

**Zamawiający:**

**Inżynieria Budowlana dr inż. Marta Kałuża**

**ul. Armii Krajowej 12/15**

**42- 609 Tarnowskie Góry**

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**DRENAŻU ODPROWADZAJĄCEGO WODĘ**  
**WRAZ Z BADANIEM GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIM**  
**NA TERENIE SKANSENU „KRÓLOWA LUIZA”**  
**W ZABRZU PRZY UL. SIENKIEWICZA**

Opracował:

mgr inż. Józef Kębsol

Tychy kwiecień 2016r.

## Spis treści

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania	str. 3
2. Zakres i cel opracowania	str. 3
3. Charakterystyka terenu i uzbrojenie terenu	str. 3
4. Rozwiązania techniczne	str. 4
4.1. Wielkość poszczególnych zlewni drenażowych	str. 5
4.2. Szacunkowe spływy z poszczególnych zlewni	str. 5
5. Roboty ziemne	str. 6
6. Uwagi końcowe	

### **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1.	Plan zagospodarowania terenu	Rys. nr 1.
2.	Profil podłużny drenażu do D <sub>01</sub>	Rys. nr 2.
3.	Profil podłużny drenażu do K <sub>226</sub> i D <sub>w</sub>	Rys. nr 3.
4.	Profil podłużny drenażu do D <sub>02</sub>	Rys. nr 4.
5.	Profil poprzeczny przez drenaż	Rys. nr 5.
6.	Schemat odprowadzenia wody do podziemnej pompowni w rejonie studzienki powierzchniowej D01	Rys. nr 6.
6A.	Schemat poziomego rozprowadzenia wody w rejonie studzienki powierzchniowej D01	Rys. nr 6A.
7.	Schemat odprowadzenia wody do podziemnej pompowni w rejonie studzienki powierzchniowej D02	Rys. nr 7.

### **III. INFORMACJA BIOZ**

## **I. Opis techniczny**

### **1. Podstawa opracowania:**

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- umowy Wykonawcy z Inwestorem,
- mapy sytuacyjno – wysokościowej,
- uzgodnień z Inwestorem,
- wykonanych badań geologicznych,
- wizji lokalnych w terenie,
- aktualnych norm i przepisów.

### **2. Zakres i cel opracowania**

Niniejsze opracowanie ma na celu zaprojektowanie odwodnienia terenu z miejsc najbardziej gromadzących wodę na terenie Skansenu „Królowa Luiza” w Zabrze.

Wykonane badania geologiczne (etap I prac) potwierdziły występowanie w przypowierzchniowej części podłoża gruntowego utworów bardzo przepuszczalnych (nasypów kamienistych), których obecność powoduje szybkie przesączenie się wód opadowych w głębsze partie podłoża gruntowego. Zaistniała zatem konieczność zaprojektowania i wykonania dodatkowej instalacji drenażowej odwadniającej teren w celu uzyskania skutecznego i szybkiego odprowadzenia wód opadowych. Zaprojektowana instalacja nie zapewni 100% skuteczności odprowadzenia wód opadowych przed ich wsiąkaniem w głąb podłoża gruntowego. Zaprojektowany drenaż powinien jednak znacznie ograniczyć migrację wody w głębsze warstwy podłoża gruntowego, i tym samym lepiej zabezpieczyć podziemną część Skansenu przed wodą.

### **3. Charakterystyka terenu, istniejące uzbrojenie**

Drenaż odwadniający teren zaprojektowano w ten sposób, aby maksymalnie uniknąć kolizji z istniejącą małą architekturą, podziemnym uzbrojeniem technicznym oraz utwardzonymi nawierzchniami układu komunikacyjnego przebiegającymi na terenie Skansenu. Na terenie objętym opracowaniem przebiega kanalizacja deszczowa Ø200-300 mm i kanalizacja sanitarna, która będzie częściowym odbiornikiem wód drenażowych. Pozostała część wód drenażowych będzie w dwóch miejscach odprowadzona do istniejących pompowni odwadniających

zlokalizowanych w podziemnej części Skansenu. Ponadto teren uzbrojony jest w instalacje elektryczne niskiego napięcia, które zasilają zamontowane lampy oświetleniowe terenu Skansenu. Na podstawie wyników badań geologicznych grunt na tym terenie jest w partiach przypowierzchniowych łatwo przepuszczalny, natomiast poziom wód podziemnych stwierdzono dopiero na poziomie ok. 5,00 m poniżej powierzchni terenu. Cały teren jest lekko nachylony w kierunku zachodnim i południowym. Większa część terenu, na którym projektuje się drenaż stanowią tereny zielone (trawniki).

