

# OPIS TECHNICZNY

do projektu budowy kanalizacji deszczowej w ramach opracowania pn.  
"Budowa ścieżki rowerowej wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 442 Września – Kalisz na odcinku  
Kołaczkowo - Borzykowo, gm. Kołaczkowo"

## **I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

### **1. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania dokumentacji jest umowa zawarta między Wojewódzkim Zarządem Dróg Wojewódzkich w Poznaniu, a Biurem Obsługi Inwestycji JAWBUD, ul. Kwiatowa 8, 62-570 Rychwał.

#### **1.1. Materiały wykorzystane do projektowania**

- Przy opracowaniu dokumentacji wykorzystano następujące materiały:
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500 opracowana 23.07 2015r
  - Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Uchwała Rady Gminy Kołaczkowo Nr XX/181/2013 z dnia 26.06.2013r
  - Uzgodnienia terenowe
  - Obowiązujące normy i przepisy

#### **1.2. Stan prawny terenu inwestycji**

Projektowany kolektor deszczowy usytuowany jest na gruntach Skarbu Państwa, Województwa Wielkopolskiego oraz Gminy Kołaczkowo.

## **2. Przedmiot i zakres inwestycji**

Przedmiotem opracowania jest budowa sieci kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody deszczowe z odwodnienia pasa drogowego drogi wojewódzkiej nr 442 tj. na odcinku projektowanego chodnika na ulicy Wrześcińskiej z odprowadzeniem wód do rowu F-4 w miejscowości Kołaczkowo.

W projektowany zakres opracowania wchodzi n/w elementy składowe:

### **2.1. Kolektor kanalizacji deszczowej**

a/. kanał deszczowy z polipropylenu ze studniami rewizyjnymi :

- $\phi$  500 mm z rur dwuściennych PP o długości L= 386,00 m,
- $\phi$  400 mm z rur dwuściennych PP o długości L= 735,90 m,

b/. przykanaliki deszczowe z wpustami ulicznymi:

-  $\phi$  200 mm z rur dwuciennych PP SN8 o długości L= 63,20 m/ 23 szt.

c/. osadnik poziomy piasku poj. 3,5 m<sup>3</sup> – szt.1

d/. wylot żelbetowy  $\phi$  500 mm – szt.1

### **3. Lokalizacja inwestycji**

Projekt budowy kanalizacji deszczowej obejmuje n/w teren:

**Obręb Kołaczkowo** - dz. nr : 132; 133; 73, 110/1, 94.

Teren zamierzenia inwestycyjnego nie jest objęty i nie sąsiaduje ze strefami ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków.

### **4. Istniejący stan zagospodarowania terenu**

Teren inwestycji obejmuje południowo – wschodnią część ulicy Wrzesińskiej z odprowadzeniem wód opadowych do rowu melioracyjnego F-4 w miejscowości Kołaczkowo. Teren inwestycji na których prowadzone będą prace składa się z terenów zagospodarowanych stanowiących istniejącą zabudowę jednorodzinną, zagrodową oraz obsługi komunikacyjnej (drogi). Droga gminna na odcinku projektowanej kanalizacji o średnicy 500mm jest utwardzoną płytami betonowymi o wymiarach 300x100x15cm.

W rejonie projektowanej kanalizacji deszczowej występuje następujące uzbrojenie :

- sieć kablowa telekomunikacyjna „td”
- sieć wodociągowa „w 63- 40 mm”
- sieć doziemna eN i sieć napowietrzna eNN wraz z przyłączami

Istniejące urządzenia uzbrojenia terenu są naniesione na planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500, a w miejscach kolizji z projektowanym uzbrojeniem na profilach podłużnych. W czasie wykonywania robót przewiduje się zabezpieczenie istniejącej infrastruktury przed uszkodzeniem. Po zrealizowaniu inwestycji sposób użytkowanego terenu nie ulegnie zmianie, a teren zostanie uporządkowany i przywrócony do stanu pierwotnego.

### **5. Projektowane zagospodarowanie terenu**

#### **5.1. Zewnętrzna sieć kanalizacji deszczowej**

Zgodnie z przyjętymi założeniami projektowymi układ projektowanej kanalizacji deszczowej ma zapewnić zebranie i odprowadzenie wód deszczowych z odwodnienia pasa drogowego DW nr 442 tj. zlewni ulicy Wrzesińskiej w Kołaczkowie. Projektowana inwestycja nie będzie powodowała zmiany dotychczasowego użytkowania gruntów. Projektowany kolektor

