

## **OPIS TECHNICZNY**

### *Rozbudowa i modernizacja kanalizacji deszczowej na terenie gminy Śrem*

#### **1. Podstawa opracowania**

- zlecenie inwestora,
- wizja lokalna w terenie inwestycji,
- obowiązujące normy

#### **2. Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest rozbudowa i modernizacja systemu kanalizacji deszczowej obejmująca wymianę odcinków sieci kanalizacji, a także prace konserwacyjne oraz badania jakościowe.

#### **3. Rozwiązania projektowe**

##### **3.1 Kolektory deszczowe**

Kanalizację deszczową zaprojektowano z rur PVC o ściance litej, zgodne z normą PN-EN 13476-1(3):2007. Przewidziano zastosowanie rur kielichowych łączonych na uszczelkę gumową o określonej średnicy np. Ø315mm. Dla umożliwienia kontroli pracy kolektora oraz podłączenia wpustów deszczowych przewidziano na trasie kanału wykonanie studni rewizyjnych, betonowych, włączowych o średnicy np. 1000 mm. Studnie rewizyjne zaprojektowano z betonu C35/45, z prefabrykowaną kinetą uzbrojoną w przejścia szczelne dla rur PVC.

Studzienki należy zwieńczyć zwężką lub płytą pokrywową, wyposażać we włazy żeliwne klasy D400 wyregulowane do rzędnej niwelety nawierzchni jezdni lub terenu w miejscu zabudowy studni.

##### **3.2. Studzienki ściekowe**

Dla umożliwienia odwodnienia przewidziano przykanaliki wraz z wpustami deszczowymi - system studni betonowych z wpustem krawężnikowo-jezdniowym.

Przewidziano zastosowanie studzienek prefabrykowanych betonowych o średnicy np. Ø500 mm z wpustem krawężnikowo-jezdniowym, żeliwnym klasy D400, o wym. 350x500 mm, forma płaska, z zawiasem i 2 rusztami łącznie z osadnikiem (wysokość min. 70 cm).

Do odprowadzenia wody z wpustów deszczowych zaprojektowano przykanaliki z rur PVC ze ścianką litą, zgodne z normą PN-EN 1401:1999. Przewidziano zastosowanie rur kielichowych łączonych na uszczelkę gumową

klasy SN8 średnicy 160 mm. Przejścia pod drogą należy wykonać w rurze ochronnej stalowej.

Połączenie przykanalików ze studzienkami ściekowymi przewidziano za pomocą przejść szczelnych dla rur PVC, a włączenie do kolektora deszczowego poprzez trójniki lub studzienki rewizyjne.

#### **4. Zasady układania rur z PVC**

##### **4.1. Roboty ziemne**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736 i PN-B-06050. Wykopy pod przewody należy wykonywać do głębokości 10–20 cm mniejszej od projektowanej, potem należy pogłębiać do odpowiedniej głębokości, bezpośrednio przed ułożeniem kanału. Minimalną szerokość wykopu należy dostosować do średnicy przewodu. Przewody podziemne napotkane na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie konieczności należy je podwiesić, tak aby umożliwić ich eksploatację. Różnica odległości pomiędzy krawędzią wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinna przekraczać 5 cm. Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać ręcznie, pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia. Grunt w wykopie odspoić przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w projekcie. Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- 1) bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów kanalizacyjnych, wodociągowych czy gazowych. W przypadku natrafienia na urządzenia nieoznaczone wcześniej bądź niewypał należy zabezpieczyć miejsce i niezwłocznie powiadomić Inwestora i oraz odpowiednie instytucje. W miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia roboty należy prowadzić ręcznie. Podczas sprac z użyciem sprzętu mechanicznego konieczne jest prowadzenie ciągłej obserwacji gruntu,
- 2) podczas wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować element obudowy według normy PN-B-10736. Do warunków należy dostosować rozstaw rozparcia lub podparcia. Stan budowy należy kontrolować, ze szczególnym uwzględnieniem rozparcia i podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu.