#### **4. Rozwiązania techniczne**

W celu odprowadzenia wód opadowych z przedmiotowego terenu projektuje się drenaż odwadniający. Odbiornikiem wód drenażowych będzie istniejąca studzienka kanalizacji deszczowej (ozn. K<sub>226</sub>) znajdująca się na terenie Skansenu, oraz nowoprojektowana studzienka - na istniejącej sieci kanalizacji deszczowej (ozn. D<sub>w</sub>). Studzienki te posiadają wystarczającą głębokość, która umożliwia podłączenie się do nich z odpływem z projektowanej instalacji drenażowej.

Projektowane ciągi drenarskie oraz odcinki sieci kanalizacji, która odprowadzać będzie wody opadowe do istniejącej kanalizacji deszczowej i pompowni podziemnej (ze studni ozn. D<sub>01</sub> i D<sub>02</sub>) zaprojektowano w ten sposób, aby zminimalizować wpływ prac ziemnych na istniejące zagospodarowanie terenu oraz rosnące tam drzewa. Rozwiązanie sposobu odprowadzenia wód opadowych do podziemnej pompowni przedstawiono na schemacie załączonym w części rysunkowej.

Podstawowy materiałem kanalizacji odwadniającej będą rury z tworzyw sztucznych PVC-u SN8, kielichowe na uszczelki gumowe o średnicy Ø110 mm, Ø160 mm i Ø200 mm. Przewody drenarskie zaprojektowano z rur PVC-u 126/113 i 92/80 mm o wielkości otworów 2,5×5,0 mm. Z uwagi na dużą przepuszczalność gruntu zaprojektowano dreny z większymi otworami oraz o otworowaniu częściowym (kąt 220°). Tego rodzaju dren ograniczy wsiąkanie płynącej wody w drenach do niższych warstw gruntu.

Na załomach trasy i na podłączeniach ciągów drenarskich zabudować należy studzienki kanalizacyjne drenarskie z tworzywa o średnicy Ø315mm, Ø425 mm z włazami typu średniego. Studzienka składa się z części dolnej (kinety), rury trzonowej, stożka betonowego oraz pokrywy. Włączenia części rur drenarskich wykonać należy za pomocą przejść typu „*in situ*”. W studzienkach osadowych zastosować należy dna płaskie. Część drenów włączono poprzez zabudowanie trójników na ciągach kanalizacji odprowadzającej wody z drenów.

Rurociągi drenarskie należy ułożyć w wykonanych wykopach na głębokościach zgodnych z projektem. Wykop należy wyłożyć geowłókniną o dobrej przepuszczalności wody, a następnie na spodzie geowłókniny wykonać należy warstwę nieprzepuszczalną, ułożyć rurę drenarską, wykonać obsypkę żwirową, na którą następnie (zgodnie z rys. 5 – przekrój poprzeczny przez wykop), należy wsypać tłuczeń, zawinąć geowłókninę, ułożyć warstwę piasku gruboziarnistego o gr. 5cm na geowłókninę i zasypać humusem. Drenaż liniowy należy ułożyć zgodnie z częścią rysunkową oraz spadkami, które pokazano na profilach podłużnych (Rys. 1÷4).