zaprojektowano z rur strukturalnych kielichowych dwuściennych z polietylenu o średnicy DN 500 i 400 mm o sztywności obwodowej SN 8 kN/m<sup>2</sup>. Rury te charakteryzują się wewnętrzną ścianką gładką oraz zewnętrzną profilowaną. Na trasie kanalizacji deszczowej zaprojektowano typowe studnie kanalizacyjne z kręgów żelbetowych o średnicy 1200 mm przykrytych płytą żelbetową pokrywową o średnicy 1440/600 oraz włazem żeliwnym typu ciężkiego D400 zgodnie normą PN-EN 124:2000. Kręgi żelbetowe denne z zabudowanymi przejściami szczelnymi – tuleja, projektuje się ustawić na fundamencie betonowym z betonu C12/15, gr.15cm i podsypce cementowo piaskowej g. 10cm. Średnica płyty fundamentowej pod elementy studni winna wynosić min. 1,8m. Wszystkie studnie winny być wyposażone w pierścień żelbetowy odciażający. Elementy prefabrykowane studni winny być wykonane z betonu klasy C35/45 i łączone przy pomocy uszczelki z gumy wulkanizowanej zgodnie z EN 681-1. W studni osadzić stopnie włazowe żeliwne powlekane PVC. W celu zebrania wód deszczowych zaprojektowano 21 studzienek ściekowych o średnicy wewnętrznej DN=450 mm z betonu C35/45 z wpustami ulicznymi krawężnikowo–jezdniowymi. Punkt kontroli jakości ścieków projektuje się zlokalizować na wylocie kanalizacji deszczowej do rowu melioracyjnego F-4.

### 5.2. Osadnik piasku

Dla określonych przepływów maksymalnych i miarodajnych projektowanej kanalizacji deszczowej przyjęto podczyszczanie odprowadzanych wód opadowych głównie z zawiesin i ropopochodnych. Substancje ropopochodne, zważywszy na natężenie ruchu wystąpią w małych ilościach. Skuteczne usunięcie zawiesin zapewni również usunięcie pozostałych zanieczyszczeń (ropopochodne, metale ciężkie). Stężenia wskaźników zanieczyszczeń w odpływie do rowu melioracyjnego nie będą większe niż:

- zawiesina ogólna 100 mg/dm<sup>3</sup>
- węglowodory ropopochodne 15 mg/dm<sup>3</sup>

W celu podczyszczenia wód opadowych przed wylotem kanału deszczowego do rowu melioracyjnego należy zamontować osadnik piasku i szlamu o pojemności czynnej 3,5 m<sup>3</sup>.

### 5.3. Wylot

Na odpływie wód deszczowych do odbiornika zaprojektowano wylot żelbetowy typowy prefabrykowany  $\phi$  500mm wraz z kratą. Na skarpie odbiornika zaprojektowano umocnienia – gabionowe materace kamienne grubości 30cm na geowłókninie w ilości 13 m<sup>2</sup>. Przebieg trasy kanału przedstawiono w części graficznej opracowania.

## **6. Informacja o wpisaniu terenu do rejestru zabytków**

Teren inwestycji nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej oraz w rejestrze zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

## **7. Informacja o wpływie na teren eksploatacji górniczej**

Teren inwestycji nie jest objęty eksploatacją górniczą i nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

## **8. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu budowlanego i zapewnieniu uzasadnionych interesów osób trzecich**

Planowana zabudowa będzie stanowić kontynuację funkcji zabudowy i zagospodarowania terenu. W obszarze oddziaływania znajdują się obiekty zlokalizowane na przedmiotowych działkach tj. droga wojewódzka nr 442 oraz droga gminna. Realizacja przedmiotowej inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej, środków łączności – tzn. usług o charakterze publicznym.

### **8.1. Obszar oddziaływania obiektu.**

a/. Analizę obszaru oddziaływania obiektu przeprowadzono na podstawie:

- Ustawy o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r ( Dz. U. z 2015, poz.460 )
- Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zeszyt 9

b/. Obszar oddziaływania projektowanego obiektu – kolektora deszczowego mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany tj. na działkach o nr ewidencyjnych : 132, 133, 73, 110/1, 94 w obrębie geodezyjnym Kołaczkowo.

Dla przedmiotowego terenu inwestycji nie wprowadza się ograniczeń w zagospodarowaniu obszarów w otoczeniu projektowanego obiektu. Budowa kolektora deszczowego nie naruszy warunków użytkowania istniejących i projektowanych obiektów na w/w działkach oraz na działkach sąsiadujących.

