

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

### **Branża sanitarna. Kanalizacja deszczowa**

#### **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

I. Opis Techniczny .....	4
1.Przedmiot inwestycji. ....	4
1.1.Lokalizacja i program inwestycji. ....	4
1.2.Podstawa opracowania. ....	4
1.3.Materiały wyjściowe i archiwalne.....	4
1.4.Zakres opracowania.....	4
2.Rozwiązania projektowe .....	5
2.1.Studzienki rewizyjne .....	6
2.2.Wpusty deszczowe .....	8
2.3.Odwodnienie liniowe .....	8
2.4.Informacje dotyczące bezpieczeństwa .....	9
2.5.Mostki przejściowe nad wykopem .....	9
2.6.Obliczenia ilości odprowadzanych ścieków deszczowych .....	9
II. Część rysunkowa .....	13
2) Plan sytuacyjny (skala 1:500) rys. 02 .....	13
3) Profile podłużny (skala 1:100/500) rys. 03 .....	13
4) Zestawienie studni rys. 04.....	13
5) Rysunek typowy wpustu rys. 05 .....	13
6) Schemat podłączenia odwodnienia liniowego rys. 06 .....	13

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. Przedmiot inwestycji.**

#### **1.1. Lokalizacja i program inwestycji.**

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektowa budowy kanalizacji deszczowej w związku z budową ul. Żeromskiego w Mosinie.

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w województwie wielkopolskim w powiecie poznańskim, gminie Mosina.

#### **1.2. Podstawa opracowania.**

Projekt opracowano na podstawie umowy zawartej pomiędzy Gminą Mosina a biurem projektowym NBProjekt Krzysztof Szczepaniak Nadzór Budowa Projekt.

#### **1.3. Materiały wyjściowe i archiwalne.**

- Wytyczne Zamawiającego;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012r. poz. 462),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. nr 130, poz. 1389);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202, poz. 2072);
- Przepisy ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. - Prawo budowlane;
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 129, poz. 902 ze zmianami);
- Uzgodnienia i opinie zainteresowanych stron;
  - Inwentaryzacja i pomiary uzupełniające wykonane przez zespół projektowy;

#### **1.4. Zakres opracowania.**

Zakres niniejszego opracowania obejmuje budowę kanalizacji deszczowej w związku z budową ul. Żeromskiego w m. Mosina.

#### **2. Rozwiązania projektowe**

Kanał odprowadzający w sposób grawitacyjny ścieki deszczowe z projektowanej drogi zaprojektowano z rur z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym o sztywności obwodowej SN10, łączonych na nasuwki lub złączki REKA Dz 300/9,0 mm oraz Dz 200/5,9 mm ( przykanaliki) z rur PVC-U klasy S o ściance litej, SN8, SDR 34. Projektowane kanały deszczowe włączyć do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Brzechwy Dz 600 mm i Gałczyńskiego Dz 500 mm.

Pod istniejącymi skrzyżowaniami utwardzonymi wykonanie wbudowania rur kanalizacyjnych wykonać przewiertem sterowanym.

Dla wykonania montażu przewodów kanalizacyjnych o średnicy do Dz300mm i 200 mm przewidziano wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych (o szerokości 0,90 m, odeskowanych i rozpartych). Jeżeli warunki gruntowo – wodne i pora roku będą sprzyjające, można stosować wykopy szerokoprzestrzenne. Na odcinku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykop wyłącznie ręczny - po 2,0 m od istniejącego uzbrojenia.

Operacja układania przewodu powinna być poprzedzona czynnościami wstępnymi, a przede wszystkim przygotowaniem pełnego asortymentu materiałów dla budowy odcinka odpowiadającego długości jednego cyklu oraz kompletu narzędzi i sprzętu. Przewody z rur PVC można układać przy temp. Powietrza od 0°C do +30°C, jednak z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonanie połączenia w temp. nie niższej niż +5°C. Dno wykopu przed ułożeniem rur wyrównać przez dokopanie ręczne. Rury muszą być układane tak aby podparcie ich było jednolite. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej długości w co najmniej ¼ jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Jako materiał do podsypki i obsypki można wykorzystywać grunt rodzimy. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20 m ( po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogą zasypkę należy zagęścić do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypkę należy wykonać z takich materiałów by spełniła wymagania struktury nad rurociągiem. Zasypanie wykopu do wysokości 20 cm ponad zamontowane przewody należy wykonać ręcznie. Pozostałą część zasypki można wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna

uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełnienia wykopu i zagęszczenia gruntu.

