


EGZ _____	Miejscowość: Mikołów	jerzy.sowa@gmail.com	tel. 32 711 00 05
-----------	----------------------	----------------------	-------------------

PROJEKT WYKONAWCZY		
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA</b>	 <b>Pracownia Projektowa Inżynierii Sanitarnej</b>	Pracownia Projektowa Inżynierii Sanitarnej – Jerzy Sowa ul. Kościuszki 134 32-540 Trzebinia
<b>TYTUŁ PROJEKTU</b>	Przebudowa wylotu kanalizacji deszczowej wraz z budową umocnieniem potoku dla zadania inwestycyjnego pn: "Budowa wylotu istniejącej kanalizacji deszczowej średnicy DN500 mm do potoku Jamna w km 6+100 na działce 2313/65 w rejonie ulicy Porazińskiej w Mikołowie".	
<b>KATEGORIA OBIEKTÓW BUD.</b>	Kategoria XXVI – sieci kanalizacja deszczowa	
<b>LOKALIZACJA INWESTYCJI</b>	Działki ewid.: 304/77, 1535/80, 2313/65, 2314/65, 20307/74 Obręb: 0029 Jedn. ewid.: 240802_1 Mikołów	
<b>INWESTOR</b>	Zakład Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o. ul. Kolejowa 4 43-190 Mikołów	
<b>ZESPÓŁ PROJEKTOWY</b>	<b>PROJEKTANT</b>	
<b>zakres opracowania:</b> Przebudowa kanalizacji deszczowej	<b>mgr inż. Jerzy Sowa</b>	mgr inż. Jerzy Sowa ul. Kościuszki 134, 32-540 Trzebinia do projektowania i nadzoru wykonawstwa instalacji i sieci sanitarnych 32-540 Trzebinia, ul. Kościuszki 134

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA ZAŁĄCZONO NA STRONIE NR 2

Trzebinia, 02 grudnia 2019 r.

# SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

L.P.	NAZWA OPRACOWANIA / DZIAŁU	STRONA
1.0	OŚWIADCZENIA I UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW	3
2.0	CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU	7
2.1	Opis do projektu wylotu kanalizacji deszczowej wraz z umocnieniem dna i skarp potoku	8
3.0	CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU	19
4.0	ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTÓW	20

OPRACOWANIE ZAWIERA \_\_\_\_\_ STRON

**2**

**CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU**

**2.1****OPIS DO PROJEKTU WYLOTU KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z  
UMOCNIENIEM DNA I SKARP POTOKU****1.0 RODZAJ PLANOWANYCH ROBÓT, TYP OBIEKTU, LOKALIZACJA**

Przedmiotowa inwestycja polega na przebudowie wylotu kanalizacji deszczowej, która będzie odprowadzać wody opadowe lub roztopowe ze zlewni w obrębie ul. Janiny Porazińskiej w Mikołowie do potoku Jamna. Zakresem projektu jest również umocnienie dna i skarp cieku wodnego w obrębie wylotu na odcinku 20 mb.

**1.1 Kategoria obiektu budowlanego**

Zgodnie z załącznikiem do Ustawy Prawo Budowlane do kategorii XXVI zalicza się sieci takie jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przemysłowe.

**2.0 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2018 r., poz. 1935)
- Warunki techniczne oraz uzgodnienia z gestorami sieci.
- Zaktualizowana mapa do celów projektowych sytuacyjno-wysokościowa.
- Wizja lokalna w terenie inwestycji.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko(dz. U. Nr 2016, poz.71 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych(Dz.U. Nr 2012, poz. 463 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. (Dz. U. Nr 2014, poz.1278 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r z późniejszymi zmianami (tekst jednolity z 17 lipca 2015r. (Dz. U. 2015 nr 0 poz. 1422).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2017 poz. 2222 z późn. zm.)
- Norma PN-EN 752-2:2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
- Norma PN-EN 752-4:2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia
- Norma PN-EN 12056-3:2003. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 3 – Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia
- Norma PN-92/B-01707. Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. COBRTI „Instal”, W-wa 2003.
- Zalecenia projektowanie, budowy i utrzymania odwodnienia parkingów i MOP. GDDKiA, W-wa 2009
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002 r. w sprawie śródlądowych wód powierzchniowych lub ich części stanowiących własność publiczną (Dz. U. z 2003 r. Nr 16, poz. 149)
- umowa z zamawiającym Zakład Inżynierii Miejskiej Sp. z o.o. z siedzibą w Mikołowie o numerze 26/2019 z dnia 01.03.2019 r.