## **9. Określenie ilości odprowadzanych wód opadowych**

### **9.1. Obliczenie zlewni dla projektowanego kolektora deszczowego:**

- powierzchnia dróg utwardzonych	4 952 m <sup>2</sup> = 0,495 ha
- powierzchnia chodników	2 177 m <sup>2</sup> = 0,218 ha
- powierzchnia terenów zielonych	1 074 m <sup>2</sup> = 0,107 ha

- Powierzchnia odwadnianej zlewni wynosi :

$$F = 0,82 \text{ ha}$$

Obliczenia przeprowadzono metodą natężeń granicznych

$$\text{Przepływ miarodajny (maksymalny)} \quad Q_{\max.h} = F_z * q * \varphi \text{ [ l/s ]}$$

gdzie :

$$q - \text{jednostkowe natężenie deszczu} \quad q = A/t^{0,667} \text{ [l/(s*ha)]}$$

F - powierzchnia zlewni F=0,82 ha

$$\psi - \text{współczynnik spływu sumaryczny} \quad \psi_z = \frac{0,9 * 0,495 + 0,8 * 0,218 + 0,1 * 0,107}{0,495 + 0,218 + 0,107} = 0,77$$

$$F_z - \text{powierzchnia zredukowana} \quad F_z = F * \psi = 0,82 * 0,77 = 0,63 \text{ [ha]}$$

$\varphi$  - współczynnik opóźnienia dla zlewni do 1 ha ,  $\varphi = 1,0$

Dla: (wysokość opadu) H < 600 [mm] i (prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu) p=20%

Stała wynosi A= 804, raz na 5 lat.

Przyjęto czas trwania deszczu t=15 [min]

Z powyższego maksymalne obliczeniowe natężenie deszczu wynosi  $q = 131 \text{ [ l/(s*h) ]}$

### 9.2. Obliczenie odpływu wód deszczowych ze zlewni

$$Q_{\max.h} = F_z * q * \varphi = 0,63 * 131 * 1,0 = 82,53 \text{ l/s} = \mathbf{297,11 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = Q_{\max.h} * t = 82,53 * 900 = 74.277 \text{ l/d} = \mathbf{74,28 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{\max.r} = F_z * H = 6\,300 * 0,503 \approx \mathbf{3.169 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

Przy maksymalnym spływie wód deszczowych, założonym spadku przyjęty przekrój kanału w pełni zabezpiecza odpływ ze zlewni. Napełnienie wody w kanale przy wlocie do rowu melioracyjnego F-4 wynosić będzie 22 cm.

### 9.3. Obliczenie pojemności osadnika

Ilość zawiesiny przy założeniu średniej ilości 350 mg / l wyniesie:

$$\text{Dobowo } Z_d = 74.277 * 0,350 = 25.997 \text{ g/d} = 26,0 \text{ kg/d}$$

$$\text{W okresie 6 miesięcy } Z = 26,0 * 180 = 4\,680 \text{ kg} : 1600 \text{ kg/m}^3 = 2,92 \text{ m}^3$$

Zaprojektowano osadnik kołowy o średnicy 2,0 m i głębokości czynnej  $H_w = 1,12\text{m}$ , co daje pojemność czynną  $3,50 \text{ m}^3$ .

## 10. Dane dotyczące terenów i obiektów chronionych

Prowadzenie robót w pasach istniejących dróg nie powoduje zagrożenia dla zieleni i obszarów Natura 2000 oraz stanowisk archeologicznych i zabytków. Na podstawie uzyskanych informacji należy zachować następujące warunki prowadzenia robót w zakresie:

a) ochrony środowiska (zieleni)

- (Ustawa z 31.01.1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska – tekst jednolity Dz. U. z 1994 r. nr 49 poz. 196 z późniejszymi zmianami)
- roboty ziemne prowadzić minimum 2,0 m od pni drzew, w razie uszkodzenia korzeni, ranę wyrównać i zabezpieczyć odpowiednim środkiem
- nie usypywać ziemi na pniach drzew i na krzewach

b) ochrony archeologicznej i zabytków

W przypadku natrafienia robót ziemnych na przedmioty o charakterze zabytkowym, znalezisko zabezpieczyć, przerwać pracę i powiadomić Inwestora i Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Poznaniu.

c) ochrony próchnicznej warstwy gleby (Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 03.02.1995 r.- dziennik Ustaw nr 16 z 22.02.1995 r.)

Powierzchnia ziemi podlega ochronie, a zwłaszcza próchnicza warstwa gleby dlatego też, przy wykonywaniu robót ziemnych w istniejących pasach terenów zielonych, należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej przemieszczając ją poza miejsce robót.

Po zasypaniu wykopów, należy wcześniej zdjętą ziemią urodzajną rozplantować w taki sposób, aby przywrócić im pierwotną wartość użytkową.