W nawierzchniach chodnikowych i drogowych rzędne wjazdów na studzienkach inspekcyjnych dopasować do rzeczywistej niwelety nawierzchni.

## **2.1. Studzienki rewizyjne**

Na projektowanych odcinku kanalizacji sanitarnej zastosowano studnie rewizyjne o średnicy DN1000 i 1500 mm ( na włączeniu w ul. Gałczyńskiego) w świetle. Studnie wykonać jako wjazdowe, żelbetowe z betonu C 35/45, W8 w planie okrągłe. Poszczególne elementy tych studni powinny być łączone za pomocą uszczelki. Przejścia kanałów przez ściany studzienek powinny być wykonane jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

Studnie należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej, z betonu C 12/15 o grubości min. 10÷15 cm i o średnicy min. 0,10 m większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Płytę należy wykonać w odwodnionym wykopie, na odpowiednio przygotowanym gruncie rodzimym lub właściwie zagęszczonej podsypce piaskowej – zależnie od warunków gruntowo-wodnych. Studnia składać się będzie z komory roboczej i dna - jako elementu prefabrykowanego, stanowiącego monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki powinno być wykonane fabrycznie wyprofilowane koryto (kineta), przeznaczone do przepływu ścieków oraz spocznik.

Studnie usytuowane w drogach wyposażone będą w pierścienie odciążające jeśli nie będą posiadać certyfikatu dostawcy gwarantujący przeniesienie przez konstrukcję studni obciążeń dynamicznych z ruchu kołowego.

Studnie wykonać wg normy PN-EN 1917 producentów, którzy uzyskali certyfikat zgodności.

### Włazy kanałowe

Należy stosować włazy kanałowe okrągłe, o średnicy DN 600 mm, klasy wg normy PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”. Korpus z żeliwa o wysokości min. 140 mm, pokrywa wypełniona betonem klasy C 35/45. Rama oraz pokrywa powinna być mechanicznie obrabiana – przetłaczana. Dla kanalizacji należy projektować włazy niewentylowane, typu ciężkiego klasy D400 o nośności 40 ton.

Do regulacji wysokości osadzenia wjazdu stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe, z betonu o parametrach jak kręgi betonowe.

W terenie o nawierzchni nieutwardzonej, włązy kanałowe należy obetonować wraz z pierścieniem betonowym, o średnicy o 50 cm większej od średnicy włazu (stosować beton min. klasy C 16/20).

#### Stopnie złazowe

W studniach stosować stopnie złazowe kanałowe dostępne w handlu jako produkt spełniający wymogi normy DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie co 25 cm do 30 cm, w układzie drabinkowym, w odległości 15 cm od ściany studzienki. Stopnie włazowe mogą być również wykonane z prętów stalowych ocynkowanych, o średnicy  $\Phi$  30 mm lub prętów stalowych, o średnicy  $\Phi$  30 mm, pokrytych tworzywem, o strukturze antypoślizgowej. W zwężce studni, pod wjazem, (ok. 10 cm), należy montować tzw. poręcz chwytną, z pręta stalowego ocynkowanego, pokrytego tworzywem o strukturze antypoślizgowej o średnicy  $\Phi$  30 mm - w odległości 7 cm od ściany.

#### Wyroby betonowe - wymagane właściwości betonu

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe, stosowane studni rewizyjnych w kanalizacji, muszą być wyprodukowane z betonu dobranego w oparciu o analizę warunków środowiska, w którym będą pracować.

Zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003; ze zmianą PN-EN 206-1:2003/A1:2005 wprowadzoną w 2005 oraz zmianą PN-EN 206-1:2003/A2:2006 „Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność” studnie betonowe lub żelbetowe należy projektować dla klasy ekspozycji XA3 o następujących cechach betonu:

- beton klasy C35/45 o  $w \leq 0,45$
- cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m<sup>3</sup>
- kruszywo grube łamane bazaltowe
- nasiąkliwość betonu 5%
- wodoszczelność W10.

