

# **SPIS ZAWARTOŚCI**

dla projektu sieci i przyłączy wod-kan

## CZĘŚĆ OPISOWA:

Opis techniczny

1	Przedmiot i zakres opracowania
2	Wodociąg
3	Kanalizacja sanitarna
4	Kanalizacja deszczowa

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

PW-1	Profile wodociągu
PW-2	Przekrój wykopu wodociągu
PW-3	Lokalizacja pomieszczenia z wodomierzem
PW-4	Schemat zestawu wodomierzowego
PW-5	Hydrant zewnętrzny
PW-6	Zasuwa wodociągowa
PW-7	Profile wodociągu
PK-1	Profile kanalizacji
PK-2	Profile kanalizacji
PK-3	Przekrój wykopu kanalizacji
PK-4	Studzienka rewizyjna
PK-5	Zabezpieczenie wykopów
PK-6	Szczegół skrzyżowania
PK-7	Profile kanalizacji
PK-8	Szczegół zbliżenia kanalizacji san z obiektami budowlanymi
PK-9	Szczegół zbliżenia kanalizacji san z obiektami budowlanymi
PK-10	Szczegół zbliżenia kanalizacji san z obiektami budowlanymi
PK-11	Szczegół przejścia ściany studzienki
PD-1	Profile kanalizacji deszczowej
PD-2	Profile kanalizacji deszczowej
PD-3	Wpust z osadnikiem
PD-4	Szczegół przejścia ściany studzienki

# **OPIS TECHNICZNY**

dla projektu sieci i przyłączy wod-kan

## **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

### **1.1. Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem opracowania są sieci, przyłącza i instalacje zewnętrzne sanitarne związane z inwestycją: Rozbudowa Zespołu Szkół nr 1 o halę sportową i część dydaktyczną wraz z zapleczem sanitarno-szatniowym i urządzeniami budowlanymi w tym m.in. drogi wewnętrzne, miejsca postojowe, przebudowa istniejącego budynku szkoły, budowie ścian oporowych, przebudowie zjazdów z ul. Wyspiańskiego i Lisa Kuli, przebudowie sieci kanalizacji sanitarnej na dz. oznaczonych nr 1689/7, 1689/8, 1689/9, 2619, 1718/1, 2598, 2467/1, położonych w obr. ewid. Ropczyce.

### **1.2. Zakres opracowania**

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- przebudowę sieci kanalizacyjnej wraz z odcinkami końcowymi istniejących przyłączy do budynków mieszkalnych
- przebudowę sieci wodociągowej wraz z odcinkami istniejących przyłączy
- budowę przyłączy kanalizacji sanitarnej
- budowę przyłącza wodociągowego
- przebudowę i budowę kanalizacji deszczowej

## **2. WODOCIĄG**

Przebudowa sieci wodociągowej obejmuje:

- wymianę odcinka rurociągu o średnicy 50mm na rurociąg PE Ø75
- podłączenie istniejącego przyłącza Ø50 (sąsiedni budynek) ,
- zaślepienie odcinka rurociągu Ø50 likwidowanego ze względu na budowę nowego obiektu

- budowę odcinka wodociągu z hydrantem zewnętrznym

Podłączenie do głównej magistrali Ø150 wykonane zostanie na działce nr ewid. 2619.

Wpięcie należy wykonać za pomocą opaski do nawiercania. Przy włączeniu należy zastosować zasuwę.

Sieć wykonać z rur PE na ciśnienie 1,0 MPa Ø75.

Trasę przebiegu sieci oznaczyć niebieską taśmą z wkładką metalową o szerokości 200mm ułożoną około 40 cm nad rurociągiem i trwale połączyć z punktem wcinki do sieci.

Budowa przyłącza wodociągowego obejmuje wykonanie odcinka rurociągu PE Ø63 prowadzonego od przebudowywanej sieci Ø75 do projektowanego budynku (pomieszczenie z zestawem wodomierzowym).

Podłączenie do sieci Ø75 wykonane zostanie na działce nr ewid. 1689/7. Wpięcie należy wykonać za pomocą opaski do nawiercania. Przy włączeniu należy zastosować zasuwę.

Przyłącze wykonać z rur PE na ciśnienie 1,0 MPa Ø63.

Trasę przebiegu sieci oznaczyć niebieską taśmą z wkładką metalową o szerokości 200mm ułożoną około 40 cm nad rurociągiem i trwale połączyć z punktem wcinki do sieci.

## 2.1 Próba szczelności i badanie ciśnienia

Po zmontowaniu odcinków rurociągu ograniczonych zasuwą sekcijną należy przeprowadzić hydrauliczną próbę wytrzymałości. Ciśnienie próby 1,0 MPa. Czas stabilizacji temperatury po osiągnięciu ciśnienia próbnego 24h. Czas próby właściwej 30 minut. Podczas próby powinny być odsłonięte wszystkie złącza. Wyniki prób należy utrwalić na protokołach.