Należy przestrzegać odległości ustawienia koparki od miejsca prowadzonych robót m.in. 60 cm od wykopu.

3) Obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a rozbierać stopniowo podczas zasypywania i zagęszczania. Zasypywanie końcowe po wcześniejszym wykonaniu obsypki należy wykonać dopiero po wykonaniu próby szczelności. Zasypywanie wykopów powinno odbywać się gruntem piaszczystym warstwami o grubości 20 cm z sukcesywnym zagęszczaniem. Grunt, który nie nadaje się do wbudowania należy wywieźć na wysypisko. Grubość warstwy obsypki z piasku ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 30 cm.

4) Podczas zasypywania wykopów należy zwrócić uwagę, by nie przemieścić lub nie uszkodzić rur. Niedozwolone jest używanie zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączy.

5) Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej.

6) Należy zwrócić uwagę na prawidłowe zagęszczenie wykopów. Podsypkę i obsypkę zagęścić do 0,98 Pc. Stopień zagęszczenia gruntu musi być potwierdzony badaniami laboratoryjnymi a protokół z tych badań musi stanowić załącznik do odbioru końcowego.

#### 4.2. Roboty montażowe

Technologie układania rur kanalizacyjnych w wykopie, podsypkę oraz obsypkę należy przyjąć i wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur, wymogami technicznymi oraz obowiązującymi przepisami. Układanie rur na dnie wykopu należy prowadzić na podłożu, które jest całkowicie odwodnione z wyprofilowanym dnem zgodnie z projektem. Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu i całej długości przylegać do przygotowanego i ubitego podłoża. Do budowy przewodów kanalizacyjnych należy stosować rury i kształtki nieuszkodzone. W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli. Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączoną na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

#### 4.3. Przygotowanie podłoża

Ułożenie przewodów kanalizacyjnych wymaga odpowiedniego przygotowania podłoża z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rury kanalizacyjnej. Podłoże stanowi dolną część obsypki strefy ochronnej rury kanalizacyjnej. Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średnio zwarty), powinien być wykonany z dokładnością  $\pm 2-5$  cm w stosunku do projektowanych rzędnych. Powierzchnia podłoża naturalnego oraz sztucznego wykonana z ubitego – zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Powstałe ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

#### 4.4. Układanie rur na dnie wykopu

Układanie rur na dnie wykopu należy prowadzić na podłożu całkowicie odwodnionym z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanalizacyjnej, zgodnie z zaprojektowanymi spadkami. Budowę kanalizacji rozpoczyna się od punktów węzłowych – studzienek kanalizacyjnych inspekcyjnych z obsadzonymi, zgodnie z zaprojektowanymi rzędnymi, przejściami szczelnymi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne.

#### 4.5. Podsypka i obsypka

Materiałem ziarnistym na podsypkę i obsypkę rur powinien być piasek, żwir lub pospółka. Materiał na podsypkę żwirową powinien być czysty, przepuszczalny, twardy. Materiał na podsypkę piaskową powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito 5 mm i nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito 0,2 mm oraz stopień zagęszczalności nie przekraczający 0,2. Odpowiedni materiał należy starannie ułożyć na dnie wykopu, rozścielić i za pomocą zatwierdzonego sprzętu mechanicznego dokładnie ubić warstwami w celu uzyskania jednorodnej podsypki o odpowiednim nachyleniu. Minimalna grubość ubitego materiału ziarnistego na równym dnie wykopu lub nad największymi nierównościami dna powinna wynosić 15 cm. Następnie rury należy równo ułożyć na podsypce, zwracając uwagę na ich podparcie na całej długości. W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości około 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia końca rury lub kształtki w kielich rury. Ułożony odcinek rury kanalizacyjnej – po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku na wysokość co najmniej 10 cm ponad wierzch rury. Obsypkę należy

wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka. Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur. Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy przez Inspektora nadzoru oraz po pomyślnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić - współczynnik zagęszczenia powinien być identyczny jak współczynnik wierzchniej warstwy podsypki.

