

Jednostka projektowania : **ZAKŁAD USŁUGOWY ALEKSANDER KALARUS** ,  
59-220 Legnica, ul. Działkowa 78/1 NIP 691-116-64-29 , REGON 390238707

TEMAT : **Budowa bulwaru nad Kaczawą wraz z przebudową ulicy Nadbrzeżnej  
i skrzyżowania ulic Kartuskiej i Kamiennej**

OBIEKT : **Bulwar nad Kaczawą wraz z przebudową ulicy Nadbrzeżnej**

ADRES : Obręb 0011 Kartuzy, dz. nr 880/1dr; 141dr; 880/2dr; 881; 161/2

INWESTOR : **ZARZĄDCA DROGI –PREZYDENT MIASTA LEGNICY** , Pl. Słowiański 8, 59-220 Legnica

STADIUM : **Projekt wykonawczy** Kat. obiektu bud. - XXV

BRANŻA : **Projekt branży sanitarnej – kanalizacja deszczowa** **Egz. Nr 2.**

KLASYFIKACJA ROBÓT wg ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (WE) Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45 233 000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
45 233 280-5	Wznoszenie barier drogowych
45 231 300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45 316 100-6	Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego
45 314 200-3	Instalowanie linii telefonicznych

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

OPIS TECHNICZNY

RYSUNKI

PLAN SYTUACYJNY	rys. nr 1/S
PROFIL KANALIZACJI DESZCZOWEJ	rys. nr 2/S
PROFIL SIECI WODOCIĄGOWEJ	rys. nr 3/S
WPUST ULICZNY	rys. nr 4/S
SCHEMAT WŁĄCZENIA WPUSTÓW	rys. nr 5/S
PRZEKROJE POPRZECZNE WYKOPÓW	rys. nr 6/S

PROJEKTANT BRANŻY SANITARNEJ	SPRAWDZAJĄCY BRANŻY SANITARNEJ
<b>Leszek Szmagara mgr inż. inżynierii środowiska</b>  uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 38/82/Lw; 138/90/Lw; 10/93/Lw	<b>Stefan Augustyn inż. instalacji i urządzeń sanitarnych</b>  uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacje i sieci sanitarne nr ewid. 157/70 i Kn-178/72

Legnica,     grudzień 2016 r.

## **2. Spis zawartości opracowania**

### **1. Strona tytułowa.**

### **2. Spis zawartości opracowania.**

### **3. Opis techniczny.**

#### **3.1. Część ogólna.**

- 3.1.1. Inwestor.
- 3.1.2. Użytkownik.
- 3.1.3. Wykonawca robót.
- 3.1.4. Podstawa opracowania.
- 3.1.5. Zakres opracowania.
- 3.1.6. Opis terenu i warunki gruntowo - wodne.
- 3.1.7. Istniejące uzbrojenie.
- 3.1.8. Odwodnienie wykopów.
- 3.1.9. Wymiana gruntu.
- 3.1.10. Trasowanie sieci.
- 3.1.11. Zaplecze dla wykonawcy robót.
- 3.1.12. Drogi dojazdowe.
- 3.1.13. Kolizje.

#### **3.2. Wykonanie sieci kanalizacji deszczowej.**

- 3.2.1. Rozwiązania projektowe.
- 3.2.2. Materiał przewodów.
- 3.2.3. Układanie i obudowa rur.
- 3.2.4. Studzienki rewizyjne i wpusty uliczne.
- 3.2.5. Izolacje antykorozyjne.
- 3.2.6. Roboty ziemne.
- 3.2.7. Odwodnienie wykopów.
- 3.2.8. Próby szczelności.
- 3.2.9. Odbiór kanałów.
- 3.2.10. Obliczenia.

#### **3.3. Sieć wodociągowa.**

- 3.3.1. Rozwiązania projektowe.
- 3.3.2. Materiał przewodów.
- 3.3.3. Kształtki do budowy sieci.
- 3.3.4. Układanie i obudowa rur.
- 3.3.5. Armatura.
- 3.3.6. Roboty ziemne.
- 3.3.7. Próby szczelności.
- 3.3.8. Płukanie sieci.
- 3.3.9. Dezynfekcja sieci.
- 3.3.10. Oznakowanie sieci i armatury.

#### **3.4. Uwagi końcowe.**

### **4. Wytyczne dla sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.**

### **5. Rysunki:**

Plan sytuacyjny	skala 1:500	rys. nr 1/S
Profil kanalizacji deszczowej		rys. nr 2/S
Profil sieci wodociągowej		rys. nr 3/S

Wpust uliczny	rys. nr 4/S
Schemat włączenia wpustów	rys. nr 5/S
Przekroje poprzeczne wykopów	rys. nr 6/S
Kolizja z uzbrojeniem	rys. nr 7/S

### **3. OPIS TECHNICZNY**

#### **3.1. Część ogólna.**

##### **3.1.1. Inwestor.**

Zarządca drogi – Prezydent Miasta Legnica, 59–220 Legnica, pl. Słowiański 8.