Powyższe czynności wykonywać zgodnie z PN-81/B-10725.

„Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

## 2.2 Roboty ziemne

Wykop powinien być tak szeroki, aby po każdej stronie rury pozostało po 20cm przestrzeni roboczej. Przy wykonywaniu wykopu należy na dnie wykopu pozostawić warstwę gruntu o grubości 5 -10 cm powyżej projektowanej rzędnej ułożenia rurociągu. Następnie dno wykopu wyprofilować zgodnie projektowanym spadkiem rurociągu.

Urobek składować po jednej stronie wykopu co najmniej 60 cm od krawędzi wykopu. Na dnie wykopu ułożyć podsypkę z piasku grubości 10 cm, wyprofilować ją i ubić.

Ułożony rurociąg zasypać piaskiem lub ziemią bez kamieni do wysokości 30 cm. Zagęszczanie gruntu w tzw. pachach wykonywać przez udeptanie. Dalszą zasypkę wykopu prowadzić warstwami z ubijaniem, równocześnie prowadzić rozbiórkę odeskowania i ścian wykopu.

Główną zasadę, którą należy przestrzegać przy zasypywaniu wykopu jest to, by elastyczna rura miała wystarczające oparcie po bokach.

Warstwy wypełnienia z każdej strony rury należy mocno utwardzić stąpając po nich lub używając mechanicznej zagęszczarki wibrującej w warstwach co 15÷25 cm.

Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero wtedy, gdy nad jej wierzchem znajduje się min 30 cm obsypki z kruszywa lub piasku. Obsypka nie może zawierać zamarzniętych substancji i kamieni.

Rur nie można układać na zamarzniętym podłożu.

Układane rury muszą mieć jednakowe podparcie na całej długości.

Powierzchnię terenu po zakończonych pracach ziemnych należy przywrócić do stanu sprzed rozpoczęcia robót lub lepszego.

## **3. KANALIZACJA SANITARNA**

Przebudowa kanalizacji sanitarnej obejmuje:

- budowę odcinka sieci kanalizacji sanitarnej na działce 1689/7 ze zmienioną lokalizacją rurociągów i studzienek
- dostosowaniu końcowych odcinków istniejących przyłączy – odcięcie przy istniejącej sieci kanalizacyjnej i wykonanie nowych odcinków do projektowanej kanalizacji

Budowa przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmuje wykonanie odcinka rurociągu wraz ze studzienkami pomiędzy istniejącą studzienką rewizyjną na działce 1689/7 i nowoprojektowanym budynkiem.

### 3.1. Kanały kanalizacji sanitarnej

Kanały sanitarne będą wykonane z rur PVC SDR 34 łączonych kielichowo o sztywności obwodowej w klasie SN8 o średnicy Ø160 i Ø200.

Rurociągi poprowadzone zostaną na minimalnej głębokości ok. 120cm.

W terenie zaprojektowano kanały z minimalnymi spadkami z zachowaniem prędkości przepływu min. 0,7m/s w celu zapewnienia samooczyszczania się kanałów, jednak nie powodujące przekroczenia prędkości przepływu  $V = 2 \text{ m/s}$  zgodnie z „Instrukcją projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polipropylenu” - zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC - cz. 3. Na rysunkach opisano długości rur przewodowych kanałów z podziałem na średnice.

### 3.2. Studzienki kanalizacyjne.

Studzienki kanalizacji wykonane zostaną z kręgów betonowych Ø1000 oraz Ø425 z tworzywa sztucznego. Jako zwieńczenie należy stosować włazy żeliwne o średnicy Ø600.

Studzienki należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Studzienki zaprojektowane należy realizować równocześnie z instalacją zewnętrzną. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne wykonanie kinet. Dozwolone jest prefabrykowanie studzienek kanalizacyjnych, pod warunkiem zapewnienia szczelności na połączeniach poszczególnych elementów oraz na przejściach kanałów przez ściany studzienek. Do uszczelnień stosować zaprawę wodoszczelną. W studniach zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze.