Materiał obsypki powinien sięgać na wysokość co najmniej 30 cm nad wierzch rury. W przypadku rur z ziarnistą podsypką, jeżeli nie zaznaczono inaczej, materiał podsypki powinien sięgać podstawy rury, a obsypkę należy wykonać przez ostrożne ułożenie wybranego materiału z wykopu warstwami o grubości nie przekraczającej 15 cm, dokładnie ubitymi po obydwu stronach rurociągu do wysokości co najmniej 30 cm powyżej wierzchu rury. W miarę układania i zagęszczania obsypki należy po kolei, stopniowo wyciągać wzmocnienie ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i nie zagęszczonych miejsc.

## **5. Utrzymanie właściwego stanu technicznego urządzeń odwadniających poprzez czyszczenie, a także prace konserwatorskie np. wymiana uszkodzonych elementów**

### **5.1. Wymagania**

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za szkody i straty materialne powstałe na skutek nie podjęcia lub nie zakończenia robót w ustalonym terminie.

Wykonawca przystępujący do realizacji zadania musi posiadać kadrę pracowników posiadających niezbędne doświadczenie w wykonywaniu prac. Ponadto wymagane jest posiadanie podstawowego sprzętu do czyszczenia urządzeń:

1. Sprzęt specjalny do czyszczenia urządzeń m.in. specjalistyczny samochód do ciśnieniowego czyszczenia kanałów deszczowych, z urządzeniem płuczaco-ssącym do czyszczenia wpustów ulicznych, odsysania nieczystości do głębokości 5m i płukania przykanalików,
2. Samochód pomocniczy do płukania przykanalików od wpustów ulicznych (w miejscach gdzie nie ma możliwości dojazdu samochodem ciężarowym i zachodzi konieczność czyszczenia ręcznego),

3. Samochód pomocniczy – samowyładowawczy do wywozu nieczystości z ścieków betonowych, krat osadowych, wpustów ulicznych (przy czyszczeniu ręcznym),

4. Urządzenia pomocnicze:

- pompa ssąco – tłocząca do wody i szlamu o wydajności min. 50 m<sup>3</sup>/h
- agregat prądotwórczy.

Wymaga się by wykonawca posiadał odpowiednią ilość oznakowania pionowego niezbędnego do właściwego zabezpieczenia prowadzonych robót oraz takie urządzenia jak:

- 1) ruchomą tablicę świetlną do zabezpieczenia robót postępujących w pasie drogowym,
- 2) lampy migowe pozwalające zabezpieczyć roboty nocne,
- 3) komplet oznakowania pozwalający na zabezpieczenie uszkodzonych, stwarzających zagrożenie dla ruchu drogowego urządzeń kanalizacyjnych do czasu ich naprawy.

## 5.2. Zakres robót

- Czyszczenie wpustu ulicznego
  - Oznakowanie i zabezpieczenie robót,
  - Demontaż kraty/rusztu na wpuście
  - Usunięcie osadów i innych nieczystości stałych z wpustu wraz z osadnikiem w całym jego przekroju ręczne lub mechaniczne,
  - Usunięcie zalegającego osadu w całym przekroju przykanalika przez przepłukiwanie lub w przypadku gdy niedrożność spowodowana jest bardzo zbitymi osadami udrożnić przez przepychanie,
  - Dokładne ręczne oczyszczenie elementów stalowych i żeliwnych – kraty,
  - Sprawdzenie stanu technicznego wpustu,
  - Montaż kraty/rusztu na wpuście,
  - Oznaczenie części rusztu farbą lub odczytanie rejestratorem kodu wpustu
  - Odwóz nieczystości na miejsce składowania (w przypadku gdy czyszczenie odbywa się ręcznie i osady/zanieczyszczenia odkładane są na nawierzchnię ulicy przed załadunkiem na samochód, należy po zakończonym czyszczeniu wpustu dokładnie posprzątać nawierzchnię a w razie konieczności spłukać wodą.



