

PROJEKTOWANIE I NADZÓR BUDOWLANY
JERZY KUPIEŃ

78-600 Wałcz ul. Tęczowa 5-7/6
tel. (067) 349 40 44 tel. kom. 0 600 347 024
NIP 765-111-14-25

Rodzaj dokumentacji: Projekt budowlany

Obiekt : Budowa sieci kanalizacji deszczowej –
Odwodnienie przebudowywanych dróg gminnych
ul. Polnej i ul. Rybackiej w m. Człopa

Adres obiektu: Człopa
dz. nr 96, 97/5, 98/3, 98/5, 100/1, 106, 184
obręb 106 Człopa

Inwestor : Gmina Człopa
ul. Strzelecka 2
78-630 Człopa

Branża : sanitarna

Autor projektu:

*mgr inż. Jolanta Kupień
upr. Nr ZAP/0167/POOS/08*

Sprawdził:

*mgr inż. Szymon Karaśkiewicz
upr. Nr ZAP/0107/PWOS/11*

Wałcz, wrzesień 2014 r.

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego kanalizacji deszczowej -
odwodnienia przebudowywanych dróg gminnych ul. Polnej i ul. Rybackiej w m. Człopa

OBIEKT: Kanalizacja deszczowa – odwodnienie przebudowywanych dróg gminnych ul. Polnej
i ul. Rybackiej w m. Człopa

ADRES OBIEKTU: ul. Polna, ul. Rybacka, 78-630 Człopa, dz. nr 96, 97/5, 98/3, 98/5, 100/1,
106, 184, Obręb 106 Człopa

INWESTOR: Gmina Człopa
ul. Strzelecka 2
78-630 Człopa

1. Podstawa opracowania:

- 1.1 Zlecenie Inwestora
- 1.2 Plan zagospodarowania terenu w skali 1: 500
- 1.3 Wizja lokalna w terenie
- 1.4 Obowiązujące normy i przepisy

2. Temat i zakres opracowania:

Tematem opracowania jest projekt kanalizacji deszczowej dla odwodnienia terenu przebudowywanych ulic Polnej i Rybackiej. Odbiornikiem wód opadowych i roztopowych będzie grunt.

Zakres opracowania obejmuje:

- 1) przyłącza od wpustów deszczowych o łącznej długości 130,40 m (\varnothing 200 mm),
- 2) kanały zbiorcze o łącznej długości 461,00 m (\varnothing 315 mm),
- 3) kolektor o długości 238,50 m (\varnothing 400 mm),
- 4) systemy do retencji, magazynowania i rozsączania wód opadowych i roztopowych
 - SR1 – w ul. Rybackiej
 - SR2 – w poboczu ul. Polnej.

3. Opis techniczny - dane szczegółowe:

3.1. Opinia geotechniczna - Warunki gruntowo – wodne

W opinii geotechnicznej wykonanej w kwietniu 2014 r. przez mgr inż. Roberta Chuchro upr. MOŚZNiL nr VII-1098 zawarto ocenę warunków podłoża gruntowego pod kątem możliwości odprowadzenia do gruntu wód deszczowych. Opinię wydano w oparciu o 4 otwory badawcze, wykonane do głębokości 2,0 - 3,0 metrów. Profile wiercenia z otworów nr 1 i nr 2 poddano standardowej analizie makroskopowej, a na wybranych próbkach wykonano badania polowe.

Badania makroskopowe wszystkich próbek wykonano zgodnie z normą PN-88/B-04481. Parametry geotechniczne wyznaczono „metodą B” na podstawie cech wiodących określonych w warunkach polowych, zgodnie z normą w warunkach polowych zgodnie z normą PN-81/-03020.

W trakcie wiercenia nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych.