#### MONTAŻ STUDZIENEK BETONOWYCH

Podstawową czynnością zapewniającą prawidłowe warunki pracy przewodu kanalizacyjnego w tym studzienek jest właściwe przygotowanie podłoża gruntowego. W przypadku posadawiania studzienek na gruntach sypkich wystarczy tylko dodatkowe dogęszczenie gruntu w strefie montażu studzienki. W przypadku przewodów układanych w osi jezdni zagęszczanie wykonać należy bardzo starannie z zastosowaniem ciężkich zagęszczarek. Zagęszczenie gruntu można uznać za prawidłowe jeżeli stosunek modułu odkształcenia wtórnego do pierwotnego jest nie większy od 2.2. Po dokładnym zagęszczeniu rzędna podłoża pod studzienkę powinna być taka aby rzędna kinety studzienki była wyższa od rzędnej dna przewodu (o około 10 mm). Nie należy dopuszczać do przegłębiania wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna uzyskać należy przez ułożenie warstwy żwiru i jego staranne zagęszczenie lub ułożenie warstwy piasku stabilizowanego cementem (proporcje około 1 : 10) nie należy stosować chudego betonu, który nadmiernie zakłócałby warunki posadowienia. W przypadku posadawiania studzienek na gruntach spoistych o zadowalającej nośności (grunty w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym), wykop pod studzienkę należy pogłębić o około 25 cm, a usunięty grunt spoisty zastąpić żwirem, pospółką lub dobrze zagęszczalnym piaskiem. W przypadku przewodów układanych w osi jezdni dno wykopu oraz ułożoną warstwę gruntu sypkiego należy bardzo starannie zagęścić stosując ciężkie zagęszczarki. Posadawianie studzienek na słabych gruntach (grunty spoiste w stanie plastycznym, miękkoplastycznym, grunty organiczne) wymaga odrębnej, pogłębionej analizy. Analiza ta powinna obejmować przede wszystkim określenie wielkości osiadań studzienki ale także osiadań przewodu kanalizacyjnego. Wykonanie wykopu i osadzenie w tym miejscu studzienki powoduje odciążenie gruntu. W przypadku konieczności wzmocnienia podłoża technologię wykonania tych prac dostosować należy do sposobu posadowienia przewodu kanalizacyjnego. W praktyce stosuje się najczęściej:

- częściową lub całkowitą wymianę gruntu słabego, słaby grunt zastępuje się dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim (wskaźnik uziarnienia  $U > 5$ , który należy zagęścić do wskaźnika  $I_s$  nie mniejszego od 0.95,
- słaby grunt można częściowo zastąpić piaskiem stabilizowanym cementem,
- studzienkę można posadowić na płycie fundamentowej zmniejszającej naciski na słabe podłoże gruntowe,
- w przypadku zaleganie w miejscu posadowienia studzienki grubej warstwy bardzo słabych gruntów studzienkę można posadowić na mikropalach. W przypadku częściowej wymiany gruntów zaleca się oddzielenie gruntu rodzimego od warstwy gruntu sypkiego za pomocą geotkaniny.

W każdym przypadku studzienka powinna być połączona z przewodem za pomocą krótkich odcinków rur (o długości około 0.5 m).

Studzienka powinna być obsypana dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim. Obsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej dokładne zagęszczenie. Wskaźnik zagęszczenia obsypki dla studzienek ułożonych poza jezdniami i chodnikami nie może być mniejszy od 0.95 a dla studzienek ułożonych pod trasami komunikacyjnymi nie może być mniejszy od 1.0.

## MONTAŻ STUDZIENEK TWORZYWOWYCH

Studzienki tworzywowe powinny być wbudowane zgodnie z projektem technicznym i zaleceniami norm PN-ENV 1046 i PN-EN 1610.

### Prace przygotowawcze

Przed rozpoczęciem prac montażowych należy sprawdzić, czy wszystkie dostarczone produkty odpowiadają potrzebom inwestycji i są wolne od zanieczyszczeń i uszkodzeń, w szczególności:

sprawdzić zgodność z projektem:

- średnica studzienki,
- konfiguracja profilu hydraulicznego,
- rodzaj i średnica króćców,

Sprawdzić kompletność dostarczonych elementów, sprawdzić stan i czystość uszczelek.

### Zalecenia dotyczące robót ziemnych

W zakresie robót ziemnych należy przestrzegać zaleceń odnoszących się do rodzaju wykopu, jego odwodnienia, szalowania oraz stosowanych gruntów. Szczególnie ważne jest zapewnienie prawidłowego zagęszczenia gruntu na całej wysokości studzienki i jego utrzymanie. Jeśli projekt nie zawiera innych wskazówek, należy korzystać z normy PN-EN 1610.

### Wykop

Nie wykonywać zbyt szerokich wykopów (dostosować do głębokości wykopu, stosowanego szalowania oraz używanego sprzętu mechanicznego). Dno wykopu pod studzienki zwykle jest bardziej zagłębione niż pod system rur kanalizacyjnych.

### Odwodnienie wykopu

Prace montażowe poprzedzić odwodnieniem wykopu.

### Podłoże

Podłoże pod studzienki powinno być stabilne. Może to być nienaruszony grunt rodzimy lub dobrze zagęszczony grunt nasypowy. W przypadku podłoża z gruntu słabonośnego należy zastosować wzmocnienie za pomocą geowłókniny. Z dna wykopu powinny być usunięte duże i ostre kamienie. Ewentualne lokalne zagłębienia wypełnić zagęszczonym gruntem.