- Czyszczenie odcinka kanału
  - Oznakowanie i zabezpieczenie robót,
  - Usunięcie zalegającego osadu w całym przekroju kanału przez przepłukiwanie lub w przypadku gdy niedrożność spowodowana jest bardzo zbitymi osadami udrożnić przez przepychanie,
  - Zebranie osadu i nieczystości ze studni rewizyjnych,
  - Odwóz nieczystości na miejsce składowania.
  
- Czyszczenie ścieków betonowych
  - Oznakowanie i zabezpieczenie robót,
  - Dokładne usunięcie nieczystości zalegających w ścieku betonowym w całym jego przekroju,
  - Oczyszczenie krawędzi jezdni/chodnika przy ścieku,
  - Odwóz nieczystości na miejsce składowania.
  -
  
- Wymiana wpustu ulicznego
  - Oznakowanie i zabezpieczenie robót,
  - Demontaż kratki/rusztu,
  - Demontaż uszkodzonej górnej części studzienki,
  - Odkucie uszkodzonej nawierzchni i podbudowy wokół urządzenia,
  - Uzupelnienie podbudowy,
  - Oczyszczenie miejsca montażu wpustu,
  - Osadzenie i wypoziomowanie kratki zgodnie z niweletą drogi,
  - Ułożenie i zagęszczenie betonu wokół wpustu,
  - Uzupelnienie masą asfaltową,
  - Uporządkowanie terenu po wykonaniu prac.
  
- Czyszczenie krat osadowych na rowach
  - Oznakowanie i zabezpieczenie robót,
  - Dokładne usunięcie nieczystości zalegających na kracie osadowej,
  - Oczyszczenie basenu osadnikowego lub odcinka koryta rowu ok. 2m z namułu,
  - Odwóz nieczystości na miejsce składowania.

- Czyszczenie krat osadowych na wpustach
  - Oznakowanie i zabezpieczenie robót,
  - Dokładne usunięcie nieczystości zalegających na kracie osadowej (liście, trawa, kamienie),
  - Odwóz nieczystości na miejsce składowania.
  
- Czyszczenie studni rewizyjnych z osadnikiem
  - Oznakowanie i zabezpieczenie robót,
  - Demontaż wjazdu nastudziennego,
  - Usunięcie osadów i innych nieczystości stałych ze studni wraz z osadnikiem w całym jego przekroju ręczne lub mechaniczne,
  - Dokładne ręczne oczyszczenie elementów stalowych i żeliwnych – wjazdu,
  - Sprawdzenie stanu technicznego studni,
  - Montaż wjazdu nastudziennego,
  - Oznaczenie części wjazdu farbą,
  - Odwóz nieczystości na miejsce składowania
  
- Czyszczenie studni osadnikowych – np. przed separatorami
  - Oznakowanie i zabezpieczenie robót,
  - Demontaż wjazdu nastudziennego,
  - Wypompowanie wody wraz z osadami i innymi nieczystościami stałymi ze studni wraz z osadnikiem w całym jego przekroju ręczne lub mechanicznie,
  - Dokładne ręczne oczyszczenie elementów stalowych i żeliwnych – wjazdu,
  - Sprawdzenie stanu technicznego studni,
  - Montaż wjazdu nastudziennego,
  - Oznaczenie części wjazdu farbą,
  - Odwóz nieczystości na miejsce składowania.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca musi ustalić, w jakiej technologii dokona oczyszczenia danego elementu odwodnienia. Wykonawca oczyści kratki wpustowe z wszelkich zanieczyszczeń ręcznie, przy użyciu sztycy i dłut, a po oczyszczeniu i zdjęciu kratek dokona oczyszczenia studzienek ściekowych aż do spodu osadników. Studzienki ściekowe mogą być oczyszczane ręcznie przy użyciu łopat i szufli do wyciągania osadu z osadników wpustów ulicznych lub przy użyciu samochodów specjalnych próżniowo-ssących, przystosowanych do czyszczenia kanalizacji, względnie przez oczyszczanie strumieniem wody pod ciśnieniem przy równoczesnym