Na Rys. 6 przedstawiono schematycznie odprowadzenie wody ze studzienki D<sub>01</sub> i wprowadzenie jej – rozprowadzeniem poziomym (Rys. 6A) w *Chodniku do Warsztatu elektrycznego* i w *Warsztacie elektrycznym* – do zbiornika znajdującego się w Warsztacie elektrycznym. Na Rys. 7 przedstawiono schematycznie odprowadzenie wody ze studzienki D<sub>02</sub> do kanału ściekowego znajdującego się w Wychodni wschodniej. Następnie woda ta ma być odprowadzana dalej zgodnie z istniejącym odprowadzeniem wody.

Podczas wykonywania drenażu szczególną uwagę należy zwrócić na rodzaj stosowanego żwiru filtracyjnego, staranne założenie geowłókniny oraz właściwe spadki układanych drenów, gdyż są to podstawowe parametry techniczne mające wpływ na prawidłowe działanie drenażu. Włączenie się do istniejących studzienek kanalizacji deszczowej Ø200mm należy wykonać poprzez zastosowanie przejść typu „*in situ*” na wysokości rzędnej zgodnej z profilami drenażu i kanalizacji odwadniającej.

Przed odprowadzeniem wód drenażowych zaprojektowano studzienki osadowe, w celu zatrzymania ewentualnych drobnych frakcji niesionych przez drenaż. Studzienki te o średnicy Ø425 mm posiadają część osadnikową głębokości 0,5 m i winne być czyszczone okresowo w sposób mechaniczny.

#### **4.1. Wielkość poszczególnych zlewni drenażowych**

1. Odpływ do studni K<sub>226</sub> – ok. 700 m<sup>2</sup>
2. Odpływ do studni D<sub>w</sub> – ok. 495 m<sup>2</sup>
3. Odpływ do studni D<sub>01</sub> – ok. 900 m<sup>2</sup>
4. Odpływ do studni D<sub>02</sub> – ok. 860 m<sup>2</sup>

Razem powierzchnia zlewni wynosi ok. 2 955 m<sup>2</sup>.

#### **4.2. Szacunkowe spływy z poszczególnych zlewni**

Przy założeniu natężenia deszczu wynoszącego 131 l/s/ha, współczynnika spływu 0,2, retencji terenowej 0,15 i sprawności instalacji 0,9 spływy z poszczególnych zlewni wynoszą:

$$Q = F \times q \times / 1 - 0.2 / \times / 1 - 0.15 / \times 0.9 \text{ [l/s]}$$

$$Q_1 = 0.07 \times 131 \times 0.8 \times 0.85 \times 0.9 = 5.6 \text{ [l/s]}$$

$$Q_2 = 0.0495 \times 131 \times 0.8 \times 0.85 \times 0.9 = 4.0 \text{ [l/s]}$$

$$Q_3 = 0.09 \times 131 \times 0.8 \times 0.85 \times 0.9 = 7.2 \text{ [l/s]}$$

$$Q_4 = 0.086 \times 131 \times 0.8 \times 0.85 \times 0.9 = 6.9 \text{ [l/s]}$$

Całkowity spływ wynosi –  $Q_{\text{całk.}} = 23.7 \text{ [l/s]}$

## 5. Roboty ziemne

Wykopy wąsko przestrzenne o ścianach pionowych umocnionych przy głębokości do 1,0 m nie wymagają zabezpieczeń. Z uwagi na istniejące zagospodarowanie terenu 50% robót wykonać należy ręcznie z odwozem nadmiaru ziemi do 5,0 km. Przy głębokościach wykopów powyżej 1,0 m stosować należy umocnienia pełne. W miejscach skrzyżowań trasy drenów z kablami elektrycznymi wykonać wykopy kontrolne ręcznie. Nadmiar ziemi należy odwieźć poza teren Skansenu na składowisko odpadów.