### 3.0 OPIS STAN ISTNIEJĄCY

#### 3.1 Charakterystyka odbiornika wód opadowych.

Odbiornikiem wód z istniejącej kanalizacji deszczowej w ciągu ul. Porazińskiej będzie Potok Jamna, który lewy dopływ Kłodnicy. Jej długość wynosi ok 10 km. Jamna przepływa przez tereny miejskie Miasta Mikołów, tereny leśne oraz tereny Starej Kuźni w Rudzie Śląskiej w województwie śląskim. W granicach jej zlewni zlokalizowany jest Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy Dolina Jamny. Źródło potoku znajduje się w Mikołowie na wysokości ok. 350 m n.p.m. W Starej Kuźni na wysokości ok. 240 m n.p.m. potok uchodzi do Kłodnicy. Posiada lewy dopływ o nazwie Reta. Jamna jest potokiem wyżynnym węglanowym z substratem drobnoziarnistym na lessach i lessopodobnych, a jego zlewnia jest głównie zagospodarowana przemysłowo w północnej części (kopalnia Halemba), centralna część ciek wodnego przepływa przez szeroki wąwóz znajdujący się na terenach leśnych natomiast południe zlewni stanowią tereny podmiejskie i miejskie miasta Mikołów. Teren na którym znajduje się inwestycja zlokalizowany jest na obszarze jednolitej części wód powierzchniowych o nazwie „Jamna”, o numerze identyfikacyjnym PLRW60006116149.

#### 3.2 Charakterystyka zlewni

Wody opadowe lub roztopowe zrzucane do potoku Jamna poprzez projektowany wylot, zgodnie z decyzją wodnoprawną o numerze MNO.6341.1.18.2014.AC z dnia 29.04.2014 r. pochodzą z terenów utwardzonych tj. dróg, parkingów, placów i nie powodują zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego. Na przebudowę wylotu oraz umocnienie koryta potoku otrzymano prawomocną decyzję wodnoprawną o numerze GL.ZUZ.1.421.292.2019.PW z dnia 27 listopada 2019 r.

### 4.0 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

#### 4.1 Rozwiązania sytuacyjne

W związku z wykonaniem kanalizacji deszczowej w ciągu ul. Porazińskiej odwadniającej drogę gminną na odcinku ok 160 mb i parking dla samochodów osobowych przy cmentarzu, projektuje się przebudowę wylotu istniejącej kanalizacji deszczowej. Wylot będzie stanowił przewód PCV-U o średnicy DN500, który zostanie zabezpieczony żelbetową monolityczną ścianką czołową. Wylot z kolektora zaprojektowano pod kątem 60° do kierunku przepływu potoku Jamna. Kilometraż rzeki w miejscu wylotu wynosi km 6+088,00. Skarpa przy wylocie zostanie umocniona za pomocą okładziny kamiennej układanej na betonie hydrotechnicznym BH 25, jak również zostanie umocniona koszami gabionowymi. Dno potoku na odcinku 20 mb (10 mb w dół i 10 mb w górę ciek wodnego) umocnione zostanie za pomocą narzutu kamiennego o gr. 60 cm, natomiast skarpy na takim samym odcinku zostaną umocnione materacami gabionowymi o gr. 30 cm układanymi na geowłókninie. Aby zabezpieczyć dodatkowo skarpy i dno zaprojektowano gurt drewniany na samym początku umocnienia oraz końcu, a także u podnóża skarpy i w dnie. Przy realizacji zadania inwestycyjnego należy usunąć drzewa oraz krzewy znajdujące się na skarpach oraz dnie ciek wodnego na obszarze oddziaływania planowanych do wykonania robót. Konstrukcję wylotu oraz umocnienie potoku przedstawia rysunek konstrukcyjny Z-03.

#### Parametry projektowanego wylotu wraz z umocnieniem dna i skarp potoku Jamna

- Średnica wewnętrzna: **500 mm**
- Materiał: **przewód PCV-U**
- Rzędna dna wylotu: **272,37 m n.p.m.**
- Rzędna dna potoku w miejscu wylotu: **268,90 m n.p.m.**
- Umocnienie dna i skarpy potoku: **okładzina kamienna układana na betonie hydrotechnicznym (wylot) narzut kamienny (dno), materace i kosze gabionowe (skarpy), gurt drewniany**

#### **4.2 Rozwiązania wysokościowe**

Dla przedmiotowego odcinka wylotu zaprojektowano spadek wynoszący 1,3%. Wartości spadków podłużnych oraz rzędne posadowienia rurociągu oraz sposób rodzaj umocnień określono na rysunku Z-03 Rysunki Konstrukcyjne.

#### **4.3 Kolektor wylotu**

Wylot kanalizacji deszczowej projektuje się w układzie grawitacyjnym z rur PVC-U o średnicy DN500, o ściance litej, sztywności obwodowej wynoszącej SN8 i klasy SDR34, o połączeniach kielichowych wyposażonych w uszczelkę z materiału odpornego na działanie produktów ropopochodnych. Rurociągi należy posadowić na podłożu z warstwy piasku o grubości 20 cm. Obsyp rurociągów do wysokości 30 cm ponad wierzch rury należy wykonać piaskiem zagęszczonym warstwami po 15 cm do min. 95% ZMP. Na powierzchni zewnętrznej, rury powinny posiadać trwałe napisy z powtarzalnością co 2 metry zawierające między innymi: nazwę producenta, nazwę własną rury, materiał, średnicę, klasę sztywności obwodowej, serię produkcyjną, dokument odniesienia (numer Aprobaty Technicznej lub Normy). Na powierzchni wewnętrznej, rury muszą posiadać trwałe napisy zawierające: nazwę własną rury, materiał, średnicę, klasę sztywności obwodowej.

