

## **SPIS TREŚCI**

### **1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA**

- 1.1. Przedmiot opracowania
- 1.2. Lokalizacja inwestycji
- 1.3. Inwestor
- 1.4. Wykonawca
- 1.5. Jednostka projektowa, opracowująca projekt branżowy
- 1.6. Podstawa opracowania

### **2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

### **3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

### **4. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO**

### **5. CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH I KONSTRUKCJI OBIEKTÓW**

- 5.1. Rurociągi.
- 5.2. Studzienki kanalizacyjne.
- 5.3. Wpusty uliczne.
- 5.4. Rów odprowadzający.
- 5.5. Przepust.
- 5.6. Wylot kanalizacyjny do rzeki.
- 5.7. Studzienki kanalizacyjne istniejące.

### **6. OBLICZENIA BILANSOWO-HYDRAULICZNE**

- 6.1. Ilość odprowadzanych wód opadowych i roztopowych.
- 6.2. Obliczenia hydrauliczne kolektora odpływowego  $\varnothing$  1000.
- 6.3. Obliczenia hydrauliczne rowu odprowadzającego.

### **7. WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT**

- 7.1. Warunki gruntowo-wodne.
- 7.2. Roboty ziemne.
- 7.3. Odwodnienie wykopów.
- 7.4. Roboty budowlano-montażowe.
- 7.5. Ogólne warunki prowadzenia robót.

### **8. ZAŁĄCZNIKI**

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

KD/01	Plan sytuacyjno-wysokościowy	skala 1:500
KD/02	Profil podłużny rowu odprowadzającego	skala 1:100/500
KD/03	Profile podłużne kanalizacji	skala 1:100/500
KD/04	Profile podłużne przykanalików	skala 1:100/500
KD/05	Studzienki kanalizacyjne, wpusty uliczne	skala 1:50
KD/06	Wylot kanalizacyjny $\varnothing$ 1.0 m do rzeki Strawy	skala 1:50
KD/07	Wlot z rowu do kanału $\varnothing$ 1.0 m	skala 1:50
KD/08	Wylot z kanału $\varnothing$ 1.0 m do rowu	skala 1:50
KD/09	Umocnienie dna i skarp rowu odprowadzającego	skala 1:50

# **1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA**

## **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest PROJEKT WYKONAWCZY branży sanitarnej – KANALIZACJA DESZCZOWA- dla zadania:

**„Rozbudowa ul. Rolniczej na odcinku od torów PKP do ul. Spacerowej wraz z infrastrukturą techniczną”**

jako 1. etap realizacji inwestycji:

**Rozbudowa ul. Rolniczej na odcinku od torów PKP do ul. Spacerowej, rozbudowa ul. Spacerowej na odcinku od ul. Krętej do ul. Jerozolimskiej i przebudowa ul. Jerozolimskiej na odcinku od ul. Spacerowej do ul. Rzemieślniczej w Piotrkowie Tryb. wraz z infrastrukturą techniczną."**

## **1.2. Lokalizacja inwestycji**

Inwestycja zlokalizowana jest w północnej części miasta Piotrków Trybunalski, w powiecie piotrkowskim, województwo łódzkie.

Obszar inwestycji obejmuje:

- ul. Rolniczą na odcinku od torów PKP do ul. Spacerowej;

## **1.3. Inwestor**

Miasto Piotrków Trybunalski  
Pasaż Karola Rudowskiego 10  
97-300 Piotrków Trybunalski

## **1.4. Wykonawca**

NEOINVEST Sp. z o.o.  
25-323 Kielce  
Ul. Al. Solidarności 34

## **1.5. Jednostka projektowa, opracowująca projekt branżowy**

Biuro Projektów NEOTRANS Sp. z o.o.  
Kielce 25-323 ul. Al. Solidarności 34

## **1.6. Podstawa opracowania**

Dokumentację projektową wykonano na podstawie:

- Umowy z Inwestorem nr 1564/RIM/I/12,
- Mapy do celów projektowych w skali 1:500,
- Skróconego wypisu ze skorowidza działek,
- Mapy ewidencyjnej w skali 1:1000,
- Uzgodnienia rozwiązań projektowych z Inwestorem,