### Podsypka

Na takim podłożu umieszcza się warstwę podsypki piaskowej lub żwirowej o grubości 5-15 cm, w zależności od konstrukcji dna i usytuowania króćców studzienki. Przed

montażem studzienki warstwę podsypki wyrównać. Nie należy jej zagęszczać, aby podczas montażu mogły w niej zagłębić się swobodnie spodnie elementy konstrukcyjne dna studzienek (zwykle uźebrowanie wzmacniające). Podczas montażu w podsypce wykonać lokalne przegłębienia na swobodne umieszczenie króćców kielichowych.

Wypełnienie wykopu (obsypka i zasypka)

Studzienki tworzywowe wymagają dobrego i trwałego wsparcia gruntem. Jeśli chodzi o warunki wykonania nawierzchni drogowej, dodatkowym wymogiem jest, aby wypełnienie wykopów usytuowanych pod nawierzchniami utwardzonymi wykonane było z gruntu dopuszczonego do stosowania w budownictwie drogowym, podanego w PN-S-02205. Podczas wypełniania wykopu należy uzyskać zagęszczenie na całej wysokości studzienki odpowiednie do obciążeń i warunków gruntowo-wodnych. Zalecane jest osiągnięcie następujących stopni zagęszczenia gruntu:

min. 92% SPD w terenach bez obciążenia ruchem, min. 95% SPD w terenach obciążonych ruchem.

Natomiast w gruntach nawodnionych należy podwyższyć stopień zagęszczenia gruntu: min. 95% SPD w terenach bez obciążenia ruchem, min. 98% SPD w terenach obciążonych ruchem.

Zagęszczenie gruntu należy prowadzić warstwami podanymi w PN-ENV 1046 (maksymalnie 30 cm) w taki sposób, żeby nie dopuścić do nadmiernej owalizacji studzienki ani też przesunąć czy odgiąć połączeń kanalizacyjnych. Szczególnie starannie wykonać wypełnienie przy kinetach bez płaskiego dna należy podsypywać piasek/żwir łopatą pod podstawę studzienki, aby wypełnić pustki i zapewnić dobre, równomierne wsparcie całej powierzchni. Przy studziencie monolitycznej o dużej powierzchni podsypywać piasek lub żwir pod studzienkę, tak aby wypełnić przestrzenie pod spocznikami. Studzienki monolityczne z kinetami bez uźebrowania pod dnem montowane w gruntach nawodnionych (po zasypaniu wykopu występuje stały poziom wody gruntowej – 1 m powyżej dna kinety) wymagają wzmocnienia za pomocą betonu. W trakcie wykonywania ich podsypki obsypki w celu uzyskania podparcia kinety oraz spoczników przestrzeń wypełnić chudym, plastycznym betonem maks. B15 lub wykonać podsypkę pod kinetami piaskiem stabilizowanym cementem (60 kilogramów na metr sześcienny piasku). Należy uzyskać równomierne wsparcie na całej powierzchni kinety wraz ze spocznikami. Szczególnie starannie wykonać pierwsze warstwy obsypki, gdyż prowadzi to do dogęszczania gruntu w strefie kinety (w tym również pod nią). Zagęszczenie nie powinno powodować zniekształceń ani przesunięć studzienki, dlatego celowe jest wykonanie większej ilości warstw o mniejszym zagęszczeniu i dogęszczanie warstw dolnych przez górne.

Utrzymanie zagęszczenia

Należy pamiętać o dogęszczaniu gruntu wokół studzienki podczas wyjmowania szalunków oraz o zabezpieczeniu obsypki i zasypki przed wyniesieniem drobnych frakcji na skutek przepływu wód podskórnych, tj. spływu wód opadowych oraz przepływu wód gruntowych w naruszonym gruncie na trasie systemu kanalizacyjnego szczególnie w okresie konsolidowania gruntu.

W celu utrzymania dobrego zagęszczenia gruntu w wykopie zaleca się blokowanie wynoszenia drobnych frakcji w postaci:

nieprzepuszczalnych barier łożowych lub gliniastych (w przypadku dostępności gruntu gliniastego z wykopu), arkuszy geowłókniny lub gruntu stabilizowanego cementem stosowanych w poprzek wykopu za studzienkami.

Bariery powinny być usytuowane maksimum co 50 metrów, najlepiej 0,5-1 m za odpływem ze studzienki, mieć szerokość zgodną z szerokością wykopu i sięgać do poziomu 0,3 m powyżej spodziewanego najwyższego poziomu wody gruntowej. Bariery powinny sięgać dołu wykopu, tj. stanowić blokadę przepływu w warstwie podsypki, pod warunkiem że warstwa gliny ma grubość około 0,3 m.

Zalecenia instalacyjne – podłączenie rur kanalizacyjnych

W węzłach kanalizacyjnych stosować prefabrykowane kinety.

Kinety wyposażone są w króćce do łączenia z systemami kanalizacyjnymi gładkościennymi oraz dwuściennymi.