#### **4.4 Studnie kanalizacji**

Na wszystkich połączeniach ciągów i ich załamaniach projektuje się studzienkę kontrolną, które łączą poszczególne fragmenty kanalizacji deszczowej oraz pozwalają na kontrolowanie i czyszczenie systemu. Należy zastosować studnie betonowe DN1200. Studnie betonowe powinny być wykonane z betonu C35/45, wodo-szczelnego W8 o nasiąkliwości  $\leq 5\%$  i mrozoodpornego (F-150) spełniającego wymagania normy PN-B-10729 i PN-EN 1917. Studnie powinny być szczelne. Dno studzienki betonowej powinno być elementem prefabrykowanym, który posiada monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej oraz fabrycznie wyprofilowaną kinetę, ze szczelnymi gniazdami przyłączeniowymi w podstawie studni przystosowanymi do rur PVC-U. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do spadku kanałów dopływowych i kanału odpływowego. Studnie powinny posiadać szczelne przejścia przez ściany studzienek uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Studnie powinny być posadowione na podsypce z piasku średniego o miąższości 20 cm zagęszczonej do min 95% ZMP. Należy wykonać obsyp studni o szerokości 50 cm, mierząc od krawędzi studni do ściany wykopu, warstwami o grubości 20 cm. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie do uzyskania zagęszczenia min. 95% ZMP. W strefie przyłączonych do studni przewodów kanalizacyjnych do wysokości 50 cm ponad i wokół przewodu, zagęszczenie należy wykonywać przy pomocy ubijaków ręcznych. Obsyp wykonać z piasku różnoziarnistego frakcji od 0,02 do 2 mm, do prawidłowego zagęszczenia piasek powinien mieć odpowiednią wilgotność. Stopnie włazowe powinny być osadzone fabrycznie w elementach studzienek i powinny być powlekane w całości tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze. Zaprojektowano typy włazów klasy "D400" nieklawiszujące z korpusem żeliwnym i pokrywą wentylacyjną żeliwno-betonową. Do regulacji wysokości włazów na studniach stosować należy pierścienie dystansowe żeliwne umożliwiające regulację wysokościową włazu bez konieczności przebudowy studni w razie modernizacji nawierzchni. Włazy kanałowe powinny spełniać wymogi normy EN 124:2000.

#### **4.5 Ścianka wylotu**

Ścianka wylotu zostanie wykonana jako żelbetowa konstrukcja monolityczna z betonu C25/30, zbrojona siatką o średnicy 10 mm, 14x14 cm ze stali AIIIIN, otulina 5 cm. Warstwy ochronne z abizolu 1xR + 2xP. Wymiary konstrukcji są następujące: szerokość 3,00 m, wysokość 3,45 m, grubość 0,30 m, szerokość postawy 2,10 m.

#### **4.6 Umocnienie dna i skarp potoku**

Dno potoku Jamna w obrębie wylotu kanalizacji deszczowej na odcinku 20 mb (10 mb w górę oraz 10 mb w dół) zostanie umocnione za pomocą narzutu kamiennego minimum D30 cm odpornego na

działanie wody i mrozu. Grubość umocnienia będzie wynosić 60 cm. Szerokość dna umacnianego cieku wodnego wynosi od 3,0 m do 4,7 m. Pomiędzy dnem, a skarpami potoku, jak również na początku i końcu planowanych umocnień, projektuje się zabezpieczenie w postaci gurtu drewnianego, wykonanego z palików drewnianych o średnicach 10-12 cm wysokości 1,9 m. Skarpy projektuje się o nachyleniu 1:1,5 oraz na początku i na końcu umocnień należy dostosować nachylenie do stanu istniejącego. Przed wykonaniem umocnień należy zagęścić podłoże mechanicznie za pomocą otoczek, rumoszem ze względu na dużą erozyjność potoku. Na przygotowanym podłożu planuje się wykonanie umocnienia w postaci materaców gabionowych, wypełnionych niezwiertzałym kamieniem łamanym, odpornym na działanie wody i mrozu. Grubość materacy wynosi 0,5 m. Materace będą układane na geowłókninie. W obrębie wylotu kanalizacji deszczowej skarpa potoku zostanie zabezpieczona koszami gabionowymi po obu stronach ścianki czołowej. Kosze gabionowe będą posiadały szerokość podstawy 1,0 m, a wysokość 4,80 m. Projektuje się również umocnienie skarpy cieku wodnego za wylotem kanalizacji deszczowej za pomocą okładziny kamiennej układanej na betonie hydraulicznym BH25, W-8, M-150, ułożonego w kształcie schodów o wymiarach : wysokość 65 cm, długość 120 cm i szerokość 100 cm. Projektowane umocnienia mają na celu zabezpieczenie skarp i dna przed erozyjnym działaniem cieku wodnego. Rozwiązanie projektowe zostało przedstawione na rysunku K-03.