- Warunków technicznych do zaprojektowania przebudowy sieci wod.-kan. w związku z budową ulic: Jerozolimskiej (na odcinku od ul. Rzemieślniczej do ul. Spacerowej) Spacerowej (na odcinku od ul. Jerozolimskiej do ul. Krętej) oraz Rolniczej (na odcinku od ul. Spacerowej do torów PKP) w Piotrkowie Trybunalskim - wydane przez Piotrkowskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o., pismo znak: L.dz. TW/PW/1893/2012 z dnia 20.08.2012 r.
- Koncepcji odprowadzenia wód opadowych z terenu miasta Piotrkowa Trybunalskiego. - oprac. Firma Budowlana „A-ZET” Mieczysław Abratkiewicz, Piotrków Trybunalski, 03.2009 r.
- Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia – wyd. Biuro Planowania Rozwoju Miasta Urzędu Miasta w Piotrkowie Trybunalskim, pismo znak: DOP.6220.6.5.2013.KS z dnia 07.05.2013 r.
- Dokumentacji technicznej z badań dla potrzeb projektu modernizacji ulic Jerozolimskiej, Spacerowej, Rolniczej w Piotrkowie Trybunalskim. - oprac. VIA Usługi Techniczne i Projektowe w Budownictwie Drogowym – Busko Zdrój, 11.2006 r.
- Wizji w terenie,
- Norm i przepisów prawa budowlanego,

## 2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego, branża sanitarna -KANALIZACJA DESZCZOWA- dla 1. etapu realizacji inwestycji obejmującego **„Rozbudowę ul. Rolniczej na odcinku od torów PKP do ul. Spacerowej wraz z infrastrukturą techniczną”**.

W związku z planowaną inwestycją polegającą na rozbudowie ulicy ul. Rolniczej na odcinku od torów kolejowych PKP do ul. Spacerowej, rozbudowy ul. Spacerowej na odcinku od ul. Krętej do ul. Jerozolimskiej i przebudowy ul. Jerozolimskiej na odcinku od ul. Spacerowej do ul. Rzemieślniczej w Piotrkowie Trybunalskim wybudowana zostanie w ul. Rolniczej, ul. Spacerowej i ul. Jerozolimskiej nowa kanalizacja deszczowa i przebudowana zostanie istniejąca kanalizacja deszczowa na części ul. Jerozolimskiej. Projektowana kanalizacja deszczowa przeznaczona będzie do odprowadzania wód opadowych i roztopowych z pasa drogowego planowanych do rozbudowy i przebudowy ulic oraz terenów zlewni do niego przyległych. Ujmowane do kanalizacji deszczowej wody opadowe i roztopowe odprowadzane będą zaprojektowanym wylotem kanalizacyjnym  $\phi$  1.0 m do wód powierzchniowych rzeki Strawy.

Dla odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z powyższego ciągu kanalizacji deszczowej do wód powierzchniowych rzeki Strawy konieczne było zaprojektowanie kolektora deszczowego w ul. Partyzantów, ul. Spacerowej, ul. Rolniczej oraz ul. Jerozolimskiej z włączeniem do istniejącego przewidzianego do przebudowy rowu na cz. dz. nr ewid. 672/3 z odpływem do rzeki Strawy. Początkowy odcinek rowu przyległy do wylotu kanalizacyjnego do rzeki Strawy i końcowy odcinek przyległy do ul. Partyzantów wykonany będzie jako kryty kolektor kanalizacyjny  $\phi$  1000.

## 3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Obszar planowanej inwestycji położony jest w północnej części miasta Piotrkowa Trybunalskiego w powiecie piotrkowskim, w centralnej części województwa łódzkiego. Zakres terenu objętego inwestycją obejmuje od strony południowej odcinek ul. Jerozolimskiej, biegnący w kierunku północnym odcinek ul. Spacerowej oraz odcinek ul. Rolniczej do torów kolejowych. W zakres obszaru objętego inwestycją wchodzi również teren pomiędzy ul. Spacerową i ul. Jerozolimską, na którym zaprojektowany będzie odcinek łączący ul. Partyzantów i ul. Geodezyjną oraz teren od ul. Partyzantów do rzeki Strawy, gdzie przebiegać będzie przebudowany odcinek rowu odprowadzającego zlokalizowany na

terenach dawnych ogródków działkowych. Przedmiotowe ulice: Jerozolimska, Spacerowa oraz Rolnicza to drogi powiatowe, których głównym przeznaczeniem jest rozprowadzenie ruchu drogowego po północno-wschodniej części miasta. Sąsiedztwo ul. Jerozolimskiej oraz ul. Spacerowej do skrzyżowania z ul. Partyzantów stanowią przede wszystkim tereny zabudowy jednorodzinnej, dosyć ścisłej o charakterze mieszkalnym. Dalszy odcinek ul. Spacerowej od strony zachodniej sąsiaduje z cmentarzem rzymskokatolickim oraz cmentarzem komunalnym, a od strony wschodniej z terenami o charakterze rolniczym oraz cmentarzem rzymskokatolickim i cmentarzem żydowskim w rejonie ul. Krętej. W sąsiedztwie ul. Rolniczej zlokalizowane są przede wszystkim tereny zabudowy jednorodzinnej. Po południowej stronie ul. Rolniczej znajduje się osiedle mieszkaniowe, a na jej końcu tereny kolejowe.