Króćce kielichowe gładkościenne posiadają rowek z zamontowaną fabrycznie uszczelką i umożliwiają połączenie studzienek króćców z rurami gładkościennymi z PVC-u oraz innych materiałów (PP, PE), a także z rurami innych systemów, np. ciśnieniowych z PE, żeliwnych, kamionkowych, betonowych (za pomocą adapterów). Bosc końce łączonych kielichowo rur powinny być sfazowane.

Króćce kielichowe umożliwiają połączenie z rurami strukturalnymi. W tym wypadku uszczelkę nakłada się na rurę pomiędzy 2 ostatnie karby.

Niektóre studzienki posiadają połączenia w postaci króćców bosych gładkościennych. Gotowe bosc końce fabrycznie są sfazowane i przygotowane do łączenia z króćcem kielichowym rury lub kształtki. Szczególnym przypadkiem jest studzienka monolityczna, która wyposażona jest fabrycznie w króćce stopniowane dn 160/200 w postaci nie uciętej. Króćce bosc wykonuje się dopiero na budowie w zależności od lokalnych potrzeb. W tym przypadku króćce bosc dn 160 lub dn 200 uzyskuje się poprzez ucięcie króćców stopniowych w wyznaczonych liniach miejscach. Po przycięciu króćców usunąć zadziory i wióry również z przestrzeni wewnętrznej króćca, tak aby nie powodowały zatorów podczas eksploatacji. Część wykorzystywaną do montażu należy przed łączeniem z kielichem rury lub kształtki sfazować.

Króćce stopniowane studzienki monolitycznej

Przy łączeniu króćców w formie bosych końców z systemem rur gładkościennych stosować standardowe połączenie kielichowe

– kielich rury lub kształtki z uszczelką zamontowaną w rowku nasunąć na króciec bosc.

Przy łączeniu króćców bosych z systemem rur dwuściennych wykorzystać dwuzłączki i kształtki przejściowe.

Niezależnie od rodzaju wykonywanego połączenia łączone elementy powinny być czyste, nie powinny zawierać żwiru ani piasku. W razie zabrudzenia należy dokładnie je oczyścić. Podczas montażu stosować profesjonalne środki poślizgowe, zalecane do materiałów z tworzyw i do uszczelek gumowych.

Uwaga:

Jako środka poślizgowego nie stosować past bhp mających właściwości ściernie, oddziałujące negatywnie na uszczelki gumowe.

Króćce bosc wsuwane w kielich należy chronić podczas operacji transportu, składowania i montażu. Nie należy używać króćców zarysowanych, gdyż nie gwarantują one zachowania szczelności.

Z uwagi na charakter obciążeń w gruncie i zagrożenie rozszczelnieniem i zniszczeniem rur (szczególnie sztywnych) w miejscach łączenia rur ze studzienkami zalecane jest zachowanie elastycznych połączeń. Wszystkie połączenia kielich/bosc koniec zachowują funkcjonalność przy odchyleniach  $\pm 2^\circ$  dla średnic do dn 315 i  $\pm 1,5^\circ$  dla średnic > dn 315.

Króćce kinet wyposażone są standardowo w zintegrowane, nastawne kielichy połączeniowe o zakresie regulacji  $\pm 7,5^\circ$ .

W przypadku wykonywania niestandardowych kątów z wykorzystywaniem zakresu regulacji nastawnych kielichów zaleca się:  
wykorzystywany zakres regulacji w miarę możliwości rozłożyć równomiernie na króciec dopływowy i odpływowy,  
w każdym przegubie nie przekraczać maksymalnego zakresu zmiany kąta ( $\pm 7,5^\circ$ ).  
Do łączenia rur z dużymi spadkami oraz wykonywania łagodnych zmian kierunków na zewnątrz studzienki służą nastawne dwuzłączki  $\pm 5,5^\circ$ .

### 3.3 Wykonanie i obudowa wykopów

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z BN-83/8836-02 – przewody podziemne – roboty ziemne – wymagania i badania przy odbiorze. Zastosowano wykopy o ściankach pionowych i pochylonych (wykopy  $h > 3\text{m}$ ). Ręcznie wykonać wykopy w rejonach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i naziemnym, oraz w miejscach, gdzie praca koparkami byłaby utrudniona, a także w miejscach wskazanych przez Inwestora, gdzie praca koparkami spowodowałaby dewastację urządzonego terenu. Urobek składać od strony napływu wody opadowej do wykopu. Umocnienie pionowych ścian wykopów w gruntach suchych – balami drewnianymi 50 – 63 mm lub wypraskami stalowymi zakładanymi poziomo, a w gruntach nawodnionych – wypraskami zabijanymi pionowo (grodzice GZ-4).