#### **4.7 Charakterystyka geotechniczna gruntów i warunki wodne**

Podłoże geologiczne do głębokości rozpoznania stanowią współczesne grunty nasypowe oraz rodzime osady czwartorzędu. Grunty nasypowe (antropogeniczne) to czwartorzędowe grunty stanowiące nasypy niekontrolowane. Grunty rodzime reprezentowane są przez otwory czwartorzędu. Czwartorzęd reprezentują gliny i pyły.

Grunty stanowiące podłoże, biorąc pod uwagę ich wiek, genezę, kryteria litologiczne i zróżnicowanie parametrów geotechnicznych podzielono na warstwy geotechniczne.

Warstwa I to współczesne nasypy kontrolowane. Litologicznie składają się one z mieszaniny piasku pylastego, pyłu i piasku drobnego barwy brązowej. Zakłada się że są to grunty w stanie średniozagęszczonym. Nasypy warstwy I występują od powierzchni terenu do głębokości 1,5 m p.p.t. Są to grunty wysadzinowe - grupa nośności G4.

Warstwa IIa obejmuje spoiste utwory czwartorzędu wykształcone jako glina na granicy gliny pylastej przewarstwieniami piasku drobnego barwy szarej. Warstwa zaznacza się od głębokości 1,5 m p.p.t. i kontuuje się do głębokości 4,0 m p.p.t. Są to grunty w stanie twardoplastycznym (symbol geologicznej konsolidacji „C”). Określony na podstawie terenowych badań kontrolnych za pomocą ścinarki obrotowej stopień plastyczności wynosi  $IL = 0,20$ . Grunty warstwy IIa należą do klasy nośnych. Są to grunty wysadzinowe, wrażliwe na zmiany wilgotności oraz przemarzanie. Grunty nośności G4. Kategoria urabialności II-III.

Warstwa IIb jest reprezentowana przez utwory czwartorzędu. Litologicznie wykształcone jako pyły barwy ciemno szarej. Utwory te występują w dolnej partii profilu wiertniczego. tj. od głębokości 4,0 m p.p.t. do głębokości 8,0 m p.p.t. Grunty tej warstwy znajdują się w stanie twardoplastycznym (symbol geologicznej konsolidacji „C”). Stopień plastyczności, według badań in situ za pomocą badań przy użyciu ścinarki obrotowej, wynosi  $IL = 0,10$ . Są to grunty nośne. Jako podłoże są jednak grunty wysadzinowe - grupa nośności G4. Kategoria urabialności II.

Podczas wykonywanych we wrześniu 2019 r. badań, w podłożu gruntowym do głębokości rozpoznania stwierdzono występowanie wody gruntowej. Wodę gruntową o charakterze zwierciadła swobodnego nawiercono na głębokości 4.0 m p.p.t. Jak wynika z przeprowadzonej analizy chemicznej woda gruntowa wykazuje cechy agresywności kwasowej w stopniu XA1 i węglanowej w stopniu XA3 względem betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003/Apl.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych, materiałów archiwalnych i literatury dokonano rozpoznania podłoża budowlanego w rejonie projektowanej budowy wylotu kanalizacji deszczowej do

głębokości 8,0 m p.p.t. Przeprowadzone rozpoznanie pozwala stwierdzić, że podłoże gruntowe w rejonie badań ma charakter niejednorodny, warstwowy. Budują go nośne i małokształtne grunty warstw IIa, IIb oraz nienośne nasypy warstwy I.

Warunki budowy wylotu kanalizacji deszczowej należy uznać za dość dogodne. Warunki gruntowe należy uznać za proste.

## 5.0 OBLICZENIA PRZEPIŹYWÓW

### 5.1 Obliczenia przepływów charakterystycznych w przekroju C-C

Obliczenie przepływów maksymalnych obliczono wg wzoru:

$$Q_p = f \times F_1 \times \varphi \times H_1 \times A \times \lambda_p \times \delta_j$$

gdzie:

f – bezwymiarowy współczynnik kształtu fali,

F1 - maksymalny moduł odpływu jednostkowego zależny od hydro morfologicznej charakterystyki koryta rzeki  $\Phi_r$  czasu spływu po stokach ts,

$\Phi$  - współczynnik odpływu odczytany z mapy,

H1 – max. dobowy opad o prawdopodobieństwie pojawienia się 1% odczytany z mapy,

A – powierzchnia zlewni,

$\lambda_p$  – kwantyl rozkładu zmiennej  $\lambda_p$  dla prawdopodobieństwa,

$\delta_j$  - współczynnik redukcji jeziornej.

