wprowadzenie rur wentylacyjnych instalacji kanalizacyjnej do przewodów wentylacyjnych pomieszczeń mieszkalnych, przewodów dymowych i spalinowych.** Nie jest wymagane wyprowadzenie ponad dach wszystkich przewodów wentylacyjnych instalacji kanalizacyjnej pod warunkiem zastosowania zaworów napowietrzających te piony. Urządzenia te powinny zapewniać szczelność uniemożliwiając przedostawanie się gazów kanalizacyjnych do pomieszczeń, w których przebywają stale lub okresowo ludzie. Przy zastosowaniu zaworów napowietrzających, ostatni pion kanalizacyjny, licząc od podejścia kanalizacyjnego na każdym przewodzie odpływowym oraz co piąty pion kanalizacyjny, powinny być obowiązkowo wyprowadzone ponad dach budynku.

**Podstawowe zasady wykonywania pionów kanalizacyjnych – Każdy właściwie wykonany przewód spustowy powinien być pionowy. Ewentualne odchylenia od pionu nie powinny przekraczać 1‰ tj. 1 mm na długości 1 m przewodu. – Miejsce montażu pionu powinno być możliwie najbliższe wszystkich przyborów sanitarnych. – Pojedynczy pion kanalizacyjny na całej swojej długości powinien być wykonany z rur takiej samej średnicy i nie powinna być ona mniejsza od największej średnicy**

podejścia kanalizacyjnego. – Przybory sanitarne tego samego rodzaju powinny być zlokalizowane nad sobą na wszystkich kondygnacjach. – Podejścia kanalizacyjne do pionów nie powinny być łączone pod kątem większym niż  $45^\circ$  od osi pionu. – Pion powinien być wyposażony w rewizję (czyszczak); dzięki rewizji można wyczyścić zapchany przewód. Pełną szczelność przykrywy zapewnia gumowa podkładka. – Górny odcinek przewodu spustowego, około 0,5 m od powierzchni dachu, przechodzi w rurę wentylacyjną, zwaną wywiewką, której średnica może być nieco mniejsza od średnicy całego pionu. – W miejscu włączenia pionu do przewodu odpływowego montowane jest kolanko redukcyjne lub zwężka pionowa, co umożliwi przejście ze średnicy pionu do średnicy poziomego. Przewody odpływowe powinny być układane najkrótszą drogą, równoległe lub prostopadłe do przegród budowlanych i fundamentów tak, aby nie naruszyć ich stateczności, koniecznie z zachowaniem odpowiedniego spadku. Spadek powinien być jednakowy na całej długości, co zapewnia samooczyszczanie się przewodu. Rury układa się kielichem w kierunku przeciwnym do spływu ścieków. Wyjście przewodu odpływowego poza budynek powinno być wykonane prostopadłe do ławy fundamentowej, w której powinna być osadzona rura ochronna o średnicy większej od średnicy przewodu odpływowego. Głębokość minimalna ułożenia przewodów odpływowych pod podłogą piwnicy lub posadzką w pomieszczeniu o temperaturze powyżej  $0\text{ }^\circ\text{C}$  powinna wynosić: – 0,3 m dla przewodów z rur żeliwnych, – 0,5 m dla przewodów z innych materiałów licząc do ich górnej powierzchni. Jeżeli początek przewodu odpływowego znajduje się w pobliżu fundamentu, to jego zagłębienie wyznacza fundament. Minimalna głębokość ułożenia przewodów odpływowych poza budynkiem wyznacza strefa przemarzania gruntu. W przewody układane w budynku powinny być wbudowane czyszczaki co 15 m, oraz przed każdym uskokiem poziomym. Dla przewodów odpływowych poza obiektem budowlanym powinny być ustawione studnie rewizyjne dla średnic DN 150 co 35 m, a dla średnic DN 200 co 50 m. Na przewody z tworzyw sztucznych powinno się w miejscach przejść dodatkowo nałożyć tuleje ochronne. Umożliwią one rurom pewien ruch, zabezpieczając instalację przed uszkodzeniami mechanicznymi. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą powinno się zabezpieczyć izolacją. Jeśli przewody kanalizacyjne z tworzyw sztucznych układane są w sąsiedztwie przewodów wydzielających ciepło, powinny być osłonięte otulinami izolacyjnymi w celu zabezpieczenia przed przegrzewaniem. Jeżeli piwnica budynku posiada znaczne zagłębienie i jest ono większe niż głębokość kanalizacji zewnętrznej, to dopuszcza się prowadzenie przewodów odpływowych nad podłogą. W przypadku gdy ścieki z budynku są odprowadzane do dość płytko położonej kanalizacji zewnętrznej – różnica rzędnych do 2,5 m – to powinny być na przewodzie odpływowym montowane zamknięcia burzowe.