W przypadku, kiedy agresywność środowiska przekracza klasę XA3 należy zastosować

wyroby wykonane z betonu o cechach:

- beton klasy C C35/45 o  $w \leq 0,45$
- wskaźnik  $w/c \leq 0,40$  + plastifikator
- cement CEM II/B-S 52,5 w ilości 380 kg/m<sup>3</sup>
- kruszywa frakcjonowane o szczelnym stosie okruszowym 1940 kg/m<sup>3</sup>
- nasiąkliwość betonu 4,5%
- wodoszczelność W12

- na beton stykający się ze ściekami należy nakładać odpowiednio dobrane wielowarstwowe powłoki ochronne lub ewentualnie wykładziny poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym.

Przyjęto klasę ekspozycji XA3. Dla betonu stykającego się ze ściekami proponuję się powłokę ochronną typu: Sika Poxitar F. Dwuskładnikowy materiał będący kombinacją żywicy epoksydowej i oleju atracenowego, z dodatkiem wypełniaczy mineralnych, o minimalnej zawartości rozpuszczalników organicznych. Powłokę należy rozprowadzać w 2 x 3 warstwach (Do pierwszej warstwy należy dodać do 5% rozcieńczalnika S).

Właściwości:

- Minimalna zawartość rozpuszczalników,
- Materiał twardo-ciągliwy, o bardzo wysokiej odporności na ścieranie i uderzenia,
- Wysoka odporność chemiczna,
- Materiał utwardza się również w pod wodą,

## **2.2. Wpusty deszczowe**

Studnie dla wpustów ulicznych zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych o średnicy Dn 500 mm, z osadnikiem o wysokości 1,0 m.

### Wymagane właściwości betonu:

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe, stosowane do montażu studni w kanalizacji, muszą być wyprodukowane z betonu dobraneo w oparciu o analizę warunków środowiska, w którym będą pracować (dotyczy to powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych). Studnie betonowe lub żelbetowe należy projektować dla klasy ekspozycji XA3 – zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003; ze zmianą PN-EN 206-1:2003/A1:2005 wprowadzoną w 2005 oraz zmianą PN-EN 206-1:2003/A2:2006 „Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”

Dla powyższej klasy cechy betonu są następujące:

- beton klasy C35/45 o  $w \leq 0,45$
- cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 k
- kruszywo grube łamane bazaltowe
- nasiąkliwość betonu 5%
- wodoszczelność W10

Projektowane wpusty należy wyposażać w syfony odwrócone, zgodnie z załącznikiem graficznym do dokumentacji.

### 2.3. Odwodnienie liniowe

W ramach inwestycji, na zjazdach do posesji w miejscach, gdzie istnieje możliwość spływu wód opadowych i roztopowych z projektowanej drogi na teren prywatny zaprojektowano odwodnienie liniowe typu ACO. Kratki prowadzić ze spadkiem 0,6% w kierunku studzienki systemowej, zbiorczej. Wody deszczowe i roztopowe odprowadzane będą przykanalikami przez trójnik lub do projektowanych studni na kanale w ul. Żeromskiego.

### 2.4. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

W ramach budowy kanalizacji występować będą następujące roboty stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych.
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigów.
- roboty w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych.
- roboty wykonywane w pobliżu czynnych ciągów komunikacyjnych.

Dla w/w robót Kierownik budowy, przed jej rozpoczęciem, jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniający specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

### 2.5. Mostki przejściowe nad wykopem

Dla umożliwienia komunikacji pieszych w trakcie robót należy nad wykopem ustawić tymczasowe mostki-kładki tak, aby były oparte minimum 1,0m poza krawędź wykopu. Rozstaw przejść minimum 50 m z zachowaniem warunków BHP odnośnie zabezpieczenia wykopów otwartych. Wszelkie wymagania szczegółowe wg rozporządzenia Ministra Przemysłu i Materiałów Budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401).