##### **3.1.2. Użytkownik.**

Urząd Miasta – Zarząd Dróg Miejskich

##### **3.1.3. Wykonawca robót.**

Wyłoniony przez Inwestora.

##### **3.1.4. Podstawa opracowania.**

- zlecenie,
- umowa,
- podkłady geodezyjne 1:500,
- projekt drogowy,
- obowiązujące normy, normatywy, przepisy oraz "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe",
- wytyczne projektowania i budowy sieci z rur PVC i PE.

##### **3.1.5. Zakres opracowania.**

Przedmiotem całości opracowania jest:

- budowa nawierzchni,
- budowa kanalizacji deszczowej

Całości opracowania obejmuje:

- geometria w planie jezdni,
- rozwiązania wysokościowe (projektowanie niwelety),
- konstrukcja projektowanych nawierzchni,
- budowa odwodnienia wglębnego i ścieków terenowych,
- oznakowanie drogowe.

Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- sieć kanalizacji deszczowej
  - DN 1200 – dł. 11,2 m
  - Ø 315 – dł. 291,8 m
  - Ø 200 – dł. 8,3 m
- sieć wodociągowa
  - DN 100 – dł. 49,8 m
- studzienki kanalizacji deszczowej zintegrowane Ø 1200 – 1 szt.
- studzienki kanalizacji deszczowej Ø 1200 – 7 szt.
- przyłącza kanalizacji deszczowej do wpustów ulicznych DN 200 – dł. 94,0 m
- wpusty deszczowe z osadnikiem i koszem Ø 500 – 27 szt.

### 3.1.6. Opis terenu i warunki gruntowo - wodne.

W oparciu o badania geotechniczne wykonane metodą wgłębną wykonane przez „GEOMAR” Geologia, Wiertnictwo mgr Jerzy Sandecki, ul. Artura Młodnickiego nr 13/1, Wrocław, 2016 r. ustalono:

Ulica Nadbrzeżna leży na prawym brzegu Kaczawy i ciągnie się z biegiem rzeki od ul. Wrocławskiej do ul. Kartuskiej. Jest to równocześnie wał przeciwpowodziowy na tym odcinku rzeki. Skrzyżowanie ulic Kartuskiej z Kamienną jest w odległości około 150 m na wschód od mostu i na tym skrzyżowaniu rozpoczyna się ul. Czarnieckiego. Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki J. 2007r) jest to obszar mezoregionu Równina Legnicka (makroregion Nizina Śląsko-Łużycka) obejmującego szerokie doliny rzek Kaczawy i jej dopływów. Rzeźba terenu to akumulacyjno-erozyjne tarasy nadzalewowe i zalewowe doliny Kaczawy, te ostatnie z równinami torfowo-bagiennymi. Tarasy te zostały podwyższone różnego rodzaju i miąższości nasypami, a na tarasach zalewowych dokonywano również wymiany gruntów, w celu wzmocnienia podłoża budowlanego.

Na badanym terenie, położonym na powierzchni tarasu zalewowego górnego doliny rzeki Kaczawy w podłożu gruntowym pod nasypami niebudowlanymi i budowlanymi, miąższości od prawie dwóch do ponad trzech metrów w dwóch otworach nawiercono grunty rodzime. Skład nasypów jest bardzo zróżnicowany, miejscami są to zasypane piwnice, a w nich zachowane fragmenty ceglanych lub betonowych fundamentów, posadzek i ścian działowych. Zasypana piwnica jest prawie na 100% w otworze 1. Strop gruntów rodzimych tj. glin piaszczystych barwy brązowej, szarobrązowej nawiercono w otworach nr 2 i 3 kolejno na głębokości 1,7 i 2,5 m ppt. Są to holoceniiczne grunty facji powodziowej tzw. mady rzeczne pod którymi są w otworach archiwalnych średniozagęszczone pospółki. Dla glin piaszczystych średnie wartości podstawowych parametrów geotechnicznych wynoszą: symbol gruntów spoistych C;  $I_L = 0,20$ ;  $w_n = 12\%$ ;  $\rho^{(n)} = 2,20 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$ ;  $\varphi_u^{(n)} = 15^\circ$ ;  $c_u^{(n)} = 16 \text{ kPa}$ ;  $E_o^{(n)} = 20\,000 \text{ kPa}$ ;  $M_o^{(n)} = 29\,000 \text{ kPa}$ .