W pasie ul. Jerozolimskiej przebiega kanał deszczowy  $\phi$  300, do którego sprowadzane są wody opadowe i roztopowe za pomocą wpustów ulicznych. Wzdłuż ul. Rolniczej do skrzyżowania z ul. Mickiewicza po obu stronach jezdni przebiegają rowy odwadniające. Pozostała część przedmiotowych ulic nie posiada odwodnienia. Ponadto w pasie drogowym ulic znajduje się infrastruktura sieciowa taka jak: sieci wodociągowe, napowietrzne i podziemne linie telekomunikacyjne, napowietrzne i podziemne linie energetyczne NN, sieci SN, kanalizacja sanitarna i fragmentarycznie sieć gazowa. W pasie ul. Jerozolimskiej istnieje kanał deszczowy  $\phi$  300, do którego sprowadzone są wody opadowe za pomocą wpustów ulicznych.

Ponadto w pasie drogowym znajduje się infrastruktura sieciowa, jak: sieci wodociągowe, napowietrzne i podziemne linie telekomunikacyjne, napowietrzne i podziemne linie energetyczne NN, sieci ŚN, kanalizacja sanitarna fragmentarycznie sieć gazowa.

Rejon pomiędzy ul. Krzywą, Spacerową i Partyzantów objęty jest Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego, który zakłada przeznaczenie terenów pod zabudowę mieszkaniową jednorodziną.

## **4. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO**

Planowana inwestycja obejmować będzie rozbudowę ul. Rolniczej i ul. Spacerowej oraz przebudowę ul. Jerozolimskiej w Piotrkowie Trybunalskim. W ramach inwestycji przewiduje się przebudowę istniejącej infrastruktury technicznej nie związanej z drogą oraz przebudowę związanego z nią systemu odwodnienia przeznaczonego do odprowadzania wód opadowych i roztopowych z pasa drogowego przewidzianych do rozbudowy i przebudowy ulic i przyległych do niego zlewni. Elementami przebudowywanego systemu odwodnienia będą kanalizacja deszczowa  $\phi$  1000÷200 ze studzienkami kanalizacyjnymi  $\phi$  1.50 m,  $\phi$  1.20 m,  $\phi$  1.00 m i wpustami ulicznymi z osadnikami. Część studni kanalizacyjnych wykonana będzie z osadnikami w dnie. Studzienki kanalizacyjne lokalizowane będą na kanalizacji deszczowej w punktach załamania trasy kanałów w miejscach ich połączeń i w miejscach podłączeń przykanalików od wpustów ulicznych i biegnących z odwadnianych posesji. Część przykanalików włączona będzie bezpośrednio do kolektora ulicznego na trójniki. Projektowana kanalizacja deszczowa wykonana będzie jako jeden ciąg kanalizacyjny zakończony wylotem kanalizacyjnymi  $\phi$  1.0 m do wód powierzchniowych rzeki Strawy w km 12+003 jej biegu w Piotrkowie Trybunalskim.

Końcowy odcinek kolektora deszczowego  $\phi$  1000 w ul. Partyzantów włączony będzie do istniejącego rowu na dz. nr ewid. 672/3 na terenie byłych ogródków działkowych z odpływem do rzeki Strawy. Istniejący rów przebiegający po działkach stanowiących obecnie własność prywatnych właścicieli i własność Gminy Miasto Piotrków Trybunalski na całej długości od ul. Partyzantów do rzeki Strawy zostanie przebudowany i poprowadzony po nowej trasie zbliżonej do jej obecnego przebiegu. Początkowy odcinek rowu przyległy do ul. Partyzantów i końcowy odcinek przyległy do wylotu kanalizacyjnego  $\phi$  1.0 m do rzeki Strawy wykonany będzie jako kryty kolektor kanalizacyjny  $\phi$  1000. Rów odprowadzający zaprojektowano z dnem kaskadowym i z przestrzeniami osadnikowymi przeznaczonymi do gromadzenia

wychwytywanych w rowie osadów. Skarpy i dno rowu zostaną umocnione prefabrykatami betonowymi. Funkcjonujący obecnie na zakończeniu rowu istniejącego wylot kanalizacyjny do rzeki Strawy i poprzedzający go fragment kanału krytego zostaną rozebrane.