Hydromorfologiczna charakterystyka koryta cieków  $\Phi_r$  obliczono wg. wzoru:

$$\phi_r = \frac{1000 \times L}{m \times l_{sr}^{\frac{1}{3}} \times A^{\frac{1}{4}} \times (\phi \times H_1)^{\frac{1}{4}}}$$

gdzie:

L – długość ciekę wraz z suchą doliną do działu wodnego

m – miara szorstkości koryta ciekę

$l_{sr}$  – uśredniony spadek ciekę

Czas spływu po stokach ts określono w zależności od hydromorfologicznej charakterystyki stoków:

$$\phi_s = \frac{(1000 \times l_{sr})^{\frac{1}{2}}}{m_s \times l_{sr}^{\frac{1}{4}} \times (\phi \times H_1)^{\frac{1}{2}}}$$

gdzie:

$l_{sr}$  - średnia długość stoków,

$m_s$  – miara szorstkości stoków,

$l_{sr}$  – średni spadek stoków.

## 5.2 Parametry fizycznogeograficzne w przekroju obliczeniowym

PARAMETRY	WIELKOŚCI
A - pow. zlewni [km <sup>2</sup> ]	10,5
L - długość najdłuższego ciekę [km]	3,596
l - długość suchej doliny najdłuższego ciekę [km]	0,943
ΣL - łączna długość cieków oraz suchych dolin [km]	14,317
Δh - różnica wysokości dwóch sąsiednich warstw [m]	10
Σk - suma długości warstw w zlewni [ km]	50,51
Wg - Wzniesienie początku suchej doliny [m.m.p.m]	350,5
Wd - Wzniesienie przekroju obliczeniowego [m.m.p.m]	269
ir - Spadek ciekę [promil]	17,96
irl - Uśredniony spadek ciekę [promil]	10,77
φ - Współczynnik odpływu [-]	0,50
H1 - maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie p=1%	100
ms - miara szorstkości stoków [-]	0,5
mr - miara szorstkości koryta [-]	9
ρ - gęstość sieci rzecznej [1/km]	1,36
ls - średnia długość stoków [km]	0,41
is - średni spadek stoków [promil]	5,76
Φr - hydromorfologiczna charakterystyka koryta ciekę	47,7
Φs - hydromorfologiczna charakterystyka stoków	3,68
ts - czas spływu po stokach [min]	28
f - bezwymiarowy współczynnik kształtu fali	0,6
F - maksymalny moduł odpływu jednostkowego	0,0548

Zestawienie obliczonych przepływów o określonym prawdopodobieństwie:

L.p	PRAWD.	λ	przepływ [m <sup>3</sup> /s]
1	Q1%	1,00	17,256
2	Q2%	0,894	15,427
3	Q5%	0,747	12,890
4	Q10%	0,631	10,889
5	Q20%	0,515	8,887
6	Q30%	0,444	7,662
7	Q50%	0,341	5,884
8	Q100%	0,200	3,451

## 5.3 Obliczenie przepustowości koryta potoku w przekroju C-C

Potok w przekroju C-C do której planuje się wykonać wylot kanalizacji deszczowej posiada dno o szerokości 3,0 m oraz głębokość ok. 4,0 m. Skarpy oraz dno są umocnione narzutem kamiennym oraz materacami gabionowymi.

Do obliczenia przepływu w korycie otwartym wykorzystano wzór Manninga-Stricklera:

$$Q = F \times k_{st} \times R_h^{\frac{2}{3}} \times I_E^{\frac{1}{2}}$$

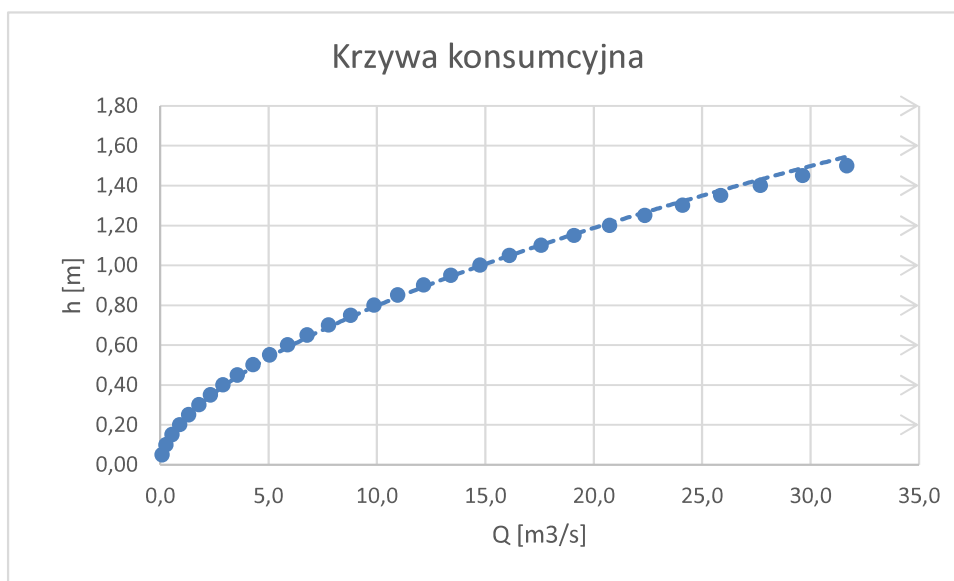
gdzie:

Q – przepływ [m<sup>3</sup>/s],

F – pole powierzchni czynnego przekroju [m<sup>2</sup>] o kształcie prostokąta,  
kst – współczynnik chropowatości cieku [m<sup>1/3</sup>/s],  
Rh – promień hydrauliczny [m] ze wzoru:  $Rh = F/Lu$  gdzie:  
Lu – obwód zwilżony:  $Lu = b + 2 \times h$  [m],  
IE – spadek linii energii [-].

Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli i w postaci krzywej konsumcyjnej:

h	F	U	Rh	V	Q
[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]		[m/s]	[m <sup>3</sup> /s]
0,05	0,15	3,17	0,05	0,57	0,085
0,10	0,31	3,35	0,09	0,89	0,275
0,15	0,48	3,52	0,14	1,15	0,552
0,20	0,66	3,70	0,18	1,38	0,908
0,25	0,84	3,87	0,22	1,57	1,318
0,30	1,03	4,05	0,25	1,74	1,796
0,35	1,22	4,22	0,29	1,90	2,317
0,40	1,42	4,40	0,32	2,04	2,903
0,45	1,63	4,57	0,36	2,19	3,562
0,50	1,85	4,75	0,39	2,32	4,287
0,55	2,07	4,92	0,42	2,44	5,050
0,60	2,30	5,10	0,45	2,56	5,877
0,65	2,54	5,27	0,48	2,67	6,784
0,70	2,79	5,44	0,51	2,78	7,767
0,75	3,04	5,61	0,54	2,89	8,780
0,80	3,30	5,79	0,57	2,99	9,857
0,85	3,56	5,97	0,60	3,08	10,960
0,90	3,83	6,14	0,62	3,17	12,150
0,95	4,11	6,32	0,65	3,26	13,406
1,00	4,40	6,49	0,68	3,35	14,756
1,05	4,69	6,67	0,70	3,44	16,116
1,10	4,99	6,84	0,73	3,52	17,573
1,15	5,30	7,02	0,75	3,60	19,097
1,20	5,62	7,19	0,78	3,69	20,724
1,25	5,94	7,37	0,81	3,76	22,357
1,30	6,27	7,54	0,83	3,84	24,096
1,35	6,60	7,71	0,86	3,92	25,859
1,40	6,94	7,89	0,88	3,99	27,688
1,45	7,29	8,06	0,90	4,06	29,631
1,50	7,65	8,23	0,93	4,14	31,666



Przekrój potoku posiada wydajność hydrauliczną pozwalającą na przeprowadzenie przepływu miarodajnego o prawdopodobieństwie przewyższenia  $p=1\%$  (raz na 100 lat), równego 17,256 m<sup>3</sup>/s.

#### 5.4 Lokalizacja urządzeń wodnych.

Lp.	Nazwa urządzenia	Nr działki	Nr obrębu	Współrzędne PL-ETRF2000
1.	Wylot	2314/65 2313/65	0029 0029	X=5561431.48 Y=6565134.76
2.	Umocnienie dna i skarp potoku	2307/74 304/77 1535/80 2313/65 2314/65	0029 0029 0029 0029 0029	Pocz.X=5561413.10 Y=6565142.40 Koń. X=5561445.39 Y=6565116.14

#### 6.0 ROBOTY ZIEMNE

##### 6.1 Wykonywanie wykopów

Należy w taki sposób wytyczyć minimalną szerokość wykopu, by możliwe było wykonanie stosownego zagęszczenia gruntu przy użyciu dostępnych narzędzi i urządzeń. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi. Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych. Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem właścicieli, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczenia urządzeń. Wykopy w większości wykonywane będą mechanicznie. Ręcznie należy wykonać tzw. „dokopy” oraz wykopy w miejscach, gdzie nie dojedzie koparka oraz w rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wszystkie prace ziemne związane z zakresem projektu powinny być prowadzone w taki sposób aby nie spowodowały wystąpienia nadmiernych naprężeń w odcinkach przewodów nowych lub istniejących, a także w istniejącym i krzyżującym się uzbrojeniu. Wykopy pod kolektory należy wykonywać odcinkami i po ułożeniu kanału natychmiast je likwidować przez staranne zasypanie warstwami z każdorazowym ubiciem do uzyskania odpowiedniego stopnia zagęszczenia. Prace ziemne należy wykonywać możliwie

w okresach suchych, bezopadowych. Roboty, których wykonanie konieczne jest w bliskiej odległości od budowli należy prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo budowli. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanych wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop należy zabezpieczyć barierką o wysokości 1,0 m, a na noc oświetlić światłami ostrzegawczymi. Ze względu na występujące uzbrojenie podziemne przecinające trasę sieci, przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne oraz prowadzić roboty ziemne z zachowaniem szczególnej ostrożności – według wcześniej opracowanego przez Wykonawcę planu robót. Na całej długości kanałów założono prowadzenie robót w wykopie otwartym umocnionym. Wykonawca może stosować typy zabezpieczeń (grodzice wbijane, wypraski, bale drewniane itp.) pod warunkiem spełnienia warunku wytrzymałości na założone maksymalne parcie ziemi, lub posiadane świadectwa dopuszczenia do stosowania dla określonych głębokości wykopów.