Do głębokości 3,0 m ppt nie stwierdzono obecności wód podziemnych.

#### WNIOSKI:

- Daną inwestycję tj. budowa bulwaru wraz z przebudową ul. Nadbrzeżnej oraz skrzyżowania ulic Kartuskiej i Kamiennej w Legnicy należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej – według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 463).
- W rodzimym podłożu gruntowym są kolejno twardoplastyczne, a głębiej plastyczne gliny piaszczyste oraz średniozagęszczone pospółki, o stropie w otworach archiwalnych na głębokości od 3,5 do 4,5 m ppt. Poziom zwierciadła ustabilizowanego wody podziemnej jest ściśle uzależniony od stanu wody w pobliskim korycie rzeki Kaczawy. Skład, miąższość oraz stopień zagęszczenia nasypów jest bardzo zróżnicowany i zmienny. Zakaczawie to obręb dawnej zniszczonej zabudowy miasta, stąd zasypane fundamenty i piwnice istniejących tu dawniej różnego rodzaju obiektów budowlanych.
- Gliny piaszczyste należą do gruntów bardzo wysadzinowych i przy dobrych warunkach wodnych (woda podziemna głębiej niż 2,0 m ppt) należą do grupy G 3 nośności podłoża nawierzchni jezdni drogi – według Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Wodnej z dnia 2 marca 1999r w sprawie ustalania warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 Poz. 430 str. 2427-2428).

### **3.1.7. Istniejące uzbrojenie.**

Na terenie projektowanych sieci i przyłączy występują następujące rodzaje uzbrojenia:

- sieć i przyłącza wody
- sieć i przyłącza gazu
- sieć i przyłącza kanalizacji
- kable energetyczne
- kable telekomunikacyjne

**Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci i z nimi zlokalizować w terenie położenie uzbrojenia, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.**

**W miejscach kolizji, gdzie nie określono rzędnej, należy wykonać wykopy kontrolne.**

Roboty ziemne w rejonie skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym wykonywać ręcznie.

W czasie prowadzenia robót wykonać zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

W miejscach skrzyżowań kable elektryczne zabezpieczyć rurą osłonową „AROT”.

### **3.1.8. Odwodnienie wykopów.**

Zwierciadło wody I poziomu wód podziemnych było w czasie wierceń na poziomie 3,8 m ppt. – znacznie poniżej posadowienia sieci. Jednak gdyby w czasie robót pojawiła się woda gruntowa należy wykopy odwodnić przy pomocy studni odwadniających i pomp. Ilość studni, wydajność i ilość pomp ustalić bezpośrednio na budowie. Przyjęto 100 godzin pompowania.

Montaż sieci można prowadzić tylko w suchym wykopie.

### **3.1.9. Wymiana gruntu.**

Na badanym terenie występują różnego rodzaju grunty nasypowe, łącznie z pozostałościami dawnej, wyburzonej zabudowy tj. ławy fundamentowe, ściany i posadzki piwnic. Pod nasypami są średniozagęszczone pospółki. Z wykonanych kilku przestawek, żadna nie doszła do gruntu rodzimego (piwnice zasypane gruzem ceglanym i betonowym, zwiędziała zaprawa, piaskiem, pospółka, kamieniami itd). Wykopy nie mogą być zasypane gruzem, kamieniami. Przewidziano wymianę 40% gruntu.

### **3.1.10. Trasowanie sieci.**

Trasy projektowanych sieci powinny być wytyczone przez uprawnionego geodetę. Powyższe winno być wykonane zgodnie z PN-B-10736:1999.

### **3.1.11. Zaplecze dla wykonawcy robót.**

Nie przewiduje się tradycyjnego zaplecza budowy z częścią socjalną, magazynami, węzłem betoniarskim, punktem poboru wody i energii. Nie przewiduje się składowania materiałów na placu budowy.

Wykonawca dostarcza materiały na budowę z własnych magazynów lub bezpośrednio od dostawcy.

Energię elektryczną można pobierać z istniejącej sieci elektrycznej niskiego napięcia, po włączeniu i założeniu licznika przez Zakład Energetyczny.

Wodę na potrzeby budowy można pobierać z istniejącej sieci wodociągowej (hydrantów p.poż. przez kolumnę wodomierzową) po uprzednim uzgodnieniu z dostawcą wody.

### **3.1.12. Drogi dojazdowe.**

Nie przewiduje się budowy dróg dojazdowych. Dowóz materiałów przewiduje się po istniejących drogach.

### **3.1.13. Kolizje.**

Występujące kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz technologię wykonywania robót opisano w pkt 3.1.7.