W opinii służb eksploatacyjnych Wydziału Inżyniera Miasta Urzędu Miasta w Piotrkowie Trybunalskim spływy deszczowe z terenów nawet gęstej zabudowy śródmiejskiej w Piotrkowie Trybunalskim nie zawierają substancji ropopochodnych w ilościach większych niż  $15 \text{ g/m}^3$  tj. przekraczających dopuszczalne normy i nie wymagają stosowania separatorów ropopochodnych przed wprowadzeniem ich do rzeki Strawy.

## **5. CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH I KONSTRUKCJI OBIEKTÓW**

### **5.1. Rurociągi.**

Sieć kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych dwuściennych polipropylenowych o średnicach:  $\phi 1000$ ,  $\phi 800$ ,  $\phi 600$ ,  $\phi 500$ ,  $\phi 400$ ,  $\phi 300$ ,  $\phi 200$  z kielichem i uszczelką symetryczną, sztywność obwodowa SN 8. Połączenia rur i kształtek przy pomocy złączki kielichowej lub dwukielicha z uszczelką.

Na całej długości ul. Rolniczej kanał deszczowy z rur wielofunkcyjnych polipropylenowych o średnicach:  $\phi 600$ ,  $\phi 500$ ,  $\phi 400$  i  $\phi 300$  z kielichem i uszczelką symetryczną, sącząco-transportujących ze szczelinami wykonanymi na  $120^\circ$  obwodu, suma ryczna powierzchnia szczelin  $>50 \text{ cm}^2/\text{mb}$ , szerokość szczelin 1.5 mm, sztywność obwodowa SN 8. Połączenia rur i kształtek przy pomocy złączki kielichowej lub dwukielicha z uszczelką.

Parametry wytrzymałościowe rurociągów określono w oparciu nomogram obliczeniowy opracowany przez dostawcę rur. Rury te przeznaczone są do układania w miejscach o dużych obciążeniach statycznych i dynamicznych i mogą być stosowane pod drogami niezależnie od klasy obciążenia na głębokości 1.0÷6.0 m. Rurociągi należy posadawiać na zagęszczonym podłożu piaskowym o grubości warstwy 20 cm z wyprofilowaniem w nim łożyska nośnego dla rury dającego kąt podparcia co najmniej  $90^\circ$ . Obsypka piaskowa rurociągów w strefie ochronnej sięgającej do wysokości 30 cm ponad wierzch rury wykonywana ręcznie i zagęszczana warstwami do uzyskania stopnia zagęszczenia min. 95 % według zmodyfikowanej metody Proctora.

### **5.2. Studzienki kanalizacyjne.**

Zaprojektowano studzienki kanalizacyjne żelbetowe o średnicach:  $\phi 1.50 \text{ m}$ ,  $\phi 1.20 \text{ m}$ ,  $\phi 1.00 \text{ m}$  wg PN-B-10729 o konstrukcji typowej z żelbetowych elementów prefabrykowanych. Beton C35/45 - PN-EN 206-1, wodoszczelność W-8, nasiąkliwość do 5 %, mrozodporność F150. Posadowienie studzienek na podsypce piaskowej o grubości 25 cm. Podstawy studzienek żelbetowe prefabrykowane  $\phi 1.50 \text{ m}$ ,  $\phi 1.20 \text{ m}$ ,  $\phi 1.00 \text{ m}$  /  $1.00/0.75/0.50 \text{ m}$  z osadzonymi w trakcie prefabrykacji przejściami szczelnymi dla rur PP w miejscach przewidywanych włączy rurociągów.

Powyżej ściany studzienek z kręgów żelbetowych  $\phi 1.50 \text{ m}$ ,  $\phi 1.20 \text{ m}$ ,  $\phi 1.00 \text{ m}$  /  $1.00/0.50/0.25 \text{ m}$  o stykach uszczelnianych na uszczelki gumowe. Przekrycie studzienek zlokalizowanych w jezdni prefabrykowanymi płytami żelbetowymi przykrywającymi  $\phi 2.60/\phi 0.60 \text{ m}$ ,  $\phi 2.30/\phi 0.60 \text{ m}$ ,  $\phi 2.05/\phi 0.60 \text{ m}$  opartymi na żelbetowych pierścieniach odciażających odpowiednio  $\phi 2.60/\phi 1.90 \text{ m}$ ,  $\phi 2.30/\phi 1.60 \text{ m}$ ,  $\phi 2.05/\phi 1.35 \text{ m}$ , a studzienek zlokalizowanych poza jezdnią płytami żelbetowymi przykrywającymi  $\phi 1.80/\phi 0.60 \text{ m}$ ,  $\phi 1.50/\phi 0.60 \text{ m}$ ,  $\phi 1.30/\phi 0.60 \text{ m}$  opartymi bezpośrednio na kręgach studziennych.