Projektowany system kanalizacji deszczowej jest szczelny. Zastosowane spadki przewodów i usytuowanie studni rewizyjnych powodują grawitacyjny spływ wód deszczowych bez możliwości ich gromadzenia, co zabezpieczy tereny zurbanizowane przed okresowymi podtopieniami. Przejęcie wód opadowych i skierowanie ich do projektowanego kanału, a następnie oczyszczenie ich w osadniku piasku wpłynie dodatnio na środowisko. Zastosowane rozwiązania techniczne nie wymagają ustanawiania stref ochrony sanitarnej. Projektowana kanalizacja nie spowoduje wycinki drzew ani nie będzie naruszać ich systemu korzeniowego. Projektuje się wykonanie inwestycji z zastosowaniem typowych metod budowlanych, z użyciem maszyn i urządzeń budowlanych, które nie przekraczają dopuszczalnych poziomów hałasu oraz nie wpływają niekorzystnie na środowisko. Wykonawca robót będzie odpowiedzialny za ochronę środowiska na terenie budowy i w jej bezpośrednim sąsiedztwie w zakresie, w jakim prowadzone roboty mogą mieć na nie wpływ. Charakter inwestycji / budowa sieci kanalizacji deszczowej /, stanowiąca infrastrukturę techniczną omawianego terenu nie powoduje zmian w warunkach istniejącego środowiska osiedlowej i wiejskiej zabudowy mieszkaniowej. Budowany obiekt infrastruktury sieciowej nie ma wpływu na stan środowiska naturalnego. Ścieki deszczowe po podczyszczeniu w osadniku piasku projektuje się odprowadzić do wód tj. rowu melioracyjnego F-4 / dz. nr 132 /.

Inwestycja nie wymaga uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia w rozumieniu przepisów zawartych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9.11.2010 ( Dz. u. nr 213, poz. 1397).

## **II. PROJEKT BUDOWLANY**

Zgodnie z Prawem Budowlanym niniejsze opracowanie jest zaliczone do Kategorii XXVI - sieci ,  
jak : kanalizacje o współczynniku wielkości obiektu = 1,5.

### **11. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zamówienie WZDW w Poznaniu
- Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500 opracowana we lipcu 2015 roku.
- Aktualnie obowiązujące normy (PN i BN) w zakresie zagadnień przedstawionych w przedmiotowym opracowaniu
- Wizja terenowa
- Literatura techniczna

### **12. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest budowa kolektora deszczowego odprowadzającego wody opadowe z odwodnienia pasa drogowego drogi wojewódzkiej nr 442 na odcinku projektowanej przebudowy ul. Wrzesińskiej polegającej na budowie chodnika w miejscu istniejącego rowu drogowego w Kołaczku.

### **13. Warunki hydrogeologiczne terenu lokalizacji inwestycji**

Szczegółowe warunki określa dokumentacja geotechniczna. Omawiany obszar leży w obrębie Wysoczyzny Gnieźnieńskiej w subregionie Równina Wrzesińska. Jest to równina denno-morenowa. Zalega ona na wysokości 95 -120 m npm. W rejonie projektowanej inwestycji rzędne terenu mieszczą się w granicach 95 – 98 m npm. Sieć wodna rejonu Kołaczka należy do zlewni rzeki Wrześnicy będącej dopływem Warty.

#### **13.1. Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych**

Wykonanymi wierceniami stwierdzono, że przypowierzchniową warstwę budują głównie gliny zwałowe piaszczyste, lokalnie przykryte cienką warstwą piasków. Przypowierzchniową warstwę wodonośną stanowią wody zalegające w przypowierzchniowej warstwie piasków ( na stropie glin zwałowych ) oraz w przerostach piaszczystych pośród glin zwałowych. Przeprowadzone wiercenia stwierdziły występowanie swobodnego zwierciadła wody na głębokości 1,75 w rejonie projektowanego osadnika piasku. Pozostałe otwory badawcze do głębokości wykonanych wierceń były suche. Wykonane badania wykazały, że podłoże terenu przeznaczonego pod budowę kanalizacji zbudowane są z gruntów nośnych, jednorodnych

genetycznie, ułożonych równolegle do powierzchni terenu, że zwierciadłem wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia kanału deszczowego.