**O terminie przystąpienia do wykonywania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci i z nimi zlokalizować w terenie położenie uzbrojenia, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.**

Rozwiązanie poszczególnych kolizji podano na rysunkach. Brak dokładnych danych na temat posadowienia uzbrojenia istniejącego nie pozwoliło na dokładne ich rozwiązanie. W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych kolizji lub trudności z ich rozwiązaniem na budowie, fakt ten należy zgłosić inspektorowi nadzoru lub projektantowi.

### **3.2. Sieć kanalizacji deszczowej.**

#### **3.2.1. Rozwiązania projektowe.**

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej ma za zadanie odprowadzenie wód deszczowych z powierzchni jezdni oraz spływów powierzchniowych z chodnika, pasów zieleni znajdujących się w obrębie układu komunikacyjnego.

Odwodnienie projektowanych powierzchni odbywać się będzie poprzez spadek podłużny i pochylenie poprzeczne jezdni do projektowanej kanalizacji deszczowej.

Podstawą opracowania projektu kanalizacji deszczowej jest projekt drogowy z lokalizacją wpustów ulicznych z włączeniem do projektowanego kolektora deszczowego w ul. Limanowskiego.

Projektowane włączenia przykanalików wpustów deszczowych do kolektora głównego wykonać przy użyciu kształtek siodłowych.

#### **Uwaga:**

Istniejące urządzenia podziemne tj. wpusty, przykanaliki przewidziane do likwidacji należy trwale usunąć z gruntu.

Przykanaliki wpustów przewidziane do likwidacji należy odciąć przy wpięciu do istniejącego kanału - otwór trwale zaślepić, rury należy zdemontować i usunąć trwale z gruntu. Miejsca odcięcia przykanalików i wykonanie zaślepienia rurociągu ogólnospławnego podlegają przeglądowi technicznemu oraz odbiorowi wykonanych prac przy udziale przedstawicieli LPWiK S.A.

#### **Uwaga:**

Z powodu braku rzędnych na kanalizacji ogólnospławnej w przypadku stwierdzenia jej kolizji z projektowaną kanalizacją deszczową należy o tym fakcie powiadomić projektanta.

#### **3.2.2. Materiał przewodów.**

Sieć kanalizacji deszczowej należy wykonać z rur PE (Ø 1200) i PVC SN 12 (pozostałe średnice) o powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej, wykonanych z jednorodnego materiału bez dodatków innych tworzyw sztucznych zapewniających dużą sztywność obwodową. Rury i kształtki muszą posiadać system uszczelniający olejoodporny, wytrzymałość mechaniczną, odporność na korozję chemiczną i ścieranie (np. na sól i inne środki stosowane do utrzymania dróg) .

Rury muszą posiadać potwierdzoną aprobatę ITB oraz IBDiM badania elastyczności obwodowej.

Przy połączeniu rur kanalizacyjnych z tworzyw ze studzienkami należy stosować specjalne przejściowe pierścienie (tuleje).

Rury muszą posiadać wszelkie wymagane dopuszczenia.

#### **3.2.3. Układanie i obudowa rur.**

Sieci kanalizacji deszczowej należy układać w przygotowanym wykopie na podsypce piaskowej gr. 10 cm. Po ułożeniu sieci, należy ją obustronnie "podbić" piaskiem. Po dokonaniu odbioru, sieć należy ręcznie przysypać warstwą piasku ok. 20 cm ponad wierzch rury. Podsypkę i obsypkę piaskową należy starannie zagęścić do wartości współczynnika 0,98.

#### **3.2.4. Studzienki rewizyjne i wpusty uliczne.**

##### **Studnie kanalizacyjne.**

Dla rur przewodowych z PE zaprojektowano studnie rewizyjne zintegrowane Ø 1200 PE. Pozostałe studnie na sieci wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych Ø 1200 mm klasy co najmniej B45, z



gotowym dnem i połączeniem na uszczelkę, bez zwężeń, zakończone płytą nastudzienną, z prefabrykowaną kinetą oraz wpasowanymi tulejami przejściowymi z uszczelką do połączeń rur. Regulację wysokości studzienek wykonać przy pomocy pierścieni wyrównawczych betonowych.

Do studni przewidziano montaż włazów z wentylacją, z 2 ryglami, z pokrywą typu BEGU klasy D400 (w nawierzchni asfaltowej samopoziomujące).

### **Wpusty uliczne Ø 500.**

Zaprojektowano studzienki wpustowe tradycyjne z kręgów betonowych DN 500. Na studzienkę należy zamontować kratę wpustu ulicznego 400×600 z ¾ kołnierza z zawiasem i rygłem kl. D400 typu uchylnego zatrzaskowego z zabezpieczeniem przed kradzieżą. Studzienkę należy wyposażyć w osadnik zanieczyszczeń (kosz) ze stali ocynkowanej, z rączką do wyjmowania. Wielkość osadnika studzienki przyjąć 50 cm.