Na płytach przykrywających montowane na betonowych pierścieniach dystansowych  $\phi 0.60/0.20/0.15/0.10/0.06 \text{ m}$  w jezdni włazy żeliwne typu ciężkiego  $\phi 0.60 \text{ m}$ , klasy D 400 wg PN-EN 124: 2000 wentylowane z wypełnieniem betonowym i uszczelką gumową. Poza pasem jezdni włazy żeliwne typu ciężkiego  $\phi 0.60 \text{ m}$ , klasy C 250 wg PN-EN 124: 2000.

Włazy studzienek kanalizacyjnych należy osadzać zgodnie z rzędną niwelety terenu projektowanego. Włazy studzienek D1-D17 wykonywanych w zakresie Zadania 1 należy osadzić tymczasowo na rzędnych terenu istniejącego. W dnie studzienek fabrycznie

wykonane kinety zbiorcze z betonu C12/15. Wewnątrz studni osadzone drabinki stalowe powlekane polietylenem. Styki kręgów należy zaspoinować zaprawą cementową i wykonać izolację zewnętrznych powierzchni betonowych powłoką z preparatu hydroizolacyjnego.

### **5.3. Wpusty uliczne.**

Zaprojektowano żelbetowe wpusty uliczne ściekowe z osadnikami o konstrukcji z typowych elementów żelbetowych prefabrykowanych, beton C35/45. Podstawy wpustów żelbetowe  $\phi$  0.50/1.50 m posadawiane na podsypce piaskowej o grubości 20 cm. Powyżej nadstawki żelbetowe  $\phi$  0.50/1.00/0.75/0.50/0.25 m, żelbetowe pierścienie odciążające  $\phi$  1.30/ $\phi$  0.70 m i żelbetowe pierścienie utrzymujące wpust  $\phi$  1.0/ $\phi$  0.50 m. Skrzynki ściekowe wpustów ulicznych żeliwne klasy D 400 wg PN-EN 124: 2000 z kratą 400 x 600 mm mocowaną na korpusie zawiasowo i ryglowaną osadzaną na żelbetowych pierścieniach prefabrykowanych utrzymujących wpust i pierścieniach odciążających. Żeliwne skrzynki ściekowe wpustów ulicznych należy osadzać zgodnie z rzędną projektowaną niwelety jezdni. Podłączenia rurociągów  $\phi$  200 PP do studzienek ściekowych wpustów w prefabrykowanych otworach przyłączeniowych z osadzonymi przejściami szczelnymi  $\phi$  200. Zewnętrzne powierzchnie wpustów należy zabezpieczać powłoką ochronną wykonaną z preparatu hydroizolacyjnego.

### **5.4. Rów odprowadzający.**

Przebudowywany rów odprowadzający będzie posiadał trapezowy kształt przekroju poprzecznego: nachylenie skarp - 1 : 1.5, szerokość dna - b = 45 cm, spadek podłużny - i = 4.0÷12.0 ‰. Skarpy i dno rowu zostaną umocnione prefabrykatami betonowymi układanymi na podłożu z tłucznia o grubości 20 cm. Dno rowu umocnione betonowymi prefabrykowanymi korytkowymi ściekami drogowymi, a skarpy płytami ażurowymi żelbetowymi 175x10x12 cm. Rów odprowadzający na odcinku bezpośrednio poniżej wylotu z kolektora kanalizacyjnego  $\square$  1.0 m zaprojektowano z dnem kaskadowym z rozmieszczonymi w jego dnie w odległościach co 25 m betonowymi przegrodami piętrzącymi o wymiarach 200x50x12 cm i z przestrzeniami osadnikowymi przeznaczonymi do gromadzenia wychwytywanych osadów.