## **6.2 Odwodnienie wykopów**

W przypadku pojawienia się wody gruntowej lub przedostania się wody deszczowej w przeprowadzonych wykopach, przewiduje się odwodnienie wykopu za pomocą drenażu, a w miejscach mocno nawodnionych – odwodnienie wgłębne z użyciem instalacji igłofiltrowej. Poziom obniżonego zwierciadła wody musi znajdować się 0,50 m pod dnem wykopu, wykonanego z uwzględnieniem wykonania ław fundamentowych studzienek oraz podsypki kolektorów. Drenaż wykonać z rurek drenażowych z PVC DN100 ułożonych w warstwie żwiru o grubości 20 cm, po jednej stronie wykopów, ze spadkiem równym projektowanemu spadkowi kanalizacji. Układanie drenażu rozpocząć od najniższego miejsca danego odcinka wykopu, gdzie jednocześnie buduje się studzienkę zbierającą, z której odpompowuje się napływającą wodę. Igłofiltry wpułkiwać wzdłuż linii wykopu, po obu jego stronach, w odległości 1,0 m od jego krawędzi. Ze względu na możliwość wystąpienia frakcji gliniastej igłofiltry wykonać w obsypce filtracyjnej. Wodę ze studzienek zbierających jak i igłofiltrów należy odprowadzić przy pomocy pomp poza teren budowy, co powinno być rozwiązane na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy. Wykopy wykonywać krótkimi odcinkami w celu zapewnienia utrzymania się leja depresji w granicach terenu budowy, wykopy wykonywać i odwadniać w ochronie szczelnej obudowy. Szczegółowy projekt odwodnienia wykopów opracuje Wykonawca.

## **6.3 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym**

W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego prace ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem dużej ostrożności. Wszystkie sieci należy potwierdzić przekopami kontrolnymi w miejscu przebiegu projektowanej kanalizacji celem określenia rzeczywistych rzędnych posadowienia infrastruktury a następnie należy dokonać sprawdzenia w terenie projektowanego profilu podłużnego kanału deszczowego. W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy dokonać jego obejścia w uzgodnieniu z projektantem, inspektorem nadzoru i zarządcą kolidującej sieci. Istniejące odcinki sieci energetycznych, teletechnicznych, gazociągowych zostaną zabezpieczone rurami ochronnymi po 1,5m poza oś skrzyżowania z kanałem deszczowym. Należy zachować szczególną ostrożność podczas robót.

## **7.0 BADANIA SZCZELNOŚCI**

Przewód kanalizacyjny należy poddać badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację do gruntu oraz infiltrację wód gruntowych do przewodu. Jako pierwsze badanie należy wykonać próbę szczelności na eksfiltrację. Próbę należy przeprowadzać odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi. Wszelkie złącza zarówno na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przykanalikami powinny być odkryte oraz w pełni dostępne. Wszelkie otwory badanego odcinka powinny być dokładnie zaślepione przy pomocy balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby. Podczas próby poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć o co najmniej 0,5 m poniżej dna

wykopu. Poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studziencie. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studziencie górnego poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wlotowego, 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. Po tym czasie, podczas trwania próby szczelności nie powinno być ubytku wody w studziencie górnej.

Czas próby wynosi:

- 30 min. – dla odcinka przewodu do 50 m,
- 60 min. – dla odcinka powyżej 50 m.

Złącza kielichowe z uszczelnieniem w postaci uszczelki gumowej o specjalnej konstrukcji posiadają działanie dwustronne o jednakowej jakości tj. zabezpieczają szczelność w obu kierunkach zarówno przy ekstrakfiltracji, jak i infiltracji. Pozytywna próba szczelności na ekstrakfiltrację wskazuje również, że przewód zachowuje szczelność na infiltrację, wobec czego wykonywanie jej może zostać zaniechane.

## **8.0 WARUNKI OCHRONY OBIEKTU**

### **8.1 Ochrona przed korozją**

Rury PVC-U nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych. Elementy prefabrykowane z betonu klasy C35/45 nie wymagają stosowania dodatkowej izolacji zewnętrznej. Pozostałe elementy betonowe i murowe znajdujące się w konstrukcji rurociągu należy zabezpieczyć przez jednokrotne posmarowanie gruntującym roztworem bitumicznym asfaltowo-kauczukowym a następnie poprzez dwukrotne położenie bitumicznej masy szpachlowej modyfikowanej kauczukiem i zbrojonej włóknami przeznaczonych do wykonywania plastycznych bezszwowych powłok przeciwwodnych pod ziemią.