### 2.6. Obliczenia ilości odprowadzanych ścieków deszczowych

Bilans ścieków sporządzono w oparciu o znajomość:

- natężenia deszczu miarodajnego  $q_{dm}$  ( $dm^3/s \cdot ha$ )
- natężenia deszczu obliczeniowego  $q_{ob}$  ( $dm^3/s \cdot ha$ )
- bilansu powierzchni z uwzględnieniem rodzaju nawierzchni i powierzchni cząstkowych  $F$  ( $m^2$  i  $ha$ )
- współczynników spływu powierzchniowego:  $\Psi$  (-)

- współczynnika opóźnienia spływu ścieków deszczowych:  $\varphi$  (-)
- powierzchni zredukowanych:  $F_{zr}$

### **Natężenie deszczu miarodajnego**

Natężenie dla omawianego obiektu o średnim rocznym opadzie atmosferycznym równym:

$$H = 600 \text{ (mm/ha*rok)}$$

Natężenie deszczu miarodajnego określono wg Błaszczyka:

$$q_{dm} = (dm^3/s*ha)$$

gdzie:

- $A = 804$  – współczynnik dla deszczu miarodajnego występującego z prawdopodobieństwem  $p = 20\%$  i częstotliwością występowania  $c = 5$  lat
- $t_{dm} = 15$  minut – czas trwania deszczu miarodajnego

$$q_{dm} = 131 \text{ (dm}^3/\text{s} * \text{ha)}$$

### **Natężenie deszczu obliczeniowego**

Natężenie deszczu obliczeniowego  $q_{ob}$  jest natężeniem deszczu o wielkości odpływu, co najmniej 15 l/s, na 1 ha powierzchni szczelnej. Zgodnie z § 19.1 RMŚ z dnia 24 lipca 2006 r., w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, (Dz. U. nr 137 poz. 984), jest to wymagane natężenie odpływu z powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, centrów miast, budowli kolejowych, dróg zaliczanych do kategorii krajowych i wojewódzkich oraz powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha.

### **Współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych**

Współczynnik opóźnienia spływu ścieków deszczowych określono wg Lindleya:

$$\varphi = (-)$$

gdzie:

$n = 8,0$  – wykładnik potęgowy dla zlewni zwartej o średnicy rozproszonej zabudowie i znacznych spadkach terenu;

$F_s$  (ha) – powierzchnia odwadniana za pośrednictwem kanalizacji deszczowej

$$\varphi = 1,0$$

### **Współczynnik spływu powierzchniowego $\Psi$**

Dla analizowanego obiektu przyjęto następujące wartości współczynników spływu powierzchniowego ścieków deszczowych:

$$\Psi = 0,85$$

### **Sekundowa ilość ścieków deszczowych**

Ilość ścieków deszczowych określono wg wzoru:

$$Q_{op} = F_{zr} \cdot \varphi \cdot q \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

$F_{zr}$  – powierzchnia zlewni zredukowanej:

$q_{ob}$  – obliczeniowe natężenie deszczu = 15 (dm<sup>3</sup>/s \*ha)

$q_{dm}$  – miarodajne natężenie deszczu = 131 (dm<sup>3</sup>/s \*ha)

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia = 1,0

$\Psi$  – współczynnik spływu

Odprowadzenie ścieków deszczowych z powierzchni utwardzonych, skanalizowanych 3762 m<sup>2</sup>

$$Q_m = F_{zr} \cdot \varphi \cdot q_m \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_n = 0,37 \times 0,85 \times 1,0 \times 15 = 4,71 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_m = 0,37 \times 0,85 \times 1,0 \times 131 = 41,19 \text{ dm}^3/\text{s} = 37,07 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{roczne} = 1572 \text{ (m}^3/\text{rok)}$$

$$Q_{d \text{ } \acute{s}rd} = 7,86 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

Opracowała:  
Agnieszka Pach

**137/PW/2002**

*upr. bud. do projektowania i kierowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
instalacji i urządzeń wodociągowych  
i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych*



## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1) Plan orientacyjny.....	rys. 01
2) Plan sytuacyjny (skala 1:500).....	rys. 02
3) Profile podłużny (skala 1:100/500) .....	rys. 03
4) Zestawienie studni .....	rys. 04
5) Rysunek typowy wpustu .....	rys. 05
6) Schemat podłączenia odwodnienia liniowego .....	rys. 06