## **14. Opis projektowanych rozwiązań**

### **14.1. Roboty ziemne**

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”, z zachowaniem przepisów BHP, ruchu drogowego. Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych wytyczyć osie trasy sieci kanalizacyjnej mając na uwadze nadziemne i podziemne uzbrojenie. Teren objęty bezpośrednio robotami ogrodzić i oznakować, a w porze nocnej oświetlić. Wykopy prowadzić w miarę możliwości od najniższych punktów sieci, wykonując ją odcinkami o zadanej długości do 50 m, mając na uwadze zachowanie na zabudowanych strefach ciągłości ruchu pojazdów i dojazdów do nieruchomości. Nadmiar urobku należy odwieźć w miejsce wskazane przez inwestora. Na ciągach pieszych wykonać kładki o szerokości 0,7m. W pasie frontu robót o szerokości ok. 4,0 m będzie wykop wąsko przestrzenny, szalowany, pas bezpieczeństwa, dojazd dla sprzętu, miejsce na składowanie materiałów. Należy uważać, aby nie składować materiału i sprzętu na istniejącym uzbrojeniu. Szczegółowy zakres organizacji ruchu na czas budowy wykonany będzie w odrębnym opracowaniu w Projekcie Organizacji Ruchu. Sposób wykonywania wykopów mechaniczny i ręcznie na odcinkach po 1,5 m przy skrzyżowaniu z kablami telefonicznymi i energetycznymi, siecią wodociagową, w sąsiedztwie słupów. Na odcinkach, gdzie zbliżenia trasy kolektora są mniejsze niż 1,25m wykopy należy wykonywać ręcznie lub lekkim sprzętem typu minikoparki. Na odcinkach o małych zbliżeniach w stosunku do istniejącego uzbrojenia przed przystąpieniem do robót należy wykonać wykopy penetracyjne celem potwierdzenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia. Roboty w zakresie układania rurociągów poprzedza wykonanie wykopów obiektowych pod studnie rewizyjne. Dla montażu studni kanalizacyjnych 1200mm należy wykonać wykopy obiektowe o wym. 2,0x2,0m, pod osadnik piasku 3,0x3,0m. Wykopy projektuje się wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach umocnionych szalunkami płytowymi. Wykopy obiektowe pod studzienki należy wykonać jako umocnione grodzicami stalowymi lub szalunkami płytowymi. Przy posadowieniu studzienek w warstwie gruntów plastycznych wykonać podsypkę z piasku 20 cm. W przypadku przerwania w czasie wykonywania robót ziemnych niezainwentaryzowanych sieci drenarskich, należy je odtworzyć (połączyć). Na odcinkach gdzie występuje grunt nienośny lub z dużą ilością gruzu i kamieni należy wykonać całkowitą wymianę gruntu.

W miejscu projektowanej kanalizacji deszczowej  $\phi$  500mm na odcinku 175m występuje nawierzchnia utwardzona z płyt betonowych, którą należy rozebrać. Po wykonaniu montażu kanału wraz z zasypką nawierzchnię z płyt drogowych należy odtworzyć.

### **14.1. Układanie rurociągów**

Rurociągi kanalizacyjne należy układać na podłożu naturalnym stanowiącym nienaruszony grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480. W



celu zapewnienia właściwego oparcia rurociągu na dnie wykopu należy podłoże wyprofilować wg. kształtu spodu przewodu. W przypadku , gdy nie jest spełniony warunek podłoża z naturalnego gruntu sypkiego, należy wykonać podsypkę z piasku gr. 15 cm.

#### **14.3. Podłoże pod rurociągi**

Grunty zwarte (gliny, ropy), luźne plastyczne i nasypowe, rzędną dna wykopu należy wykonać 15 cm niżej projektowanej, następnie wykonać podsypkę z piasku zagęszczonego grubości 15 cm oraz obsypkę z piasku i zagęścić do minimum 85% zmodyfikowanej próby Proctora, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem. Zasyrkę nad rurą - prowadzić dowożonym gruntem piaszczystym, żwirem lub pospółką do wysokości minimum 20cm nad wierzch rury. Dalszą zasyrkę prowadzić warstwami z zagęszczeniem stosując również grunt piaszczysty rodzimy. Grubośći warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie może przekraczać +/-3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymogami producentów. Przed zasypaniem przewodów, po ich zmontowaniu, należy dokonać pomiaru geodezyjnego.

#### **14.4. Podsypka, obsypka i zagęszczenie**

Przed zasypaniem wykopu jego dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, niespoisty, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zasyrkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się piaskiem warstwami co 0,3 m z jednoczesnym zagęszczeniem.

#### **14.5. Roboty instalacyjno – montażowe**

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury

opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 10\text{mm}$ . Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć  $\pm 3\text{mm}$  i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

#### **14.6. Montaż przewodów PP i PVC**

Przewody z rur PP montować w temperaturze otoczenia od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $30^{\circ}\text{C}$ , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Montaż należy wykonywać w umocnionym wykopie. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złączy z PP są podane przez producentów tych wyrobów. Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

#### **14.7. Próba szczelności, oznakowanie**

Próba przewodów kanalizacyjnych z rur dwuciennych PP. Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków z przewodu do gruntu. Próba szczelności na eksfiltrację.

Jako pierwsze zadanie należy wykonać próbę szczelności na eksfiltrację:

- 1) Próbę należy przeprowadzić odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi.
- 2) Cały badany odcinek przewodu powinien być zastabilizowany przez wykonanie obsypki, a w miejscach łuków i dłuższych odgałęzień czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem się złączy podczas wykonywania prób szczelności.
- 3) Producent dopuszcza zakrycie gruntem (obsypką) całych rurociągów przed wykonaniem prób szczelności w przypadku zamontowania rur z uszczelką Sewer- Lock.
- 4) Wszystkie otwory badanego odcinka powinny być dokładnie zaślepić za pomocą balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby.
- 5) Podczas próby poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć co najmniej  $0,5\text{ m}$  poniżej dna wykopu.