Zwieńczenia studzienek i wpustów wykonać w oparciu o PN EN 124:2000.

Dane szczegółowe podano na rysunkach.

Ponadto pokrywy włazów studzienek wprowadzić do niwelety jezdni.

### **Uwaga:**

14 istniejących wpustów należy zlikwidować (przykanalik odciąć przy wpięciu do istniejącego kanału – otwór trwale zaślepić, rury zdemontować i całość trwale usunąć z gruntu).

### **3.2.5. Izolacje antykorozyjne.**

Należy wykonać pod studnią izolację poziomą 2 x papa na lepiku, ułożoną na podłożu z betonu B-10 cm.

Wszystkie powierzchnie betonowe należy zaizolować dwukrotnie Abizolem R+P.

Dopuszcza się zrezygnowanie z izolacji, w przypadku zastosowania na rury i studzienki betonu min. B 45.

### **3.2.6. Roboty ziemne.**

Zakłada się wykonanie robót ziemnych mechanicznie koparkami ze składaniem urobku obok wykopu.

Roboty ziemne w rejonie kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać ręcznie.

Wykop należy "dogłębiać" ręcznie i wykonać podsypkę piaskową gr. 10 cm. Po ułożeniu sieci rury przesypać piaskiem gr. 20 cm ponad wierzch rury.

Wykopy zasypać warstwami z zagęszczeniem gruntu.

Roboty ziemne poprzedzone zostaną korytowaniem drogi w ramach robót drogowych.

### **3.2.7. Odwodnienie wykopów.**

Wykopy odwodnić przy pomocy studni odwadniających i pomp. Ilość studni, wydajność i ilość pomp ustalić bezpośrednio na budowie.

Montaż sieci można prowadzić tylko w suchym wykopie.

### **3.2.8. Próby szczelności.**

Kanały grawitacyjne należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację wody z kanału dla odcinków pomiędzy studzienkami - max. 100 m. Wyloty kanałów w studzienkach należy zaczipować, studzienki napęlić wodą tak, aby poziom wody w studzienice najniższej wynosił ok. 10 cm poniżej dna płyty nastudziennej.

Ubytek wody z próbnego odcinka nie może obniżyć lustra wody w studzienice o więcej niż kilka cm w ciągu doby. W przypadku stwierdzenia większych ubytków, należy zlokalizować nieszczelności, usunąć je i próbę przeprowadzić ponownie.

W gruntach nawodnionych sprawdzić szczelność na infiltrację wody gruntowej do sieci.

### 3.2.9. Odbiór kanałów.

Odbiór kanałów przeprowadzić w oparciu o wymagania zawarte w normie PN-EN 1610:2002P. Odbiory zanikowe i końcowe odbywać się muszą w obecności przedstawicieli inwestora oraz przyszłego użytkownika.

### 3.2.10. Obliczenia.

Odcinek	Natężenie deszczu $q$ [dm <sup>3</sup> /s*ha]	Wsp. spływu $\psi$	Powierzchnia zlewni $F$ [ha]	Przepływ $Q$ [dm <sup>3</sup> /s]	Prędkość w kanale $v$ [m/s]	Obliczeniowa średnica rury $D$ [mm]	Przyjęta średnica rury $D$ [mm]
Dn6÷Dn5	131	0,9	0,06	6,96	0,8	150	315
Dn5÷Dn4	131	0,9	0,06	14,1	0,8	153	315
Dn4÷Dn3	131	0,9	0,09	24,5	0,8	282	315
Dn3÷Dn2	131	0,9	0,03	27,6	0,8	299	315
Dn2÷Dn1	131	0,9	0,03	30,7	0,8	316	315

Odcinek	Natężenie deszczu $q$ [dm <sup>3</sup> /s*ha]	Wsp. spływu $\psi$	Powierzchnia zlewni $F$ [ha]	Przepływ $Q$ [dm <sup>3</sup> /s]	Prędkość w kanale $v$ [m/s]	Obliczeniowa średnica rury $D$ [mm]	Przyjęta średnica rury $D$ [mm]
Dn8÷Dn7	131	0,9	0,07	7,8	0,8	159	315
Dn7÷Dn1	131	0,9	0,07	15,4	0,8	224	315

**Objętość ścieków opadowych:**

$$Q = q * \psi * F \quad [dm^3 / s]$$

gdzie:

3.  $q$  – natężenie deszczu [dm<sup>3</sup>/s\*ha]
4.  $\psi$  – wsp. spływu powierzchniowego
5.  $F$  – powierzchnia zlewni [ha]

**Średnica rurociągu:**

$$D = \sqrt{\frac{4 * \frac{Q}{1000}}{\pi * v}} * 1000 \quad [mm]$$

gdzie:

6.  $Q$  – przepływ ścieków opadowych [dm<sup>3</sup>/s]
7.  $v$  – prędkość przepływu w kanale – min.= 0,8 m/s [m/s]

### **3.3. Sieć wodociągowa.**

#### **3.3.1. Rozwiązania projektowe.**

Projekt przewiduje przełożenie, kolidującej z projektowanymi wpustami deszczowymi, sieci wodociągowej DN100 żeliwo w ul. Nadbrzeżnej na odcinku W1-W2.