### 3.4 Odwodnienie wykopów na okres budowy

W miejscach wysokiego poziomu wody gruntowej na odcinkach kanałów – przewidziano odwodnienie wykopów powierzchniowe na okres budowy. W tym celu kanały należy układać na warstwie filtracyjnej z pospółki o grub. 25 cm dla kanału, a w dnie wykopu wykonać studnie zbiorcze z kręgów  $\varnothing 400 - 500\text{ mm}$  o głęb. do 1,0m i rozstawie co około 30 m od siebie (zależnie od potrzeb). Budowę kanałów prowadzić odcinkami (nie mniejszymi od odległości między studzienkami). Wodę z wykopów odpompować pompami spalinowymi z odprowadzeniem jej węzami parciano – gumowymi. Roboty prowadzić pod górę. W przypadku warunków odbiegających od stwierdzonych w dokumentacji geologicznej, należy na bieżąco uzgadniać technologię wykonawstwa robót.

### 3.5 Przygotowanie podłoża pod kanały

W wykopach gdzie dno wykopu stanowią grunty spoiste jak gliny, łą zastosowano podsypkę o grubości 15 cm z zagęszczonego piasku, natomiast w gruntach nawodnionych zastosować podsypkę filtracyjną z pospółki o grub. 25 cm. Powierzchnia podłoża powinna być zgodna ze spadkiem podłużnym dna kanałów. Wymagane jest poprzeczne wyprofilowanie podłoża na kąt  $90^\circ$  – stanowiące łóżysko nośne rury kanalizacyjnej.

### 3.6 Układanie i montaż rur kanalizacyjnych

Do budowy kanalizacji sanitarnej przyjęto rury PVC łączone kielichowo. Dłuższe odcinki rur pomiędzy studzienkami należy łączyć na powierzchni terenu i opuszczać je na dno wykopu układając je na przygotowanym podłożu w odwodnionym wykopie. Ułożone prostoliniowo odcinki kanałów wymagają wykonania obsypki ochronnej z piasku przynajmniej na wysokość 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę zagęścić. Na



odcinkach, gdzie przykrycie kanału jest mniejsze od 1,20 m, należy zastosować ocieplenie warstwą żużla o grub. 30 cm z przykryciem go papą i ziemią lub zastosować rury kanalizacyjne termoizolowane. Gotowe kanały powinny odpowiadać PN-92/B-10735 „Kanalizacja – przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze”.

### 3.8 Wykonawstwo studzienek i budowli instalacji zewnętrznej.

Studzienki zaprojektowane należy realizować równocześnie z instalacją zewnętrzną. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne wykonanie kinet. Dozwolone jest prefabrykowanie studzienek kanalizacyjnych, pod warunkiem zapewnienia szczelności na połączeniach poszczególnych elementów oraz na przejściach kanałów przez ściany studzienek. Do uszczelnień stosować zaprawę wodoszczelną. Obsypkę studzienek prowadzić warstwami o grubości max. 25 cm z zagęszczeniem do  $I_d=0,7$ .

### 3.9 Badanie szczelności kanałów

Szczelność kanałów bada się na eksfiltrację i infiltrację. Dla przewodu z rur PVC nie powinien nastąpić ubytek wody (ścieków) w czasie trwania próby szczelności. Szczegóły badań szczelności przewodów kanalizacyjnych zawiera PN-92/B-10735. Próbę szczelności oraz odbiór robót prowadzić pod nadzorem użytkownika sieci zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Rurociągi wodne badać na szczelność wg PN-81/B-10725.

### 3.10 Wykonanie obsypki i zasypanie wykopów

Po pozytywnej próbie szczelności prowadzić zasypkę wykopów i jednocześnie wykonywać obsypkę ochronną rur z piasku drobnego o grub. 30 cm z obu stron rury do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym jej zagęszczeniem. Obsypkę, jak również grunt z odkładu należy starannie zagęścić, po uprzednim zbadaniu spadku i prostoliniowości kanału. Warstwy poza obsypką ochronną oraz ponad nią do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej należy wykonać z gruntu rodzimego. Zagęszczenie warstwy ochronnej prowadzić ostrożnie z uwagi na kruchość materiału. Warstwa ochronna powinna być starannie ubita po obu stronach przewodu. Grubość ubijanej warstwy gruntu nie powinna przekraczać  $1/3$  średnicy rury ( $6 \div 10$  cm). Piasek drobny zagęścić średnio do wskaźnika 85 – 95 % wg Proctora i modułu odkształcenia  $E_z = 8$  MPa. Przed przystąpieniem do zasypki wykopu, należy dokonać kontroli wskaźnika zagęszczenia obsypki przez uprawnioną jednostkę służby geotechnicznej.

### 3.11 BHP podczas wykonawstwa robót

Roboty ziemne i montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Pracowników przeszkolić w zakresie zasad BHP przy wykonaniu w/w prac. Przepisy BHP dla pracowników zatrudnionych przy robotach wod – kan podano w załączniku do Zarządzenia Nr 6 MGK z dn. 28.01.1967r. (Dz.U. Nr 3/67 Min. Bud. i Przem. Mat. Budowlanych).