- 6) Poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience.
- 7) Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek przewodu pozostawić przez 1 godzinę w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody w studzienkach.
- 8) Po tym czasie, podczas trwania próby szczelności, nie powinno być ubytku wody w studzience górnej. Czas próby wynosi:
  - 30 min – dla odcinka przewodu do 50 m,
  - 60 min – dla odcinka przewodu powyżej 50 m.

Przewód o uszczelnieniu Sewer-Lock zachowuje szczelność na infiltrację, wobec czego wykonanie jej może być zaniechane. Próbę szczelności rurociągów należy wykonać i odebrać zgodnie z normą PN-B-10725; 1997.

#### **14.8. Roboty odwodnieniowe**

Na podstawie badań geologicznych stwierdzono, że w profilu projektowanych robót woda nie występuje. W przypadku konieczności prowadzenia robót odwodnieniowych, odwodnienie wykopów wykonać za pomocą drenażu roboczego z rur perforowanych PVC  $\phi$  0,10 m w obsypce filtracyjnej. Drenaż układać ze spadkiem 2 % w kierunku studzienek zbiorczych, które należy wykonać z rur betonowych  $\phi$  0,6 m., o głębokości ok. 1,0 m. Studzienki zbiorcze wykonywać w rozstawie co ok. 30 m. na odcinkach prostych oraz w miejscach zmiany kierunku. Wodę gruntową napływającą do studzienek odpompować wykorzystując pompy przeponowe typu 2XPM-34 lub pompy wirowe zatapialne np. typu PA, RPX. Wodę z odwodnienia należy odprowadzać do wykonanego kanału deszczowego, za pomocą tymczasowych rurociągów  $\phi$  100 mm układanych bezpośrednio na gruncie.

### **15. Sieć kanalizacyjna**

#### ***15.1. Rozwiązania i materiały*** ***Kolektory deszczowe***

Rury strukturalne dwuścienne z wewnętrzną ścianką gładką i zewnętrzną profilowaną kielichowe polipropylen kopolimer blokowy x-stream z uszczelką, o sztywności obwodowej SN 8 kN/m<sup>2</sup>, średnicy 500 i 400 mm. Sieć układać ze spadkami wg profilu.

#### ***Przykanaliki***

Rury strukturalne dwuścienne z PP SN8 o ściankach wewnętrznych gładkich z uszczelką wargową średnicy 200 mm i spadkiem minimalnym 1,0%, stanowią podłączenia odpływów od projektowanych wpustów deszczowych do kolektora.

#### **15.2. Obiekty na sieci**

- Studnie rewizyjne typu BS  $\phi$  1200 mm

- Osadnik wód deszczowych poj. 3,5 m<sup>3</sup>
- Wylot żelbetowy  $\phi$  500 mm

### **15.3. Studnie rewizyjne**

Studnie rewizyjne z kręgów żelbetowych  $\phi$  1200mm z prefabrykowanym elementem dennym łączonych na uszczelki, produkowanych z betonu wodoszczelnego (W12), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-150). Beton powinien być wysokiej jakości, klasa nie niższa niż C35/45 (B-45). Studnie przelotowe, podłączeniowe z przykryciem komory roboczej płytą nadstudzienną śr. 1440 mm z otworem śr. 625 mm. Zwieńczenie stanowią włazy rewizyjne żeliwne zatrzaskowe z zawiasem i wkładką tłumiącą klasy D400 zgodnie normą PN-EN 124:2000. W celu eliminacji przenoszenia obciążeń ruchu drogowego na konstrukcję studni płyty nad studzienne należy montować na pierścieniu odciążającym. Przejścia przewodów przez ściany w zamontowanych fabrycznie przejściach szczelnych z uszczelkami. Kręgi żelbetowe denne z zabudowanymi przejściami szczelnymi – tuleja, projektuje się ustawić na fundamencie betonowym z betonu C12/15, gr.15cm i podsypce cementowo piaskowej gr. 10cm. Średnica płyty fundamentowej pod elementy studni winna wynosić min. 1,8m. W studzienkach kaskadowych montowane dwa przejścia szczelne do połączenia kaskadowego ze spadkiem w rurze pionowej, umieszczonej na zewnątrz studzienki. Podłączenia przykanalików od wpustów deszczowych w ścianie bocznej wg kaskady bez dopływu w dnie dla h do 0,9 m nad dnem studni poprzez tuleję przejścia w betonie. **Ponadto w studniach rewizyjnych należy wykonać dodatkowe kinety oraz przejścia szczelne umożliwiające podłączenie w przyszłości wpustów ulicznych z przeciwnej strony drogi.** Przy większych różnicach wysokości spadku podłączenie kaskadowe z dopływem dolnym za pośrednictwem rury spadowej montowanej na zewnątrz studni. Do regulacji wysokości osadzenia włazu służą pierścienie dystansowe. Pierścienie dystansowe łączone są przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm. Podstawą produkcji studni jest norma DIN 4034 cz.1. Studnie powinny posiadać Aprobata Techniczną I.B.D i M w Warszawie.