Należy wykonać odcinek z żeliwa sferoidalnego DN100 łączący się z istniejącą siecią w100.

Włączenia do istniejącej sieci w100 (W1) należy dokonać wykorzystując wykonany z żeliwa sferoidalnego łącznik rurowy do rur żeliwnych z zabezpieczeniem przed przesunięciem, natomiast włączenie (W2) należy wykonać wykorzystując istniejące włączenie (po odkopaniu i ustaleniu stanu faktycznego) oraz montując zasuwę odcinającą.

Należy przepiąć istniejące przyłącza w25 oraz zamontować zasuwę odcinającą. Odgałęzienia należy wykonać przy zastosowaniu opaski do nawiercania.

#### **Uwagi:**

- włączenie do sieci wodociągowej wykona wyłącznie LPWiK S.A.
- wpięcia projektowanych przyłączy do sieci wodociągowej oraz zamontowanie tabliczki informacyjnej dotyczącej zasuw posesyjnej wykona nieodpłatnie LPWiK S.A. z materiałów własnych,
- odbiory zanikowe i końcowe powinny odbywać się przy udziale przedstawicieli LPWiK S.A.

#### **3.3.2. Materiał przewodów.**

Sieć wodociągową należy wykonać z rur z żeliwa sferoidalnego.

Zastosowane do budowy sieci rury muszą posiadać dopuszczenie do stosowania.

#### **3.3.3. Kształtki do budowy sieci.**

W miejscach połączenia projektowanej sieci z istniejącymi sieciami zastosować kształtki przejściowe odpowiednie do danego materiału rur.

Na sieci zastosowano kształtki żeliwne sferoidalne.

Na zmianach kierunku trasy sieci należy zastosować połączenia blokowane na odcinkach o długości zgodnej z wytycznymi producenta.

Załamania trasy należy wykonać przy użyciu łuków kielichowych 11 ¼°, 22 ½°, 45°, 90°.

#### **3.3.4. Układanie i obudowa rur.**

Rury na odcinkach wykonywanych wykopowo należy układać w gotowym wykopie. W wykopie należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 10 cm. Następnie po ułożeniu rur wykonać obsypkę piaskową o grubości 20 cm ponad wierzch rury. Obsypkę należy ubijać warstwami o maksymalnej grubości 25 cm. Obsypkę rurociągów wykonać po przeprowadzeniu próby szczelności.

#### **3.3.5. Armatura.**

W węźle W2 należy zamontować odcinającą kołnierзовą zasuwę typ F5, na odgałęzieniach należy zamontować zasuwę do przyłączy domowych z gwintem zewnętrznym o odpowiedniej średnicy z obudową teleskopową i skrzynką uliczną.

Zasuwa kołnierзова - wymagania:

- zabudowa typ F5,
- ciśnienie nominalne – minimum PN10,
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego,

- miękko uszczelniający klin z żeliwa sferoidalnego pokryty elastomerem (zawulkanizowany gumą EPDM odporną na osadzanie się flory bakteryjnej) dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną,
- równy przelot korpusu zasuwy bez gniazda,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem, z łożyskiem lub niskotarciowymi podkładkami ślizgowymi, uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring,
- ochrona antykorozyjna: zewnętrzna i wewnętrzna powłoka z farby epoksydowej wykonana w technologii fluidyzacyjnej, zapewniająca minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność min. 12N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metodą iskrową 3 kV, zgodnie z zaleceniami znaku jakości GSK,
- śruby ze stali nierdzewnej łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco,
- atest PZH,
- certyfikat RAL

### **3.3.6. Roboty ziemne.**

Zakłada się wykonanie robót ziemnych mechanicznie koparkami na rozkop i o pionowych ścianach z szalowaniem, ze składowaniem urobku obok wykopu. Roboty ziemne w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonywać ręcznie.

Roboty ziemne poprzedzone zostaną zdjęciem warstwy humusu o grub. 30 cm w ramach robót drogowych.