## 6. Uwagi końcowe

- W przypadku stwierdzenia w trakcie prowadzonych robót ziemnych innej niż założonych w projekcie głębokości istniejących kabli lub kanalizacji należy bezzwłocznie zawiadomić Projektanta. W takim wypadku projektant dokona stosowanej korekty rzędnych wpisem do dziennika budowy,
- Ze względu na istniejące zagospodarowanie placu zabaw większość wykopów (robót ziemnych) należy wykonać metodą ręczną, unikając możliwości uszkodzenia instalacji podziemnych. W miejscach możliwych skrzyżowań z istniejącymi instalacjami dokonać wstępnych wykopów kontrolnych.
- Po zakończeniu robót wykonać inwentaryzację geodezyjną.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” Warszawa 1994 r., Polskimi Normami i przepisami BHP.
- Próby szczelności rurociągów z PVC wykonać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-92/B-10735.
- Ewentualne zmiany w trakcie realizacji konsultować bezpośrednio z Projektantem.

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r.

### **1. ZAKRES ROBÓT DO WYKONANIA:**

– kanalizacja deszczowa PVC-U 200mm	– 9,0 m
– kanalizacja deszczowa PVC-U 160mm	– 125,0 m
– kanalizacja deszczowa PVC-U 110mm	– 16,0 m
– zabudowa studzienek z tworzywa $\varnothing$ 425 mm	– 8 szt.
– zabudowa studzienek z tworzywa $\varnothing$ 315 mm	– 19 szt.
– drenaż PVC-u 126/113 mm	– 73,5 m
– drenaż PVC-u 92/80 mm	– 393,7 m

### **1.1. KOLEJNOŚĆ REALIZACJI:**

- przygotowanie i przekazanie placu budowy,
- wytyczenie geodezyjne tras kanalizacji deszczowej i ciągów drenarskich,
- wykonanie odcinkowych wykopów o głębokości ok. 0,9 – 1,6 m,
- montaż rurociągu na podsypce piaskowej, zabudowa studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie próby szczelności,
- zasypanie wykopów (obsypka żwirowo - tłuczniowa i grunt rodzimy),
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie wykopu pod drenaż z ręcznym wyprofilowaniem dna wykopu,
- zabudowa studzienek drenażowych,
- ułożenie geowłókniny w wykopie,
- ułożenie warstwy nieprzepuszczalnej gliny, a następnie ułożenie na niej rury drenarskiej,
- obsypanie żwirem drenu do wysokości 10 cm ponad jego górę,
- wykonanie górnej warstwy filtracyjnej z tłucznia kamiennego,
- owinięcie geowłókniną tak obsypanego przewodu drenarskiego,
- zakrycie warstwą piasku i humusem warstwy filtrującej drenów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH:**

- chodnik z kostki granitowej,
- kable energetyczne NN,
- kanalizacja deszczowa,
- istniejące obiekty małej architektury,
- podziemne kable elektryczne niskiego napięcia.

## **3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI:**

- wykopy na głębokości większej niż 1,0m,
- istniejące uzbrojenie podziemne – głównie kable elektryczne niskiego napięcia,
- praca sprzętu mechanicznego.

## **4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT:**

- praca w wykopach o głębokości przekraczającej 1,0 m (wykonać bezpieczne zejścia dla pracowników oraz zabezpieczenie ścian wykopu),
- wykonywanie robót sprzętem mechanicznym.

Wszystkie roboty związane z wykonaniem wykopów i montażem sieci winne być przeprowadzone z zachowaniem przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. z dnia 19.03.2003r.).

## **5. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT NIEBEZPIECZNYCH:**

Przeszkolenie pracowników w związku z zagrożeniami związanymi z pracami:

- sprzętem mechanicznym,
- w pobliżu sieci energetycznych,
- w wykopach ziemnych.



**6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT W STREFACH ZAGROŻENIA:**

- właściwa organizacja placu budowy,
- stosowanie zabezpieczeń przy wykonywaniu wykopów i pracach w wykopach,
- stosowanie ogrodzenia placu budowy,
- stosowanie tablic informacyjnych i ostrzegawczych,
- stosowanie przejść dla pieszych (mostki przenośne z poręczami),
- egzekwowanie noszenia przez pracowników odzieży ochronnej,
- zapewnienie łączności telefonicznej na wypadek pożaru, wypadku, awarii lub innego zagrożenia,
- zapewnienie warunków szybkiej ewakuacji w wypadku zagrożenia,
- stosowanie sprawnego sprzętu i narzędzi pracy.