Przykanaliki prowadzi się prostopadłe do przewodów kanalizacji zewnętrznej. Sposób jego włączenia do sieci kanału ulicznego zależy od miejsca włączenia, materiału i średnicy kanału ulicznego. Można dokonać włączenia poprzez: – studnię rewizyjną na sieci kanalizacyjnej; różnica rzędnych pomiędzy dnem przykanalika i studzienki nie powinna być większa niż 0,5m. – trójnik z wpustem o średnicy 200 mm pod kątem  $45\text{--}60^\circ$ . „Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego” 65 Jeśli nie ma możliwości zamontowania rewizji na przykanaliku, trzeba zamontować rewizję na przewodzie głównym, przed zewnętrzną ścianą budynku. Jeżeli długość przykanalika przekracza 50 m, to trzeba na nim wykonać dodatkowo studzienki rewizyjne. Odstęp pomiędzy nimi nie może przekraczać 50m. Do studzienki rewizyjnej wybudowanej na przykanaliku można włączyć kilka przewodów; wpusty deszczowe można łączyć tylko wówczas, gdy wylot przewodu jest umieszczony co najmniej 0,2 m nad dnem studzienki, ale nie wyżej niż 0,5 m. Prace ziemne związane z wykonaniem wykopami powinny być realizowane zgodnie z zasadami prowadzenia robót, warunkami określonymi w dokumentacji technicznej dla przykanalika przy zachowaniu względów bezpieczeństwa. Prowadzenie przewodów kanalizacyjnych Przewody instalacji kanalizacyjnej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. Dopuszcza się prowadzenie ich po ścianach zewnętrznych przy zachowaniu warunku zabezpieczenia przed przemarzaniem. Przy układaniu przewodów równoległe

do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych wymagane jest zabezpieczenie przed naruszeniem stateczności budynku. Pionowe przewody kanalizacyjne prowadzone przez pomieszczenia lub szyby instalacyjne przylegające bezpośrednio do pokoi mieszkalnych, biurowych, sal szpitalnych itp. powinny być zabezpieczone izolacją akustyczną. Przy montażu przewodów pionowych dopuszcza się stosowanie odsadzek celem ominięcia przeszkód. Przewody odpływowe w budynku układa się równolegle do ścian, a wszystkie przebiecia przez przegrody budowlane powinny być wykonywane pod kątem prostym. Przewody te układa się po jak najkrótszej drodze z odpowiednim spadkiem. Można je prowadzić w piwnicy nad lub pod posadzką. Żeliwne przewody odpływowe prowadzone pod posadzką pomieszczeń w których występują temperatury dodatnie (powyżej 0oC).powinny być układane w ziemi na głębokości zapewniającej przykrycie minimum 30 cm. Przewody żeliwne układane poza budynkiem powinny być układane na głębokości minimum 1,5 m tj, poniżej strefy przemarzania gruntu. Jeśli tego warunku nie można spełnić to konieczne przewody te należy zabezpieczyć warstwą izolacyjną odpowiedniej grubości wykonaną np. z żużla. Zmiany kierunku przewodów uzyskuje się przez stosowanie łuków, których promień wynosi od 5 do 10 średnic przewodu. Odpływowe przewody kanalizacyjne powinny być układane na całej długości z jednakowym spadkiem. Minimalny spadek dla tych przewodów zapewniający grawitacyjny odpływ ścieków powinien wynosić: – dla przewodów o średnicy DN 100 – 2,5%, – dla przewodów o średnicy DN 150 – 1,5%, – dla przewodów o średnicy DN 200 – 1,0%, – dla przewodów o średnicy DN 300 – 0,6%. Rury kanalizacyjne stosowane do montażu przewodów odpływowych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu ścieków. Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów gazowych i elektrycznych.

**Mocowanie przewodów kanalizacyjnych** Na pionowych przewodach kanalizacyjnych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów. Przenoszeniu dźwięków materiałowych zapobiega zastosowanie wkładki gumowej. Wszystkie elementy stanowiące piony kanalizacyjne powinny być mocowane niezależnie. Dla przewodów kanalizacyjnych układanych poziomo bez względu na średnicę przewodu maksymalne odstępów uchwytów powinny wynosić 2,0 m. Podporę stałą pionu kanalizacyjnego z żeliwa instaluje się nad stropem piwnicznym, a w przypadku budynków wysokich co pięć kondygnacji. Przepisy bhp  
Montaż instalacji kanalizacyjnych odbywa się zazwyczaj równocześnie z wykonawstwem instalacji wodociągowej. W sposób prawidłowy powinno być zorganizowane stanowisko pracy, transport materiałów i narzędzi. Pracownicy powinni posługiwać się tylko narzędziami sprawnymi technicznie, bezwzględnie nie należy posługiwać się narzędziami uszkodzonymi czy też zużytymi. Po zakończeniu pracy narzędzia powinny być przechowywane w torbach monterskich. Stanowisko pracy powinno być uporządkowane, oświetlone. Pomosty, drabiny, powinny być dostosowane do prowadzonych robót.

## Pytania

1. Jak łączy się kanalizacyjne rury żeliwne bezkielichowe?
2. Jakie elementy instalacji kanalizacyjnej można wykonać z rur kamionkowych?
3. Jak łączy się kanalizacyjne rury kamionkowe?
4. W jaki sposób prowadzi się przewody odpływowe przez przegrody budowlane?
5. Od czego zależy minimalny spadek przewodu odpływowego w instalacjach kanalizacyjnych?
6. Na jakiej głębokości poza budynkiem prowadzi się przewody odpływowe z żeliwa?
7. Ile punktów mocowań powinno być na pionie kanalizacyjnym?

**8. W jakich odległościach zakłada się uchwyty dla przewodów kanalizacyjnych układanych poziomo?**

**9. Jak układa się kanalizacyjny przewód odpływowy z PVC w piwnicy budynku?**

**10. Jakie czynności monterskie wykonywane są w celu ułożenia przykanalika?**

**Odpowiedzi na pytania proszę przesłać do dnia 23.11.2020 godz.19.00.**