Celem uzyskania wskaźnika zagęszczania równego 0,98 wykopy należy zasypywać mechanicznie warstwami grubości 20 cm i każdą z warstw ubijając ubijkami mechanicznymi.

Do odbioru przedstawić badania zagęszczenia gruntu.

### **3.3.7. Próby szczelności.**

Po ułożeniu rurociągu w wykopie i przed jego zasypaniem należy przeprowadzić próbę szczelności. Próbę należy wykonać odcinkami na ciśnienie 1,0 MPa zgodnie z PN-EN 805:2002 oraz WTWiORB-M tom II - "Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Próbie przeprowadzić przy pomocy pompy ciśnieniowej tłokowej z manometrem Ø 160 mm.

Próbie szczelności należy wykonać w obecności pracownika LPWiK S.A.

### **3.3.8. Płukanie sieci.**

Po próbach szczelności należy wykonać płukanie sieci używając do tego celu czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna wynosić 1,0 m/s.

Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

### **3.3.9. Dezynfekcja sieci.**

Po zakończeniu płukania należy przeprowadzić dezynfekcję sieci. Do dezynfekcji należy użyć ciekłego chloru lub jego związków: podchlorynu wapnia i podchlorynu sodu. Do dezynfekcji przewodów małych średnic ≤ 200mm można używać wody chlorowej z chloratorów stacji uzdatniania. Wapno chlorowane nie jest najbardziej wskazane do chlorowania przewodów ze względu na tworzenie się w nich osadów. Dezynfekcja przewodu jest skuteczna, jeżeli: dawka chloru wynosi 30 – 50 mg/dm<sup>3</sup>, zmieszanie chloru z wodą jest dobre; czas kontaktu wynosi 24 godziny, a pozostałość chloru w wodzie po 24 godzinach wyniesie 10 mg/dm<sup>3</sup>. Należy dążyć do dezynfekcji długich odcinków przewodów, napełniając przewód z jednego końca i dawkując chlor lub roztwór podchlorynu możliwie do środka strumienia przepływającej wody.

Zapotrzebowanie na podchloryn sodu w 1 dm<sup>3</sup> roztworu na 100 m dezynfekowanego przewodu potrzebne do uzyskania dawki chloru 30 – 50 mg/dm<sup>3</sup>

Średnice przewodu (mm)	Stężenie roztworu podchlorynu sodowego w % chloru aktywnego		
	15	10	5
30	0,10 – 0,17	0,15 – 0,26	0,31 – 0,52
100	0,16 – 0,27	0,24 – 0,40	0,48 – 0,81
150	0,36 – 0,61	0,54 – 0,90	1,08 – 1,83
200	1,44 – 2,44	2,16 – 3,60	4,32 – 7,31

Po upływie 24 godzin od zachlorowania woda powinna być usunięta przez doprowadzenie wody czystej i przepłukanie przewodu do czasu zaniku zapachu chloru. Woda ta zostanie odprowadzona do cysterny, do której w celu dechloracji zostanie wprowadzony 30 % roztwór tiosiarczuanu sodu.

Do dezynfekcji można użyć gotowego środka w postaci tabletek – ilość wg załączonej ulotki.

Zgodnie z WTWIORB-M tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" rozdz.4, pkt 4.7, ust.5 - dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu po jego płukaniu, jeżeli wyniki badania bakteriologicznego wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

Dla Stacji Sanitarnej- Epidemiologicznej należy przygotować atesty materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej.

**Wodę po dezynfekcji poddać badaniom. Analizy chemiczne i bakteriologiczne wody wykonywane są w laboratorium Stacji Sanitarnej- Epidemiologicznej w Legnicy lub w Laboratorium LPWiK S.A. Próbkę wody do badania musi pobrać pracownik laboratorium.**

### **3.3.10. Oznakowanie sieci i armatury.**

Dla oznakowania trasy sieci należy ok. 30 cm nad rurą prowadzić taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego (ustalić z dostawcą wody) o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Końcówki taśmy wyprowadzić do skrzynek zasuw.

Dla oznakowania armatury należy zamontować tabliczki oznaczeniowe wykonane z tworzywa ABS z wymiennymi cyframi na słupkach betonowych lub na obiektach stałych.

### **3.4. Uwagi końcowe.**

Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z projektem, technologią wykonawstwa, przepisami BHP oraz prowadzić i dokonać odbioru zgodnie z następującymi normami i przepisami prawnymi:

- PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania,
- Dz. U. nr 2/67 - Warunki techniczne i wymagania przy odbiorze robót betonowych,
- Dz. U. z 2000 r. nr 26 poz. 313 i nr 82 poz. 930 oraz z 2009 r. nr 56 poz. 462 - BHP przy ręcznych pracach transportowych,
- PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. z 2003 r. nr 47 poz. 401,
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

#### **4. Wytyczne dla sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

zgodnie z art.20 ust.1 pkt 1b ustawy z dnia 7.07.1994r Prawo Budowlane [Dz.U. z 2000 r. Nr.106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami.]