przemywaniu kolektorów kanalizacyjnych i przykanalików, którymi nagromadzone osady zostaną przeniesione poprzez kanały. Studzienki rewizyjne zaleca się czyścić łącznie z kolektorami kanalizacyjnymi odpowiednimi metodami, z ew. ręcznym odspojeniem stwardniałych zanieczyszczeń. Wydobyte zanieczyszczenia należy ładować do:

a) dowolnych środków transportu, jeśli zanieczyszczenia nie wydzielają nieprzyjemnych zapachów,

b) pojemników z hermetycznym wiekiem albo do samochodów z przykrywaną skrzynią, jeśli nieczystości po długim okresie zalegania są gnijące lub cuchnące.

## 6. Obliczenie ilości wód deszczowych odprowadzanych do odbiornika

Sekundowy maksymalny spływ wód opadowych obliczono ze wzoru:

$$Q = \psi \cdot q \cdot A \text{ [l/s]}$$

Gdzie:

A - powierzchnia zlewni [ha]

$\psi$  – współczynnik spływu powierzchniowego

q - natężenie deszczu [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]

Godzinowy maksymalny spływ wód opadowych obliczono ze wzoru:

$$Q_{h \max} = Q \cdot t_m = Q \cdot \frac{15 \cdot 60}{1000} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Gdzie:

Q – maksymalny sekundowy odpływ (l/s)

$t_m$  – czas, w jakim wystąpił opad nawalny – przyjęto raz na 1 godzinę

Dobowy średni odpływ obliczono ze wzoru:

$$Q_{d \text{ sr}} = \frac{Q_{r \max}}{365} \text{ [m}^3/\text{d]}$$

Gdzie:

$Q_{r \max}$  – roczny odpływ maksymalny [ $\text{m}^3/\text{a}$ ]

Roczny odpływ maksymalny obliczono ze wzoru:

$$Q_{h \max} = H \cdot A_r \text{ [m}^3/\text{a]}$$

Gdzie:

H – wysokość opadu w ciągu roku [m]

$A_r$  – powierzchnia zredukowana zlewni [ $\text{m}^2$ ]

## **7. Próby szczelności**

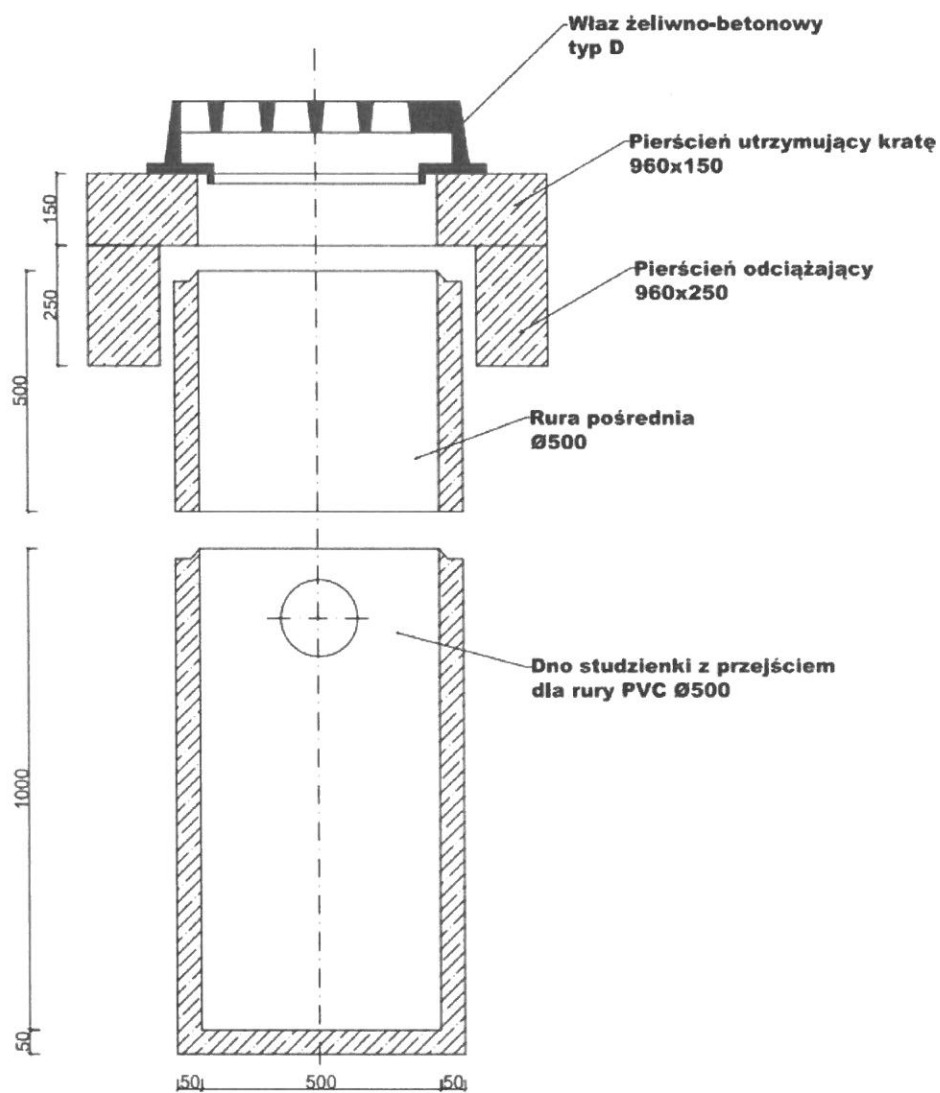
Przewody kanalizacji deszczowej powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności wykonać zgodnie z PN-92/B-10735. Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Nadzoru i Inwestora.