### **5.5. Przepust.**

Przepust  $\square$  1.0 m na rowie odprowadzającym wykonany będzie jako jednootworowy o przekroju kołowym o długości l = 6.0 m z jednolitego odcinka rury PP  $\phi$  1000 o sztywności obwodowej SN 8 układanej na podłożu z piaskowo-tłuczniowym o grubości 30 cm. Na zakończeniach przepustu po obu stronach wykonane będą ścianki czołowe żelbetowe proste wylewane z betonu w części fundamentowej C20/25 i powyżej C25/30. W ściankach czołowych osadzone będą mufy ścienne do rur PP  $\phi$  1000. Zewnętrzne powierzchnie betonowe przepustu należy zabezpieczyć powłoką ochronną wykonaną z preparatu hydroizolacyjnego.

### **5.6. Wylot kanalizacyjny do rzeki.**

Wylot kanalizacyjny  $\phi$  1.0 m do rzeki Strawy wykonany będzie jako konstrukcja żelbetowa monolityczna wylewana w postaci ściany czołowej podpartej dwoma skrzydełkami skośnymi posadowionymi na płycie fundamentowej. Rurociąg PP  $\phi$  1000 osadzony w ścianie czołowej wylotu za pomocą mufy ściennej. Na koronie ściany czołowej wylotu należy zamontować barierkę stalową ochronną o wysokości 1.1 m.

Skarpy i dno rzeki Strawy umocnione zostaną w rejonie projektowanego wylotu na długości 10.0 m. Na skarpach ułożone będą płyty żelbetowe ażurowe 175x100x 12 cm na zagęszczonym podłożu z tłucznia o grubości 20 cm, u podstawy skarpy krawężniki drogowe 15x30x100. Na dnie rzeki narzut kamienny o grubości 45 cm z kamienia łamanego ciężkiego.

### 5.7. Studzienki kanalizacyjne istniejące.

Zakres prac adaptacyjnych na istniejących studzienkach kanalizacyjnych kanalizacji deszczowej i sanitarnej przeznaczonych do dalszego użytkowania zlokalizowanych w obszarze przewidywanych robót drogowych dotyczyć będzie korekty wysokościowej i wymiany włązów kanalizacyjnych na nowe włązy żeliwne typu ciężkiego  $\phi$  0.60 m z wypełnieniem betonowym w projektowanej jezdni klasy D 400, poza jezdnią klasy C 250 wg PN-EN 124: 2000. Włązy kanalizacyjne należy dostosować wysokościowo do rzędnych projektowanych niwelety jezdni i chodnika za pomocą betonowych pierścieni dystansowych. W przypadkach znaczących różnic wysokości należy wykonywać dodatkowo nadbudowę lub częściową rozbiórkę studni z kręgów żelbetowych.

## 6. OBLICZENIA BILANSOWO-HYDRAULICZNE

### 6.1. Ilość odprowadzanych wód opadowych i roztopowych.

Ilość wód opadowych i roztopowych odprowadzanych wylotem kanalizacyjnym  $\phi$  1.0 m do wód powierzchniowych rzeki Strawy z projektowanego systemu odwodnienia rozbudowywanej ul. Rolniczej na odcinku od torów kolejowych PKP do ul. Spacerowej, rozbudowywanej ul. Spacerowej na odcinku od ul. Krętej do ul. Jerozolimskiej i przebudowywanej ul. Jerozolimskiej na odcinku od ul. Spacerowej do ul. Rzemieślniczej w Piotrkowie Trybunalskim obliczono wg metody stałych natężeń w oparciu o podział zlewni dokonany na planie orientacyjnym w skali 1 : 5 000.

Do obliczeń przyjęto natężenie deszczu:  $q = 127 \text{ dm}^3/\text{s/ha}$ ,  $p = 50 \%$ ,  $c = 2 \text{ lata}$ ,  $t = 10 \text{ min}$ . Przepływ obliczeniowy wód opadowych i roztopowych odprowadzanych z obszaru zlewni określono wg wzoru:

$$q_{\max 50\%} = \phi \times \psi \times F \times q = 0.46 \times 0.30 \times 98.0 \times 127 = 1718.0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

gdzie:  $\phi$  – współczynnik opóźnienia uwzględniający retencję terenową i kanałową

$\psi$  – współczynniki spływu zależny od kategorii powierzchni zlewni

$F$  [ha] – powierzchnia obszaru zlewni

Odływ sumaryczny średnioroczny wód opadowych i roztopowych z obszaru zlewni wyznaczono dla wysokości opadu  $H=600$  [mm] wg wzoru:

$$V_{\text{aśr}} = \psi \times F \times H = 0.30 \times 98.0 \times 10^4 \times 600 \times 10^{-3} = 176\,400.0 \text{ m}^3/\text{a}$$

$$q_{\max 50\%} = 1718.0 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{maksymalny przepływ obliczeniowy}$$

$$V_{\text{dśr}} = 483.0 \text{ m}^3/\text{d} - \text{odływ średniodobowy}$$

$$V_{\text{aśr}} = 176\,400.0 \text{ m}^3/\text{a} - \text{odływ średnioroczny}$$

$$V_{\text{amax}} = 220\,500.0 \text{ m}^3/\text{a} - \text{odływ maksymalny roczny}$$

$$Q_{\text{hmax}} = 6185.0 \text{ m}^3/\text{h} - \text{odływ maksymalny godzinowy}$$