W ujęciu geotechnicznym w podłożu wydzielono 4 warstwy geotechniczne o następującej charakterystyce:

- warstwa Ia – piaski pylaste
Warstwa przypowierzchniowa o genezie deluwialnej, zawierająca partiami domieszki gliniaste. Grunt w stanie średniozagęszczonym o niewielkiej kohezji. Wskaźnik charakterystyczny stopnia zagęszczenia $I_D = 0,45$
- warstwa Ib – piaski drobne
Grunt jednorodny, bez domieszek obcych, w stanie średniozagęszczonym, o punkcie piskowym $pp = 95,1 \%$ i wskaźniku różnoziarnistości $U = 2,70$. Wskaźnik charakterystyczny stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$
- warstwa Ic – piaski średnie
Grunt dobrze uziarniony (wskaźnik różnoziarnistości $U = 3,19$ i punkt piskowy $pp = 90,1 \%$). W otworze nr 1 grunt w dolnych partiach mokry. Warstwa w stanie średniozagęszczonym o wskaźniku charakterystycznym stopnia zagęszczenia $I_D = 0,52$.
- warstwa II – piaski gliniaste
Warstwa przypowierzchniowa o udziale marginalnym (otwór nr 1), grunt słabozwięzły w stanie plastycznym. Wskaźnik charakterystyczny stopnia plastyczności $I_L = 0,30$.

Opis litologiczny otworu nr 1

0,0	-	0,5	Nasyp piaszysty z drobnym tłucznem
0,5	-	0,9	Piaski pylaste, zaglinione, ciemnożółte
0,9	-	1,6	Piaski gliniaste słabozwięzłe, ciemnożółte
1,6	-	3,0	Piaski średnie jasnoszaro - żółte do głębokości 2,5 m mokre

CZWARTORZĘD

Opis litologiczny otworu nr 2

0,0	-	0,3	Nasyp piaszysto – próchniczny
0,3	-	0,9	Piaski drobne, ciemnożółto - brązowe
0,9	-	1,3	Piaski gliniaste słabozwięzłe, ciemnożółte
1,3	-	2,5	Piaski drobne z domieszką średnich, barwy żółtej do żółto - rdzawej

CZWARTORZĘD

Opis litologiczny otworu nr 3

0,0	-	0,3	Gleba piaszysta, brunatna
0,3	-	0,6	Piaski drobne, ciemnożółto - brązowe
0,6	-	2,0	Piaski średnie, ciemnożółto – szare z przewarstwieniami z drobnej pospółki i pojedynczymi drobnymi otoczkami

CZWARCTORZĘD

Opis litologiczny otworu nr 4

0,0	-	0,4	Nasyp piaszysty z gruzem ceglany
0,4	-	1,0	Piaski drobne, zapyłone, żółto - szare
1,0	-	2,0	Piaski drobne jasnoszaro – żółte do jasnoszarych

CZWARCTORZĘD

Dla szacunkowego określenia wodochłonności gruntów piaszczystych pobrano próby NU z piasków drobnych i piasków średnich występujących w podłożu gruntowym, na których wykonano analizy składu ziarnowego.

Współczynniki filtracji (wodoprzepuszczalności) oszacowano na podstawie wzoru Krugera. Dla piasków drobnych pobranych z przedziału głębokości 1,3 – 1,8 m współczynnik filtracji wynosi $k = 10,9 \text{ m/d} = 0,0126 \text{ cm/s}$

Dla piasków średnich pobranych z przedziału głębokości 1,7 – 2,2 m współczynnik filtracji wynosi $k = 19,1 \text{ m/d} = 0,221 \text{ cm/s}$.

3.2. Roboty ziemne

Przebieg trasy kanalizacji deszczowej zaprojektowano w jezdniach ulic Polnej i Rybackiej. Przewidziano mechaniczne wykonanie wykopów, z umocnieniami z wyprasek stalowych, ziemia na odkład.

W miejscach skrzyżowań i kolizji prace ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnych środków ostrożności. Wykonawca winien przed przystąpieniem do robót ziemnych zapoznać się z opracowaną dokumentacją i dokonać przekopów próbnych w celu potwierdzenia przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Ograniczenia lub zamknięcia ruchu samochodowego w pasach drogowych należy oznakować i zabezpieczyć. W czasie wykonywania robót ziemnych przez ciągi piesze oraz drogi dojazdowe wykopy należy zabezpieczyć:

- dla pieszych kładkami z obustronną barierką,
- dla pojazdów mostami przejazdowymi.