## **8. Uwagi końcowe**

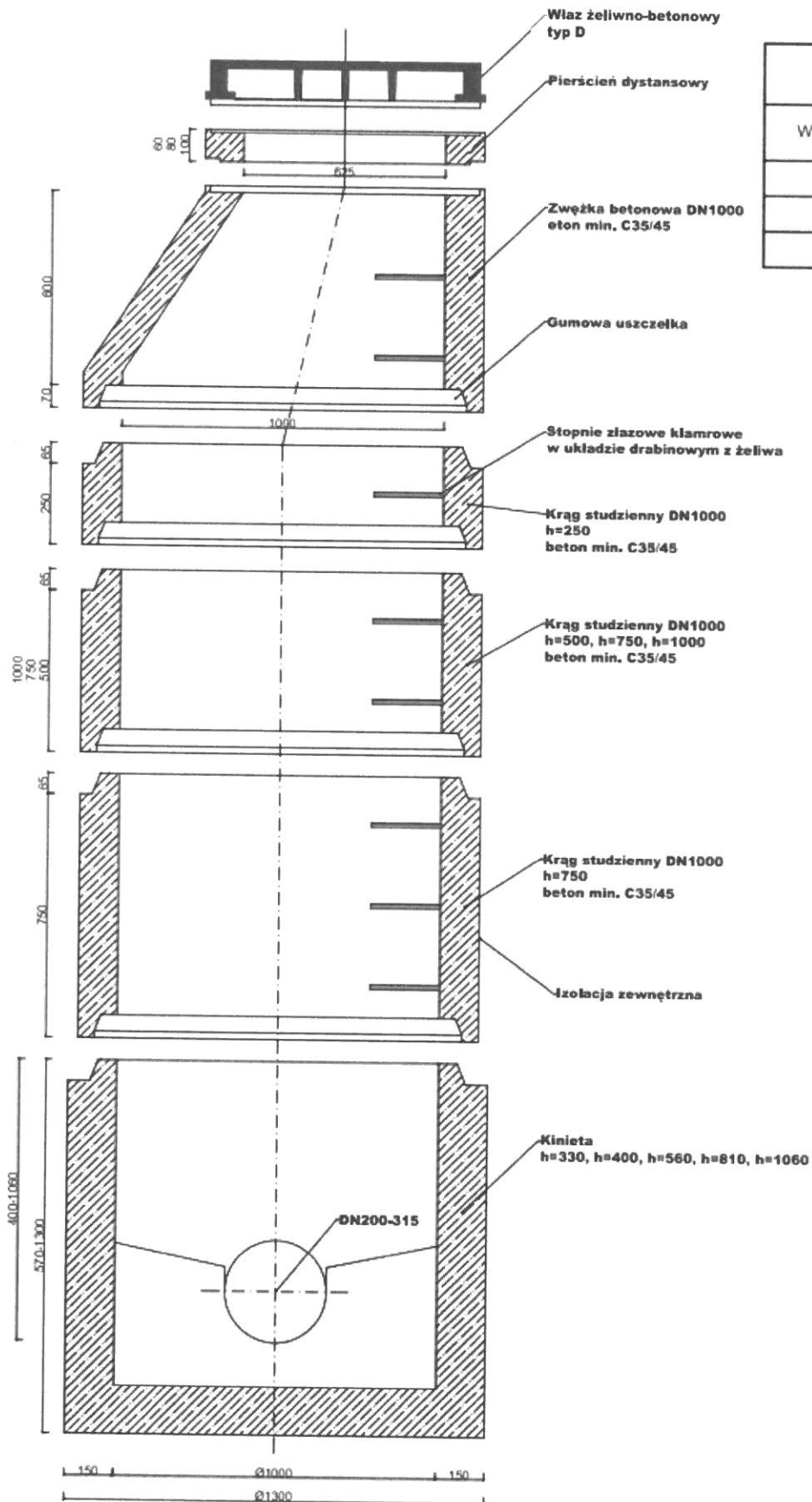
Całość robót związanych z pracami montażowymi i konserwatorskimi należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, warunkami technicznymi wykonania, obowiązującymi normami i przepisami branżowymi właściwymi dla danego rodzaju robót, wytycznymi producentów rur, a także pod fachowym nadzorem. Należy przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót. W sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne, które nie są oznaczone na mapach należy przerwać prace ziemne, powiadomić Inwestora i użytkowników sieci. O terminie przystąpienia do wykonania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci, uzgodnić warunki prowadzenia robót, a także nadzór nad przebiegiem prac. Przed zasypaniem kanałów należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą. W trakcie prowadzenia robót nie przewiduje się powstawania odpadów mogących mieć szkodliwy wpływ na środowisko.