### 6.2. Obliczenia hydrauliczne kolektora odpływowego $\phi$ 1000.

Końcowy fragment zaprojektowanego systemu odprowadzania wód opadowych i roztopowych z planowanej do rozbudowy ul. Rolniczej i ul. Spacerowej oraz planowanej do przebudowy ul. Jerozolimskiej stanowił będzie kolektor kanalizacyjny z rur PE  $\phi$  1000 prowadzony ze spadkiem podłużnym  $i = 0.40 \%$  o przepustowości:  $q_0 = 2130.0 \text{ dm}^3/\text{s}$  osiąganą przy prędkości przepływu  $v_0 = 2.70 \text{ m/s}$ . Napełnienie rzeczywiste w kolektorze przy wystąpieniu przepływu obliczeniowego:  $q_{\max 50\%} = 1718.0 \text{ dm}^3/\text{s}$  wynosić będzie  $h = 75 \text{ cm}$ , a prędkość przepływu  $v = 2.70 \text{ m/s}$ .

### 6.3. Obliczenia hydrauliczne rowu odprowadzającego.

Rów odprowadzający wody opadowe i roztopowe zaprojektowany na końcowym odcinku systemu kanalizacyjnego będzie posiadał trapezowy kształt przekroju poprzecznego:

nachylenie skarp: - 1 : 1.5

szerokość dna - b = 45 cm

spadek podłużny: - i = 4.0 ‰.

Napełnienie w rowie przy wystąpieniu przepływu obliczeniowego:  $q_{\max 50\%} = 1718.0 \text{ dm}^3/\text{s}$   
wynosić będzie h = 80 cm. Przepustowość rowu wg wzoru Chezy-Manninga przy napełnieniu h = 80 cm:

$$Q_0 = F \times \frac{1}{n} \times R_h^{2/3} \times i^{1/2} = 1.32 \times \frac{1}{0.017} \times 0.2132^{2/3} \times 0.004^{1/2} = 1750.0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

F=1.32 m<sup>2</sup>

O=6.19 m

n=0.017

V<sub>0</sub>= 1.30 m/s

Przepustowość hydrauliczna rowu jest wystarczająca do przeprowadzenia obliczeniowego przepływu wód opadowych i roztopowych. Rów odprowadzający na odcinku bezpośrednio poniżej wylotu z kolektora kanalizacyjnego □ 1000 na którym spadek podłużny dna wynosi: i = 12.0 ‰ wykonany będzie jako rów kaskadowy z rozmieszczonymi w jego dnie w odległościach co 25 m przegrodami piętrzącymi.

## 7. WYTYPICZNE WYKONANIA ROBÓT.

### 7.1. Warunki gruntowo-wodne.

ul. SPACEROWA.

Nawierzchnię drogową na części odcinka stanowi pakiet 1 ÷ 5 warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej o grubości łącznej 3.5 ÷ 16.3 cm na pozostałej części odcinka nieregularna kostka bazaltowa o grubości łącznej 10.0 ÷ 15.0 cm. Podbudowę jezdni z warstwą ścieralną asfaltową stanowi nieregularna kostka bazaltowa o grubości 8.0 ÷ 12.0 cm. Podłoże gruntowe występujące bezpośrednio pod podbudową stanowią grunty kategorii G1 lub grunty spoiste w stanie plastycznym. Pozostałe niżej leżące grunty zakwalifikowano do kategorii G1-G3. Stwierdzono także w niektórych odwiertach występowanie przelotów z gruntów spoistych w stanie plastycznym, gruntów organicznych i gruntów antropogenicznych. Wody gruntowej nie nawiercono.

ul. ROLNICZA.