### **8.2 Zagadnienia statyczno-wytrzymałościowe**

Z uwagi na lokalizację projektowanych rurociągów kanalizacyjnych kanalizacyjnej przyjęto rury z dostosowaniem dla obciążeń typu ciężkiego (S) tj. rury wykonane z PVC-U klasy SM8 SDR34, które można lokalizować na terenach obciążonych ruchem kołowym głębokości na głębokości od 1 do 6m, bez konieczności wykonywania obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Klasę wytrzymałościową rurociągów określono w oparciu o nomogram i tabele obliczeniowe opracowane przez producentów rur kanalizacyjnych. Ugięcie kolektora powstałe po zakończeniu prac ziemnych nie powinno być większe niż 8%.

## **9.0 ODBIÓR TECHNICZNY**

Ułożony w wykopie i sprawdzony przewód podlega odbiorowi technicznemu w zakresie: inspekcji wizyjnej wykonanej kanalizacji deszczowej, sprawdzenia zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności sprawdzenia zastosowanych materiałów, sprawdzenia prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, zabezpieczenia wykopu, sprawdzenia prawidłowości montażu przewodów, a w szczególności zachowania kierunku, zmian kierunku, spadku, szczelności połączeń rur, sprawdzenia jakości przejść szczelnych kanałów w studniach, sprawdzenia wymiarów rzędnych dna i prostolinijności osi kanałów w planie i w profilu, na odcinkach i między studzienkami, a także ułożenie umocnienia, sposób wykonania, rzędne wysokościowe projektowanych obiektów.

Odbiór końcowy należy przeprowadzić sprawdzając zgodność wykonania z projektem i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. W szczególności należy zwrócić uwagę na: szczelność rurociągów, spadek kanałów, osadzenie włazów i pokryw w studzienkach kanalizacyjnych, staranność wykonania posadowienia przewodów i obróbki w strefie rury wraz z zasypką wykopu z wymaganym stopniem zagęszczenia, a także ułożenie umocnień dna i skarp potoku, zastosowanie materiałów oraz sprawdzenie zgodności wykonanych prac z projektem.

## 10.0 UWAGI PROJEKTANTA

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać ręczne przekopy kontrolne w celu ustalenia lokalizacji sytuacyjnej i wysokościowej istniejących sieci, pod nadzorem właścicieli sieci.
- Przed wykonaniem projektowanej kanalizacji należy wykonać inwentaryzację sieci istniejącej, i zweryfikować wartości rzędnych interpolowanych z rzędnymi rzeczywistymi, w przypadku dużych niezgodności należy się skonsultować z projektantem.
- W przypadku konieczności odwodnienia wykopów wykonawca jest zobowiązany do opracowania szczegółowej technologii odwadniania.
- Odbiór techniczny przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN1610, odbiór ten powinien obejmować: kontrole wizualną dotyczącą sprawdzania trasy i głębokości ułożenia, sprawdzenie szczelności przewodów wraz ze studzienkami, kontrolę poprawności wykonania zagęszczenia strefy ułożenia przewodu i rodzaju zastosowanego materiały na obsypki, sprawdzenie zagęszczenia gruntów ponad przewodem, pomiar deformacji rur.
- W trakcie realizacji inwestycji należy maksymalnie chronić zieleń wysoką, w szczególności starodrzew. Wycinkę ograniczyć do niezbędnego minimum.
- Wycinkę drzew i krzewów należy przeprowadzić poza okresem lęgowym ptaków tj. poza okresem od 1 marca do 15 sierpnia.
- W trakcie wykonywania prac budowlanych należy zabezpieczyć drzewa i krzewy nie przeznaczone do wycinki przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi.
- Prace z udziałem ciężkiego sprzętu należy prowadzić w sposób możliwie najmniej ingerujący w naturalne zbiorowiska roślinne.
- Należy stosować tylko urządzenia i maszyny w pełni sprawne technicznie, ze szczelnymi układami paliwowymi, hydraulicznymi i płynów eksploatacyjnych.

Podczas robót budowlanych z wykorzystaniem maszyn i innych urządzeń technicznych, rusztowań, szalunków, podestów roboczych, wykonywanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, powinny być zapewnione wszelkie środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwu, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47,

### CZĘŚĆ OPISOWĄ PROJEKTU SPECJALNOŚCI INŻYNIERII SANITARNEJ

#### 1) PROJEKTANT

mgr inż. Jerzy Sowa  
525 82 602/92  
do projektowania i nadzoru wykonawstwa  
instalacji i sieci sanitarnych  
32-540 Trebno, ul. Kościuszki 134

mgr inż. Jerzy Sowa

# 3

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA PROJEKTU

### PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Rys. K-01	Plan zlewni
Rys. K-02	Plan sytuacyjny
Rys. K-03	Rysunki konstrukcyjne

**4**

**ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU**