



31-422 Kraków, ul. Powstańców 36/43
Biuro w Krakowie: 30-414 Kraków, Dekarzy 7C
tel. (012) 269-82-50, fax. (012) 268-13-91
Biuro w Łodzi: 90-138 Łódź, ul. Narutowicza 77
www.progreg.pl e-mail: biuro@progreg.pl

Inwestor: Urząd Miasta Katowice
ul. Młyńska 4
40-098 Katowice

Nazwa inwestycji: **MODERNIZACJA POŁĄCZENIA TRAMWAJOWEGO NA
ODCINKU OD WESOŁEGOMIASTECZKA DO PĘTLI
ZACHODNIEJ PRZY STADIONIE ŚLĄSKIM**

Adres inwestycji: ulica Chorzowska

Faza: Projekt wykonawczy

Branża: Sanitarna

Kod CPV: 45200000-9, 45500000-2, 45100000-8

Tom: 3. Odwodnienie torowiska

Projektował: mgr inż. Łukasz Grzyski
Nr upr. LOD/0679/POOS/07

mgr inż. Łukasz Grzyski
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych
i kanalizacyjnych
upr. bud. nr LOD/0679/POOS/07
tel. 503-145-675

Sprawdziła: mgr inż. Agnieszka Kindl
Nr upr. LOD/0172/POOS/04

mgr inż. Agnieszka Kindl
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych
i kanalizacyjnych
nr ewid. LOD/0172/POOS/04

SPIS TREŚCI:

1.1	Przedmiot opracowania.....	3
1.2	Inwestor i Użytkownik.....	3
1.3	Podstawy opracowania	3
1.4	Opis inwestycji.....	3
	Plan sytuacyjny, trasa kanału, rozwiązanie wysokościowe	4
1.5	Podłączenia projektowanych odwodnień skrzynek przyszynowych.....	4
1.6	Budowa studni chłonnych.....	5
2	Wytyczne realizacji inwestycji	5
2.1	Prace przygotowawcze.....	5
2.2	Roboty ziemne	5
2.3	Odwodnienie wykopów	6
2.4	Roboty montażowe	6
2.5	Ochrona antykorozyjna	6
2.6	Skrzyżowania i kolizje.....	6
2.7	Uwagi końcowe	7
2.8	Obliczenia.....	7

SPIS RYSUNKÓW:

Rys. 1.1	Plan sytuacyjny cz.I – odwodnienie torowiska	skala 1:500
Rys. 1.2	Plan sytuacyjny cz.II – odwodnienie torowiska	skala 1:500
Rys. 1.3	Plan sytuacyjny cz.III – odwodnienie torowiska	skala 1:500
Rys. 1.4	Plan sytuacyjny cz.IV – odwodnienie torowiska	skala 1:500
Rys. 2	Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
Rys. 3	Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
Rys. 4	Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
Rys. 5	Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
Rys. 6	Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
Rys. 7	Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
Rys. 8	Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
Rys. 9	Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
Rys. 10	Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100
Rys. 11	Profile kanalizacji deszczowej	skala 1:100/100

Rys. 13 Profile kanalizacji deszczowej

skala 1:100/100

Rys. 14 Szczegół studni chłonnej

skala 1:25

Informacje wstępne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy odwodnienia modernizowanego torowiska w ul. Chorzowskiej w Katowicach.

1.2 Inwestor i Użytkownik

Inwestorem realizującym modernizację torowiska w ul. Chorzowskiej w Katowicach jest Urząd Miasta w Katowicach.

1.3 Podstawy opracowania

- Umowa nr IN/4/09 z dnia 20 stycznia 2009 zawarta pomiędzy firmą PROGREG a Urzędem Miasta Katowice z siedzibą przy ul. Młyńskiej 4,
- mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1: 500 z naniesionym projektowanym układem drogowym i torowym
- wizje lokalne w terenie,
- notatka i uzgodnienia ze spotkania koordynacyjnego: Tramwaje Śląskie S.A., Miejski Zarząd Ulic i Mostów, Rejonowe Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A., KIWK Sp. z o.o., Urząd Miasta – Wydział Kształtowania Środowiska, Wydział Rozwoju Miasta.

1.4 Opis inwestycji

W rejonie modernizowanego układu torowiska występuje następujące uzbrojenie:

- kanały ogólnospławne
- wodociągi
- sieć gazowa
- przewody telefoniczne, energetyczne NN, WN

W związku z brakiem możliwości odprowadzenia wód deszczowych z odwodnienia torowiska z uwagi na zły stan techniczny oraz zbyt małe przekroje poprzeczne istniejących kanałów ogólnospławnych, zgodnie z ustaleniami przewiduje się tymczasowe odprowadzanie wód deszczowych do gruntu poprzez projektowane studnie chłonne. Docelowe włączenie projektowanego odwodnienia torowiska nastąpi w momencie wykonania sieci kanalizacji deszczowej w roku 2012 zgodnie z notatką służbową nr In.ii.ml.2211-2-3-3/2010 z dnia 19.01.2010r.



Opis rozwiązań technicznych

Plan sytuacyjny, trasa kanału, rozwiązanie wysokościowe

Lokalizację oraz rzędne projektowanych skrzynek przyszynowych, przyjęto na podstawie projektu torowego. Usytuowanie projektowanych studzienek oraz trasy przykanalików zostały pokazane na planie sytuacyjnym w części rysunkowej opracowania.

W związku z brakiem odbiornika wód deszczowych przyjęto tymczasowe odprowadzanie wód deszczowych do gruntu poprzez studnie chłonne do czasu budowy kanału deszczowego w momencie modernizacji układu drogowego ulicy Chorzowskiej (załącznik w postaci notatki).

Układ wysokościowy połączeń kanalizacji deszczowej przyjęto w nawiązaniu i dostosowaniu do:

- projektowanej niwelety główki szyny
- rzędnych istniejącego uzbrojenia

Projektowane spadki i zagłębienia przykanalików podano na profilach podłużnych w części rysunkowej opracowania.

Odwodnienie skrzynek przyszynowych

Zgodnie z projektem torowym przewidziano odwodnienie projektowanych skrzynek torowych. Lokalizacja skrzynek i zwrotnic została przyjęta zgodnie z projektem torowym.

1.5 Podłączenia projektowanych odwodnień skrzynek przyszynowych

Odwodnienie skrzynek przyszynowych zaprojektowano z rur i kształtek z polichlorku winylu (PVC) o sztywności obwodowej SN8 i klasie „S” np. firmy Wavin.

Projektowane przykanaliki zostaną włączone do projektowanych studni chłonnych o średnicy 1200mm z kręgów żelbetowych np. firmy Ecol-Unicon

Zaprojektowano przykanaliki o średnicy $\varnothing 160 \times 4,7$ przyjmując max. spadek $i = 15\%$ zgodnie z PN-92/B-01707 „Wymagania w projektowaniu – Instalacje Kanalizacyjne – wymiarowanie przewodów kanalizacji deszczowej”. Pionowe odcinki od skrzynek należy wykonać z rur PVC o $\varnothing 110 \times 3,2$. Przy połączeniach stosować kształtki (trójniki i kolana) o kątach min. 45° np. firmy „Wavin”. Średnie zagłębienie przykanalików przyjęto na głębokości 1,3m od wierzchu rury. W celu zwiększenia sztywności przykanalika z uwagi np. na słabą stabilność gruntu, przewód ustabilizować mieszanką piaskowo-cementową.

1.6 Budowa studni chłonnych

Odbiornikiem wód opadowych z powierzchni odwadnianych torowisk będą studnie chłonne w układzie dwóch połączonych studni przelewowych chłonnych. Studnie wykonać należy z kręgów żelbetowych o średnicy 1200mm zakończonych włazem żeliwnym Ø600mm typu ciężkiego klasy D400. Przesączanie wód deszczowych będzie następowało przez dno studni. Na dnie zostanie wymieniony istniejący grunt w celu ułożenia poszczególnych warstw gruntów przepuszczalnych zgodnie z załączonym rysunkiem szczegółowym studni chłonnej. Na podstawie badań geologicznych na poziomie przewidywanego rozsączania wód deszczowych nie występują wody podskórne.

Posadowienie kręgów studni należy wykonać na fundamencie z betonu min. B15.

Dobór ilości i wielkości studni przedstawiono w części obliczeniowej.

2 WYTYCZNE REALIZACJI INWESTYCJI

2.1 Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót związanych z budową kanałów należy:

- sprawdzić u gestorów sieci infrastruktury technicznej aktualność występującego w pasie robót uzbrojenia,
- wytyczyć oś projektowanych kanałów,
- przekazać wykonawcy plac budowy,
- wprowadzić odpowiednią organizację ruchu na czas budowy,
- powiadomić zainteresowane instytucje o przystąpieniu do robót w celu uzyskania specjalistycznych nadzorów.

2.2 Roboty ziemne

Kanały wykonywane będą w wykopach wąskoprzestrzennych oszalowanych. Ziemię z wykopów należy wywozić w miejsce wskazane przez Inwestora. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem prace należy prowadzić ręcznie zabezpieczając przewody przed uszkodzeniem.

Wykonane wykopy należy zabezpieczyć barierami ochronnymi i odpowiednio oznakować.

Projektowane kanały do wysokości 50 cm ponad wierzch rury należy obsypać ręcznie piaskiem, przestrzegając zasad podanych przez producenta rur. Dalszą zasypkę wykopów można wykonać mechanicznie warstwami 10 – 30 cm. W trakcie robót ziemnych należy dokonywać stałej kontroli wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w obrębie wykopów powinien wynosić pod jezdnią $I_s = 1,00$.



Roboty ziemne należy prowadzić przestrzegając zasad i przepisów BHP oraz normy BN – 83/8836-02.

2.3 Odwodnienie wykopów

Na odcinkach kanałów, gdzie woda gruntowa występować będzie powyżej projektowanej rzędnej posadowienia kanału lub studzienki, na czas trwania prac budowlano – montażowych przewiduje się odwodnienie wykopów igłofiltrami.

2.4 Roboty montażowe

Trasy kanałów i przykanalików zlokalizowano w oparciu o projektowany układ torowy oraz przy uwzględnieniu lokalizacji istniejącego, projektowanego uzbrojenia terenu.

Trasy kanałów pokazano na planie sytuacyjnym w skali 1:500.

Układ wysokościowy zaprojektowany został w oparciu o projektowane i istniejące rzędne drogowe, rzędne istniejących kanałów i pozostałego uzbrojenia.

Kanały zostaną ułożone na podsypce piaskowej gr. 15 cm. Rury układać na podsypce piaskowej uwzględniając wymagania podane w normie BN-83/8836-02 oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Zagęszczanie można wykonać sposobem mechanicznym za pomocą zagęszczarek wibracyjnych lub wibro-uderzeniowych.

Studzienki chłonne i połączeniowe należy posadowić na podsypce tłuczniowej. Połączenie rur wg instrukcji producenta.

Każdorazowo przed zasypaniem wykonanego kanału Wykonawca powinien zawiadomić Nadzór Inwestycji oraz Użytkownika w celu komisyjnego odbioru tych robót.

W miejscach zmiany niwelety, gdzie znajduje się uzbrojenie wodnokanalizacyjne w postaci włączów studni, skrzynek od zasuw i hydrantów podziemnych, należy przewidzieć regulację wysokości tych elementów.

2.5 Ochrona antykorozyjna

Powierzchnie zewnętrzne studzienek należy zagruntować po uprzednim spoinowaniu kręgów, „Bitizolem R + 2P”.

2.6 Skrzyżowania i kolizje

Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym pokazano na profilach podłużnych. Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić wszystkich właścicieli uzbrojenia terenu zlokalizowanych w pasie robót. Prace prowadzić pod nadzorem upoważnionym gestorów sieci.

2.7 Uwagi końcowe

Całość robót należy wykonać zgodnie z zasadami BHP i p. poż., z wymogami technologii podanymi przez producentów rur i kształtek, oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych”. Część II. – Instalacje sanitarne.

2.8 Obliczenia

Zaprojektowany układ odprowadzania wód deszczowych zakłada instalację kanalizacyjną odprowadzającą wody deszczowe ze skrzynek przyszynowych do układu 2 studni chłonnych o średnicy 1200mm, przy czym studnie pracują w układzie przelewowym.

- **Obliczenie ilości wód deszczowych dla jednego układu odwodnienia skrzynek przyszynowych**

Zgodnie z normą PN-92/B-01707 obliczenie ilości wód deszczowych oparto na wzorze:

$$Q_d = \psi \times A \times I / 10000 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

ψ – współczynnik spływu (powierzchnie: beton, asfalt, kostka – przyjęto $\psi=0,75$)

A – powierzchnia zlewni [m^2] – 800m^2

I – miarodajne natężenie deszczu [$\text{dm}^3/\text{s ha}$] - $199 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

$$Q_d = 0,75 \times 800 \times 199 / 10000 = 11,94 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- **Obliczenie wydajności studni chłonnej**

$$Q_f = 4 \times \pi \times r \times h_s \times k_f \text{ [m}^3/\text{h]}$$

r – promień studni [m] – $0,6$

h_s – głębokość studni (od najwyższego poziomu wody do dna studni) [m] – $3,0\text{m}$

k_f - współczynnik wodoprzepuszczalności gruntu [m/s]

Na podstawie badań geologicznych na głębokości przewidywanego rozsączania wód deszczowych występują następujące grunty w zależności od miejsca otworu geologicznego:

- piasek drobny
- piasek gliniasty
- pyły przewarstwiony glina pylastą
- glina pylasta

Przyjęto średni współczynnik filtracji gruntu na poziomie $k_f = 10^{-4}$, przy założeniu wymiany gruntu na dnie studni na warstwy przepuszczalne zgodnie z rysunkiem szczegółowym studni chłonnej.



W celu zwiększenia wydajności studni można wykonać otwory filtracyjne na obwodzie kręgów oraz wykonać obsypkę studni warstwami gruntu przepuszczalnego zabezpieczając go geowłókniną.

$$Q_f = 4 \times 3,14 \times 0,6 \times 3,0 \times 10^{-4} = 0,0023 \text{ m}^3/\text{s}$$

Przy natężeniu deszczu miarodajnego $q = 199 \text{ dm}^3/\text{s ha}$ i czasie trwania $t = 10 \text{ min.} = 600 \text{ s}$ wydajność jednej studni chłonnej wyniesie:

$$Q_{st} = 0,0023 \text{ m}^3/\text{s} \times 900 \text{ s} = 1,38 \text{ m}^3/10 \text{ min.}$$

- **Obliczenie pojemności retencyjnej studni chłonnej**

Przy natężeniu deszczu miarodajnego $q = 199 \text{ dm}^3/\text{s ha}$ i czasie trwania $t = 10 \text{ min.} = 600 \text{ s}$ retencja jednej układu studni chłonnych wyniesie:

$$V = (\pi \times d^2)/4 \times h_s \times n$$

$$V = (3,14 \times 1,2^2)/4 \times 3 \times 2 = 6,78 \text{ m}^3$$

Ilość wód opadowych do odprowadzenia z terenu zlewni przy natężeniu deszczu miarodajnego o czasie trwania $t = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$. wyniesie:

$$Q_d = 11,94 \text{ dm}^3/\text{s} \times 600 \text{ s} = 7,16 \text{ m}^3$$

Łączna zdolność chłonna studni $Q_{st} = 1,38 \text{ m}^3$ i ich pojemność retencyjna $V = 6,78 \text{ m}^3$ są większe od ilości wód deszczowych do odprowadzenia $Q_d = 7,16 \text{ m}^3$.