Nawierzchnię drogową stanowi pakiet 1 ÷ 3 warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej o grubości łącznej 4.5 ÷ 14.5 cm. Podbudowę jezdni stanowi bruk z kamienia polnego o grubości 10.8 ÷ 15.5 cm. Podłoże gruntowe występujące bezpośrednio pod podbudową stanowią grunty kategorii G1, grunty spoiste w stanie plastycznym, grunty organiczne i grunty antropogeniczne. Pozostałe niżej leżące grunty zakwalifikowano do kategorii G1-G4. Stwierdzono także w niektórych odwiertach występowanie przelotów z gruntów spoistych w stanie plastycznym i gruntów organicznych. Wodę gruntową nawiercono w kilku otworach na głębokości 1.1 ÷ 1.7 m ppt.

### 7.2. Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać rozbiórkę istniejącej nawierzchni jezdni i chodników oraz odkryć ręcznie i zabezpieczyć istniejące w terenie uzbrojenie podziemne na trasach projektowanych wykopów. Przewiduje się wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umacnianych. Wykonanie wykopów 30% ręcznie i 70% mechanicznie na odkład oraz z mechanicznym załadunkiem i odwozem nadmiaru gruntu i gruntów słabonośnych na składowisko własne wykonawcy robót.



Zasyпка wykopów do rzędnych dolnej warstwy podbudowy nawierzchni drogowej mechanicznie spycharką gruntem piaszczystym miejscowym i piaskiem dowożonym z ręcznym zagęszczaniem warstwami gruntu zasyпки zagęszczarkami płytowymi do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1.0.

### **7.3. Odwodnienie wykopów.**

Na trasach przewidywanych wykopów zwierciadło wód gruntowych może układać się odcinkowo powyżej poziomu posadowienia rurociągów, wpustów i studzienek. Na odcinkach tych wody gruntowe przenikające do wykopów należy odpompowywać pompami zatapialnymi ściekowymi z napędem elektrycznym wprost z wykopu lub studzienek zbiorczych do istniejących rowów przydrożnych i istniejącej kanalizacji deszczowej. W przypadku intensywnego napływu wód gruntowych należy na dnie wykopu pod podłożem piaszkowym pod rurociągi i studzienki wykonać dodatkową warstwę filtracyjną tłuczniovą o grubości 20 cm i ułożyć w niej sączek  $\phi$  110 PCV odprowadzający odsączane wody gruntowe do studzienek zbiorczych. Rozliczenie nakładów na odwodnienie wykopów i pompowanie wody powinno być dokonywane na podstawie wpisów do dziennika budowy potwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

### **7.4. Roboty budowlano-montażowe.**

Montaż rurociągów, studzienek i wpustów ulicznych prowadzić ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego stosując się do wytycznych montażowych dostawcy. Przeprowadzić próby szczelności wykonanej sieci kanalizacji deszczowej na eksfiltrację zgodnie z PN-92/B-10735.

### **7.5. Ogólne warunki prowadzenia robót.**

Wytyczenie projektowanych elementów sieci kanalizacji deszczowej w terenie zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej. Przed zasypaniem wykopów należy sporządzić inwentaryzację geodezyjną wykonanych elementów kanalizacji deszczowej. Roboty prowadzić zgodnie z normatywami i przepisami technicznymi dotyczącymi warunków technicznych wykonania i odbioru robót oraz obowiązującymi przepisami bhp.

## **8. ZAŁĄCZNIKI.**

- Warunki techniczne do zaprojektowania przebudowy sieci wod.-kan. w związku z budową ulic: Jerozolimskiej (na odcinku od ul. Rzemieślniczej do ul. Spacerowej), Spacerowej (na odcinku od ul. Jerozolimskiej do ul. Krętej) oraz Rolniczej (na odcinku od ul. Spacerowej do torów PKP) w Piotrkowie Trybunalskim – wyd. Piotrkowskie Wodociągi i Kanalizacja Spółka z o.o., pismo znak: L.dz. TW/PW/1893/2012 z dnia 20.08.2012 r .
- Opinia nr ZUDP – 492/2013 Zespołu Uzgadniania dokumentacji Projektowej w Piotrkowie Trybunalskim, pismo znak: IMG.6630.492.2013 z dnia 20.12.2013 r.
- Uzgodnienie wylotu kanalizacyjnego  $\phi$  1.0 m do rzeki Strawy w km 12+003 – wyd. Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi – Terenowy Inspektorat w Piotrkowie Trybunalskim, pismo znak: I-Pt/6231/40/1480/2013 z dnia 19.06.2013 r.
- Decyzja Starosty Powiatu Piotrkowskiego zezwalająca wykonanie urządzeń wodnych i odprowadzanie wód opadowych i roztopowych do rzeki Strawy, pismo znak RS-I.6341.23.2013.SB z dnia 21.12.2013 r.

Opracował:

mgr inż. Lesław Strzałka