### **15.4. Studzienki wpustów ulicznych**

Zaprojektowano wpusty uliczne krawężnikowo – jezdniowe klasy D400 zgodnie z normą PN-EN 124, wysokość korpusu H-220, wysokość lica krawężnikowego H-120 z uchylną kratą i pokrywą krawężnika. Studzienki ściekowe do wpustów ulicznych o średnicy wewnętrznej DN=450 mm z betonu klasa nie niższa niż C35/45 (B-45) wg normy DIN 4052 i Aprobaty Technicznej Instytutu Badawczego Dróg i Mostów AT/2001-04-1194. Wpusty z osadnikiem głębokości 0,6m. Wpusty należy posadowić na płycie żelbetowej z betonu klasy C 12/15 i podbudowie piaskowej o minimalnej grubości 15 cm zagęszczonej do  $I \geq 98\%$ .

### **15.5. Osadnik wód deszczowych**

W celu podczyszczenia wód opadowych przed wylotem kanału deszczowego do rowu melioracyjnego należy zamontować osadnik piasku z elementów żelbetowych o średnicy 2,0m i

pojemności czynnej 3,50 m<sup>3</sup>. Konstrukcję osadnika stanowi monolityczny, żelbetowy zbiornik o przekroju kołowym, z otworem na wlocie i wylocie. Otwory do podłączeń rury dopływowej i wylotowej wyposażone przejścia szczelne, zapewniającą szczelne podłączenie rur. Wysokość zbiornika regulowana jest poprzez kręgi nadbudowy lub nadstawki. We wnętrzu urządzenia na dopływie znajduje się deflektor kierujący, który wykonany jest ze stali nierdzewnej. Urządzenie wykonane są w wersji ciężkiej, najazdowej. W przypadku posadowienia osadnika na gruntach nośnych nie ma konieczności przygotowania specjalnego fundamentu. W gruntach o ograniczonej nośności w przygotowanym wykopie należy wykonać fundament z betonu C20/25 o grubości 20 cm. Podbudowa ta musi spełniać warunki statyczne, powinna być wypoziomowana oraz szersza od podstawy zbiornika o 20 cm. Zbiornik w przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych, należy zakotwić do fundamentu wg zaleceń producenta.

#### **15.5.1. Opis działania i eksploatacji układu podczyszczającego**

Urządzeniem zastosowanym do podczyszczania wód deszczowych jest osadnik szlamowy służący do wydzielenia zawiesiny łatwo opadającej ze ścieków deszczowych. Działanie osadnika opiera się na wydzieleniu zawiesiny podczas spowolnienia przepływu ścieków. Proces ten przebiega poprzez zwiększenie powierzchni przypadającej na jednostkę doprowadzonych ścieków. Dzięki zjawisku grawitacji następuje rozdzielenie się dwóch faz : wody i zawieszonych w niej cząstek o gęstości większej od gęstości wody. Eksploatacja osadnika polega na regularnej kontroli oraz czyszczenia urządzenia w zależności od potrzeb. Kontrola osadnika obejmuje :

- wizualna ocena stanu technicznego elementów
- sprawdzenie ilości zgromadzonego osadu
- usunięcie zgromadzonych zanieczyszczeń stałych i pływających

Sprawdzenie ilości zgromadzonego osadu dokonuje się za pomocą łaty mierniczej. Ilość zgromadzonego osadu nie może przekraczać wielkości zakładanej (zwykle ok. 1/3-1/2 pojemności czynnej). W przypadku stwierdzenia takiego poziomu wypełnienia osadem należy przystąpić do czyszczenia urządzenia i usunięcia zgromadzonego osadu. Usuwanie zgromadzonego osadu powinno być wykonywane przez koncesjonowaną firmę dysponującą odpowiednim sprzętem do odbioru, transportu i utylizacji zanieczyszczeń. Użytkownik osadnika zobowiązany jest do rejestracji ilości zanieczyszczeń.

#### **16. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym**

Na trasie sieci występują skrzyżowania z siecią wodociągową, siecią telefoniczną doziemną , siecią kablową energetyczną NN. Projektowane zagłębienia sieci deszczowej uwzględniają odpowiednie zbliżenia pionowe przy skrzyżowaniach , nie powodujące kolizji. Skrzyżowania z kablami telefonicznymi i energetycznymi wykonać zachowując odległość pionową minimum 0,3m. Na kablach zamontować osłony rurowe dwudzielne wzdłużne typ PS Arot A110 wystające 1,5m poza obrys rurociągu z każdej strony. Osłon nie montować w przypadku gdy kabel jest już prowadzony w rurach osłonowych.