Zaleca się pozostawienie na dnie wykopu warstwy gruntu o grubości 5 do 10 cm powyżej projektowanej rzędnej dna wykopu przy ręcznym wykonywaniu i 20 cm przy mechanicznym wykonywaniu wykopu, a następnie pogłębienie ręczne do projektowanej rzędnej i odpowiednie wyprofilowanie. Zdjęcie warstwy ochronnej wykonać bezpośrednio przed układaniem rur.

Zwrócić uwagę na zgęszczenie ziemi w wykopie do 97 % wartości Proctora.

3.3. Transport i składowanie rur z PVC

Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu. Rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia.

Powierzchnia składowania rur musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Przy składowaniu rur w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 10 cm i grubości 2,5 cm. Rozstaw podpór nie większy niż 2,0 m. Rury należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładami drewnianymi. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie muszą znajdować się na spodzie.

W stercie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0 m. Rury należy zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem czynników atmosferycznych np. poprzez zadaszenie.

3.4. Prace montażowe

Sieci kanalizacyjne wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC klasy N, o jednolitej ścianie, do kanalizacji zewnętrznej, bezciśnieniowych, kielichowych, łączonych na wcisk i uszczelkę gumową średnicach: \varnothing 200 (przykanaliki od wpustów deszczowych), \varnothing 315 (kanały zbiorcze) oraz \varnothing 400 (kolektor).

Rury należy wstępnie w wykopie rozmieścić na podsypce z gruboziarnistego piasku o grubości 20 cm, a następnie kolejno wykonywać złącza, przy czym rura kielicha powinna być uprzednio zestabilizowana przez wykonanie obsypki na wysokość 30 cm ponad wierzch przewodu, z wyłączeniem odcinków połączeń rur. Rurociąg układać zgodnie z projektowanymi spadkami.

Połączenie rur ze studzienkami z kręgów betonowych wykonać przez zastosowanie króćca rury PVC osadzonego w otworze wykutym w betonie. Długość odcinka rury po zewnętrznej stronie studzienki powinna wynosić 0,4 m.

Na trasie kanałów zaprojektowano studzienki rewizyjne z kręgów betonowych \varnothing 1000 mm, z płytą żelbetową i włazem żeliwnym typu D 400. W studzienkach należy uszczelnić styki

kręgów i wykonać kinety zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków. Do zbierania wód opadowych z jezdni służyć będą wpusty deszczowe klasy D 400 mm (płaskie z zawiasem) zamontowane na studzienkach deszczowych \varnothing 500 mm z osadnikiem o głębokości 1,0 m. Przed zasypaniem wykopu zgłosić wykonane sieci geodecie, w celu dokonania inwentaryzacji geodezyjnej.

Do odbioru sieci przygotować kompletną dokumentację.

3.5. System odprowadzania wód opadowych i roztopowych do gruntu

Instalacja służąca do gromadzenia oraz odprowadzania wód opadowych i roztopowych do gruntu składa się z 2 systemów retencyjno – rozsączających (SR).

Pierwszy z nich (SR1) zlokalizowany w jezdni ul. Rybackiej ma za zadanie odwodnić północny kraniec tej ulicy i stanowi układ 64 skrzynek z wzmocnionego polipropylenu o wymiarach 2,0 x 8,0 x 0,8 m, w układzie dwóch warstw 4 x 8 szt.

Drugi system (SR2), zlokalizowany w poboczu południowego krańca ul. Polnej odwadnia pozostałą, znaczną większość przebudowywanych ulic i składa się z modułu 360 skrzynek z wzmocnionego polipropylenu o wymiarach 2,0 x 30,0 x 1,20 m w układzie 3 warstw 4 x 30 szt.