### 3.12 Uwagi końcowe

Roboty ziemne prowadzić od miejsc najniższych pod górę, by ułatwić spływ wód gruntowych w wykopach.

Powierzchnię terenu po zakończonych pracach ziemnych należy przywrócić do stanu sprzed rozpoczęcia robót lub lepszego.

Projektant dopuszcza zastosowanie innych niż zaprojektowane materiałów jednak o parametrach technicznych co najmniej równych jak w zaprojektowanych materiałach.

Każdorazową zmianę materiału należy uzgodnić w Inwestorem w porozumieniu z Projektantem przedstawiając jednocześnie parametry proponowanego materiału zamiennego oraz niezbędne atesty.

#### **4. KANALIZACJA DESZCZOWA**

Na placach wokół projektowanego budynku wykonana zostanie kanalizacja deszczowa z przebudową istniejących odcinków i budowa nowej kanalizacji wraz z wpustami ulicznymi i odwodnieniami liniowymi.

##### **4.1. Kanały kanalizacji deszczowej**

Kanały będą wykonane z rur PVC-U SDR 34 łączonych kielichowo o sztywności obwodowej w klasie SN8 o średnicy Ø160 do Ø315.

Rurociągi poprowadzone zostaną na minimalnej głębokości ok. 120cm.

##### **4.2. Studzienki kanalizacyjne.**

Zastosowano studzienki rewizyjne betonowe Ø1000 oraz z tworzywa sztucznego Ø425. Jako zwieńczenie należy stosować właz żeliwny o średnicy Ø600.

W studzience zostaną umieszczone wyloty rurociągów oraz odpowiednia kineta.

Studzienki należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Studzienki zaprojektowane należy realizować równocześnie z instalacją zewnętrzną. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne wykonanie kinet. Dozwolone jest prefabrykowanie studzienek kanalizacyjnych, pod warunkiem zapewnienia szczelności na połączeniach poszczególnych elementów oraz na przejściach kanałów przez ściany studzienek. Do uszczelnień stosować zaprawę wodoszczelną. W studniach zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze.

##### **4.3. Odwodnienia linowe i wpusty drogowe.**

Urządzeniami zbierającymi wodę deszczową będą odwodnienia liniowe i wpusty drogowe z osadnikami.

Jako odwodnienia liniowe wykorzystane zostaną ciągi rusztów na korytkach z polimerobetonu z rusztem żeliwnym. Jako elementy końcowe zastosowane zostaną skrzynki odpływowe z wylotem bocznym i pionowym Ø160.

Wpusty drogowe wykonane zostaną w postaci studni betonowych Ø450 z włazem D400 i z osadnikiem.

Wzdłuż ściany projektowanego obiektu zaprojektowano odwodnienie z koryt betonowych. Koryta odprowadzać będą ściek deszczowy do wpustów umieszczonych na studniach z osadnikiem o średnicy Ø450.

##### **4.4 Wykonanie i obudowa wykopów**

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z BN-83/8836-02 – przewody ziemne – roboty ziemne – wymagania i badania przy odbiorze. Zastosowano wykopy o ściankach pionowych i pochylonych (wykopy  $h > 3m$ ). Ręcznie wykonać wykopy w rejonach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i naziemnym, oraz w miejscach,

gdzie praca koparkami byłaby utrudniona, a także w miejscach wskazanych przez Inwestora, gdzie praca koparkami spowodowałaby dewastację urządzonego terenu. Urobek składać od strony napływu wody opadowej do wykopu. Umocnienie pionowych ścian wykopów w gruntach suchych – balami drewnianymi 50 – 63 mm lub wypraskami stalowymi zakładanymi poziomo, a w gruntach nawodnionych – wypraskami zabijanymi pionowo (grodzice GZ-4).

#### 4.5 Odwodnienie wykopów na okres budowy

W miejscach wysokiego poziomu wody gruntowej na odcinkach kanałów – przewidziano odwodnienie wykopów powierzchniowe na okres budowy. W tym celu kanały należy układać na warstwie filtracyjnej z pospółki o grub. 25 cm dla kanału, a w dnie wykopu wykonać studnie zbiorcze z kręgów Ø400 – 500 mm o głęb. do 1,0m i rozstawie co około 30 m od siebie (zależnie od potrzeb). Budowę kanałów prowadzić odcinkami (nie mniejszymi od odległości między studzienkami). Wodę z wykopów odpompować pompami spalinowymi z odprowadzeniem jej węzami parciano – gumowymi. Roboty prowadzić pod górę. W przypadku warunków odbiegających od stwierdzonych w dokumentacji geologicznej, należy na bieżąco uzgadniać technologię wykonawstwa robót.