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracować w oparciu o :

- . Przepisy BHP na placu budowy.
- . Zabezpieczyć teren budowy i wykopy zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.
- . Zastosować wszelkie uwagi zawarte w opisie technicznym.

Przed rozpoczęciem robót kierownik budowy sporządzi plan BiOZ.

**PLAN BEZPIECZEŃSTWA ROBÓT I OCHRONY ZDROWIA**

---

Tytuł opracowania:

INFORMACJA dotycząca

**BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

TEMAT: Bulwar nad Kaczawą wraz z przebudową ul. Nadbrzeżnej.

ADRES: Obręb 0011 Kartuzy, dz. nr 880/1dr; 141dr; 880/2dr ; 881 ; 161/2

INWESTOR: Zarządca drogi – Prezydent Miasta Legnica  
pl. Słowiański 8  
59-220 Legnica

PROJEKTANT sporządzający informację: mgr inż. Leszek Szmagara  
Biuro Techniczne „Szmagara”  
Legnica, ul. Rynek 9/IIp.

**Część opisowa:**

ZAKRES ROBÓT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO w kolejności robót i realizacji poszczególnych obiektów:

1. Roboty rozbiórkowe polegające na:
  - rozbiórce istniejących nawierzchni drogowych
2. Roboty przygotowawcze polegające na:
  - wytyczeniu trasy sieci,
  - określenie zakresu rozbiórek,
  - mechanicznym usunięciu warstwy ziemi roślinnej (w miejscu jej występowania) z częściowym hałdowaniem a częściowym załadowaniem na środki transportowe i odwiezienie na 1 km.
3. Roboty instalacji sanitarnych polegające na:
  - budowie podziemnych kolektorów kanalizacji deszczowej z przykanalikami, studniami i wpustami oraz wodociąg.

WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH:

- jezdnie drogowe,
- oświetlenie uliczne.

WSKAZANIE ZAGROŻEŃ:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r § 6 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zagrożenie może stwarzać :

- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m (roboty ziemne pod kanalizację deszczową). Niniejszy projekt nie przewiduje wykonywania wykopów głębszych niż 1,5 m bez pełnego oszalowania i rozparcia ścian wykopów.
- wszystkie roboty wykonywane “pod ruchem” tj. w odległości co najmniej 3,5 m od pasa ruchu samochodowego.



- wykonywanie robót ziemnych związanych z przemieszczaniem i zagęszczaniem gruntu (tu roboty korytowania, formowania i zagęszczania nasypów i podłoża)
- roboty pod napowietrznymi liniami oświetleniowymi (kable do 1kV) – przed ich demontażem – w odległości mniejszej od 3 m.

SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- pracownicy, kierownicy, operatorzy, nadzór techniczny każdego szczebla odbędą szkolenie podstawowe (ogólne)
- pracownicy, kierownicy, operatorzy, nadzór techniczny każdego szczebla odbędą przeszkolenie w zakresie zagrożeń występujących w strefach niebezpiecznych.
- pracownicy wykonujący roboty szczególnie niebezpieczne zostaną przeszkoleni na konkretnym stanowisku pracy przed jej rozpoczęciem.
- szkolenie stanowiskowe powinno zostać odnotowane w zeszycie szkoleń.
- wszelkie prace drogowe "pod ruchem" będą wykonywane przy zabezpieczeniu i oznakowaniu wg zatwierdzonej przez odpowiedni organ administracji państwowej (Starostwo Powiatowe) organizacji ruchu i zabezpieczeniu robót na czas budowy.
- każdy pracownik powinien zostać wyposażony w środki ochrony osobistej odpowiednie do rodzaju wykonywanej pracy.
- teren prowadzenia robót powinien zostać ogrodzony lub zabezpieczony zastawami ochronnymi, oznakowany i oświetlony w porze nocnej.
- stanowiska pracy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

Roboty związane z niniejszą inwestycją wykonywać zgodnie z ogólnymi przepisami BHP a w szczególności przestrzegając zasad podanych w:

- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych, Dz. U. z 1977 r. nr 7 poz. 30,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 r. w sprawie BHP przy ręcznych pracach transportowych, Dz. U. z 2000 r. nr 26 poz. 313 i nr 82 poz. 930 oraz z 2009 r. nr 56 poz. 462,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. z 2003 r. nr 47 poz. 401,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. nr 96 poz. 437).

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca sporządzi stosowny plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

Projektował:

mgr inż. Leszek Szmagara