## **17. Odbiornik oczyszczonych wód deszczowych**

Ścieki deszczowe odprowadzane będą po poczyszczaniu w osadniku piasku do rowu melioracji szczegółowej F-4 w ilości zgodnie z pkt. 9.2 niniejszego opracowania oraz warunkami wydanymi przez Spółkę Wodną W Kołaczkanie.

## **18. Charakterystyka ścieków**

### **18.1. Stan i skład odprowadzanych ścieków**

Stężenie zanieczyszczeń w ściekach opadowych jest zmienne w czasie. Najwyższy poziom jest w początkowej fazie opadu, później maleje. Odpiwy wód opadowych z terenów osiedli, dróg dla wielu źródeł i miejscowości zostały przebadane, a wyniki uśrednione i podawane w wytycznych do projektowania. Biorąc pod uwagę charakter zlewni ocenę stanu zanieczyszczenia ścieków surowych można przyjąć wg wyników badań Instytutu Kształtowania Środowiska w Warszawie. Stwierdzono, że większość zanieczyszczeń (polutantów) w ściekach opadowych kumuluje się w zawiesinie, natomiast tylko niewielka ich część jest rozpuszczalna w wodzie. Zawartość zanieczyszczeń (polutantów) ścieków deszczowych zawartych w zawiesinie wynosi 83-92% ChZT, 90-95% BZT<sub>5</sub>, 65-80% azot, 82-99% węglowodory, 97-99% ołów. Z pozostałych *polutantów* badano inne metale ciężkie, które wykazują podobne własności. Usunięcie zatem zawiesiny w sposób skuteczny na osadniku zapewni również bardzo wysoką redukcję tych zanieczyszczeń w większości do stężeń śladowych, a zatem jako normowane wskaźniki zanieczyszczeń charakteryzujące wody opadowe przyjmuje się zawiesinę ogólną i substancje ropopochodne. W oparciu o wyniki badań wskaźników zanieczyszczeń w wodach i ściekach opadowych dla kanałów ze zlewni zurbanizowanych można przyjąć skład ścieków surowych jako następujący:

- CHZT – 161 – 746, średnio 580 mg/dm<sup>3</sup>;
- zawiesina ogólna – 61 – 794, średnio – 350mg/dm<sup>3</sup>;
- substancje ropopochodne 1,1 – 3,9, średnio 2,0 mg/dm<sup>3</sup>;

Ścieki opadowe z odwadnianych dróg nie mają charakteru przemysłowych. Nie zawierają substancji niebezpiecznych i szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Podwyższona zawartość substancji ropopochodnych lub innych niebezpiecznych substancji w tych ściekach może być skutkiem jedynie wypadków i katastrof drogowych.

## **19. Ogólne warunki odbioru robót**

W ramach badań i odbioru należy uwzględnić:

Wykopy: sprawdzenie zgodności cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie, na poziomie obsypki rury,

Podłoże nienośne: wymiana gruntu, zakres wzmocnienia,

Podsypka(warstwa wyrównawcza): zgodności wymiarów, rodzaj materiału i wskaźnika zagęszczenia,

Obsypka w strefie rurociągu: zgodność wymiarów rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczenia,

Szczelność przewodu: próby szczelności,

Zasypka wykopu: materiał, wskaźnik zagęszczenia pod drogami,

Badania dotyczące robót należy przeprowadzać zgodnie z postanowieniami norm. Wskaźniki zagęszczenia gruntu powinny być potwierdzone badaniami laboratoryjnymi, określonymi metodą Proctora. Zależnie od przyjętej technologii i organizacji robót w procesie realizacji budowy mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót podlegających zakryciu przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu.

Przed odbiorem końcowym wykonaną sieć kanalizacji deszczowej poddać inspekcji kamerą TV.

Odbiór końcowy obejmuje odbiór przewodu lub jego odcinka przed przekazaniem go do eksploatacji.

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonywane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawcy i Użytkownika i powinny być potwierdzone odpowiednimi protokołami.

## **20. Uwagi końcowe**

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II i przepisami BHP oraz n/w normami:

PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN-124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

- Instrukcja oznakowania robót ( załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 06.06.1990r. MP zał. Nr 24, poz.184 z 1990r. )

COBRTI INSTAL Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych

PN-S-02204 Odwadnianie dróg.

- Wykonawca podczas prac montażowych kanalizacji deszczowej winien przestrzegać wszelkich wytycznych producentów dotyczących montażu.