#### 4.6 Przygotowanie podłoża pod kanały

W wykopach gdzie dno wykopu stanowią grunty spoiste jak gliny, łą zastosowano podsypkę o grubości 15 cm z zagęszczonego piasku, natomiast w gruntach nawodnionych zastosować podsypkę filtracyjną z pospółki o grub. 25 cm. Powierzchnia podłoża powinna być zgodna ze spadkiem podłużnym dna kanałów. Wymagane jest poprzeczne wyprofilowanie podłoża na kąt 90° – stanowiące łóżysko nośne rury kanalizacyjnej.

#### 4.7 Układanie i montaż rur kanalizacyjnych

Do budowy kanalizacji sanitarnej przyjęto rury PVC łączone kielichowo. Dłuższe odcinki rur pomiędzy studzienkami należy łączyć na powierzchni terenu i opuszczać je na dno wykopu układając je na przygotowanym podłożu w odwodnionym wykopie. Ułożone prostoliniowo odcinki kanałów wymagają wykonania obsypki ochronnej z piasku przynajmniej na wysokość 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę zagęścić. Na odcinkach, gdzie przykrycie kanału jest mniejsze od 1,20 m, należy zastosować ocieplenie warstwą żużla o grub. 30 cm z przykryciem go papą i ziemią lub zastosować rury kanalizacyjne termoizolowane. Gotowe kanały powinny odpowiadać PN-92/B-10735 „Kanalizacja – przewody kanalizacyjne – wymagania i badania przy odbiorze”.

#### 4.8 Wykonawstwo studzienek i budowli instalacji zewnętrznej.

Studzienki zaprojektowane należy realizować równocześnie z instalacją zewnętrzną. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne wykonanie kinet. Dozwolone jest prefabrykowanie studzienek kanalizacyjnych, pod warunkiem zapewnienia szczelności na połączeniach poszczególnych elementów oraz na przejściach kanałów przez ściany studzienek. Do uszczelnień stosować zaprawę wodoszczelną. Obsypkę studzienek prowadzić warstwami o grubości max. 25 cm z zagęszczeniem do  $I_d=0,7$ .

#### 4.9 Badanie szczelności kanałów

Szczelność kanałów bada się na eksfiltrację i infiltrację. Dla przewodu z rur PVC nie powinien nastąpić ubytek wody (ścieków) w czasie trwania próby szczelności. Szczegóły badań szczelności przewodów kanalizacyjnych zawiera PN-92/B-10735. Próbę szczelności oraz odbiór robót prowadzić pod nadzorem użytkownika sieci zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Rurociągi wodne badać na szczelność wg PN-81/B-10725.

#### 4.10 Wykonanie obsypki i zasypanie wykopów

Po pozytywnej próbie szczelności prowadzić zasypkę wykopów i jednocześnie wykonywać obsypkę ochronną rur z piasku drobnego o grub. 30 cm z obu stron rury do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym jej zagęszczeniem. Obsypkę, jak również grunt z odkładu należy starannie zagęścić, po uprzednim zbadaniu spadku i prostoliniowości kanału. Warstwy poza obsypką ochronną oraz ponad nią do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej należy wykonać z gruntu rodzimego. Zagęszczenie warstwy ochronnej prowadzić ostrożnie z uwagi na kruchość materiału. Warstwa ochronna powinna być starannie ubita po obu stronach przewodu. Grubość ubijanej warstwy gruntu nie powinna przekraczać  $\frac{1}{3}$  średnicy rury ( $6 \div 10$  cm). Piasek drobny zagęścić średnio do wskaźnika 85 – 95 % wg Proctora i modułu odkształcenia  $E_z = 8$  MPa. Przed przystąpieniem do zasypki wykopu, należy dokonać kontroli wskaźnika zagęszczenia obsypki przez uprawnioną jednostkę służby geotechnicznej.

#### 4.11 BHP podczas wykonawstwa robót

Roboty ziemne i montażowe prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Pracowników przeszkolić w zakresie zasad BHP przy wykonaniu w/w prac. Przepisy BHP dla pracowników zatrudnionych przy robotach wod – kan podano w załączniku do Zarządzenia Nr 6 MGK z dn. 28.01.1967r. (Dz.U. Nr 3/67 Min. Bud. i Przem. Mat. Budowlanych).

#### 4.12 Uwagi końcowe

Roboty ziemne prowadzić od miejsc najniższych pod górę, by ułatwić spływ wód gruntowych w wykopach.

Powierzchnię terenu po zakończonych pracach ziemnych należy przywrócić do stanu sprzed rozpoczęcia robót lub lepszego.

Projektant dopuszcza zastosowanie innych niż zaprojektowane materiałów jednak o parametrach technicznych co najmniej równych jak w zaprojektowanych materiałach.

Każdorazową zmianę materiału należy uzgodnić w Inwestorem w porozumieniu z Projektantem przedstawiając jednocześnie parametry proponowanego materiału zamiennego oraz niezbędne atesty .