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Przekrój wpustu

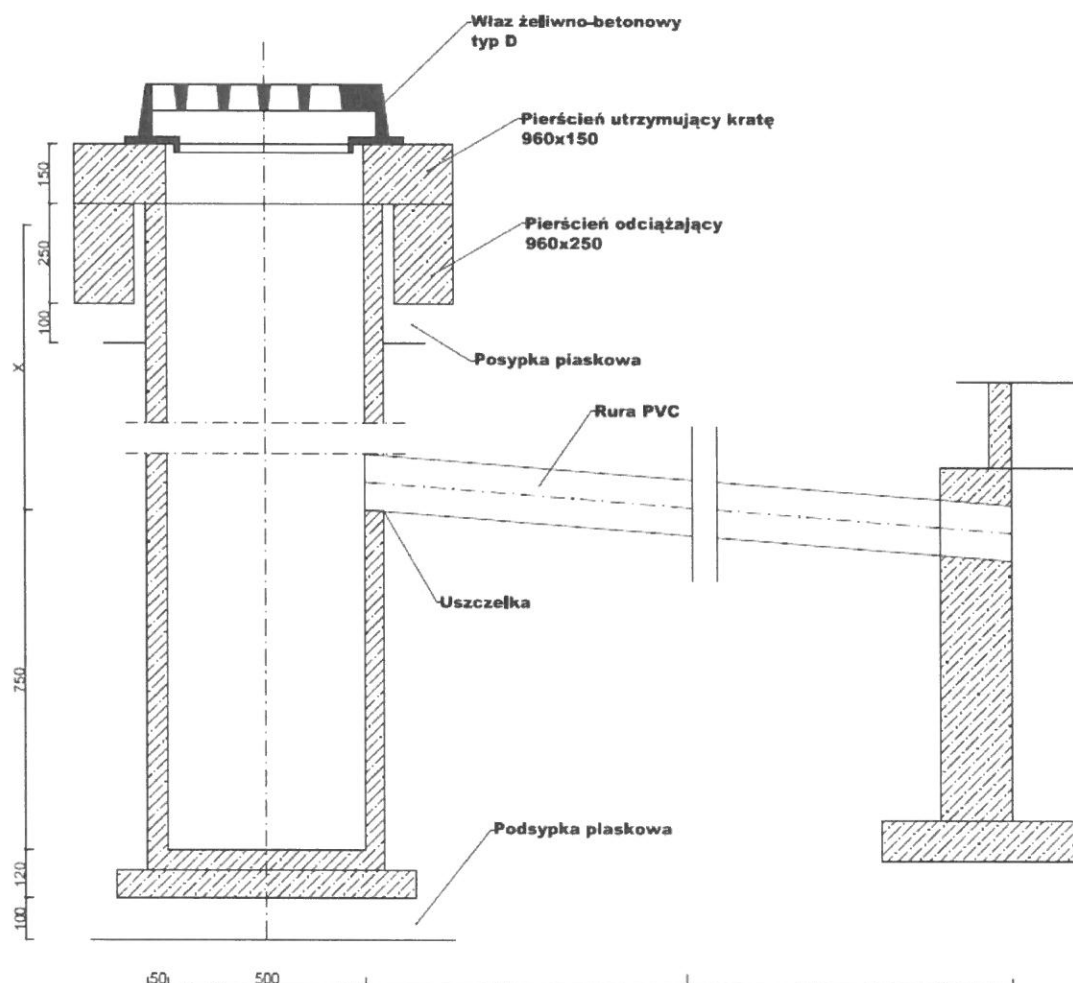


Rys. 2 Przekrój studni

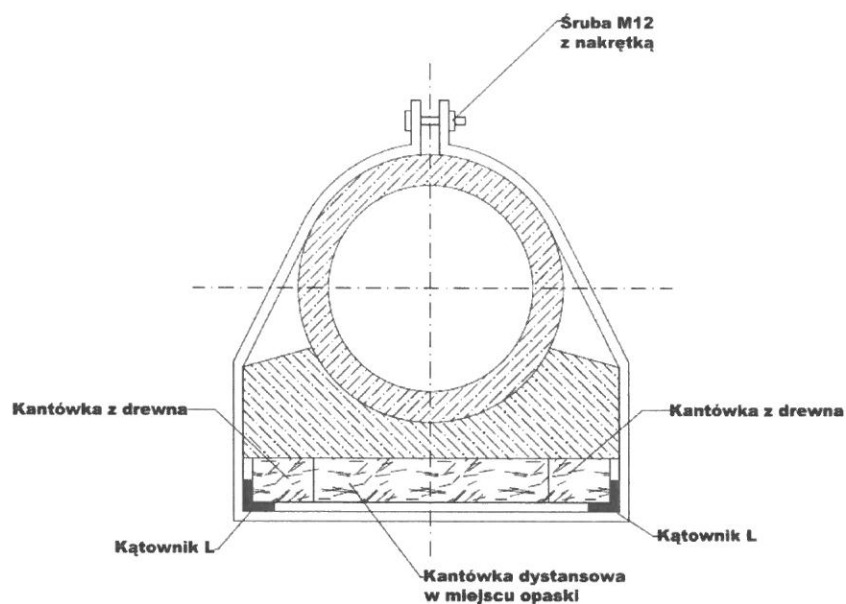


Pierścień dystansowy	
Wymiary elementu	Masa [kg]
625/60	40
625/80	54
625/100	67

**Rys. 3 Schemat połączenia wpustów ulicznych**



**Rys. 4 Schemat zabezpieczenia rurociągów – kanał na fundamencie**



Rys. 5 Schemat zabezpieczenia rurociągów – kanał na podsypce