Każda z ażurowych skrzynek, wykonanych z wzmocnionego polipropylenu ma wymiary:

- szerokość – 500 mm
- długość - 1000 mm
- wysokość – 400 mm.

Pojemność każdej skrzynki wynosi 200 l. Skrzynki należy ułożyć w wykopie ze spadkiem 0,5 %.

Dla modułu SR1 wierzchnia warstwa znajdować się będzie 1,63 m p.p.t. natomiast spód skrzynek 2,43 m p.p.t.

Moduł SR2 umiejscowiony został w następujący sposób: wierzch – 1,37 p.p.t spód – 2.57 p.p.t. Z uwagi na znaczny spadek istniejącego terenu w miejscu posadowienia systemu retencyjno – rozsączającego należy wykonać umocniony nasyp gwarantujący minimalne przykrycie skrzynek na poziomie 0,8 m.

Warstwy skrzynek w poziomie połączone są przy użyciu klipsów, zaś w pionie za pomocą systemowych rurek łączących.

Każdy moduł skrzynkowy zostanie zabezpieczony przed zamulaniem z otaczającego gruntu geowłókniną, ułożoną na warstwie podsypki, na ścianach bocznych zbiornika i po zakończeniu montażu na jego górnej powierzchni.

W studzienkach D4 oraz D23, przed dopływem do skrzynek rozsączających należy zamontować wkład filtracyjny. Po przeciwnej stronie dopływu wód opadowych moduł SR2 zostanie odpowietrzony za pomocą rur wywiewnych \varnothing 160 mm.

Taką samą wentylację systemu SR1 należy zainstalować w poboczu ul. Rybackiej.

Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano- montażowych - cz. II oraz ST D-03.02.01 Kanalizacja deszczowa.

4. Opis do projektu zagospodarowania terenu

Dane informacyjne:

- przewidywane zagrożenie dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanego obiektu budowlanego: obiekt nie wpływa negatywnie na środowisko: nie przewiduje się zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników obiektu budowlanego.
- wpływ eksploatacji górniczej - nie dotyczy
- teren na którym jest projektowany obiekt nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie konserwatorskiej
- inwestycja nie jest projektowana na obszarze udokumentowanych stanowisk archeologicznych.

Zgodnie z decyzją Burmistrza Miasta i Gminy Człopa o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 16.05.2014 r. Inwestor zgodnie z ustawą z dnia 23.07.2013 o ochronie zabytków (DZ. U. Nr 162, poz.1568 ze zmianami) jest zobowiązany w przypadku odkrycia w trakcie robót przedmiotów, co do których istnieje przypuszczenie, iż są one zabytkiem, wstrzymać wszelkie roboty, zabezpieczyć przedmiot i miejsce odkrycia i powiadomić o tym Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, a jeśli to nie możliwe Burmistrza Człopy.

Inwestycja będzie realizowana w obszarze Natura 2000 – kod PLB 320016 „Lasy Puszczy nad Drawą”, który stanowi obszar specjalnej ochrony ptaków. Projektowane odwodnienie ulic Polnej i Rybackiej zostanie wykonane w istniejących ciągach komunikacyjnych i nie będzie mieć negatywnego wpływu na w/w obszar. Realizacja inwestycji nie koliduje z innymi formami ochrony ustanowionymi na terenie Miasta i Gminy Człopa na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

5. Obliczenia

Obliczenia ilości wód deszczowych dokonano w oparciu o wzór:

$$Q = \psi q F \quad (\text{l/s}), \quad \text{gdzie:}$$

Q – obliczeniowy przepływ wód deszczowych,

Ψ - współczynnik spływu powierzchniowego,

q – natężenie deszczu (l/s ha)

F – powierzchnia zlewni (ha)

Natężenie deszczu miarodajnego określono metodą granicznych natężeń według wzoru Błaszczyka:

$$q = \frac{A}{t^{0,667}} \quad [\text{l/s x ha}], \quad \text{gdzie:}$$

A = 470 – natężenie deszczu przy t = 15 min z prawdopodobieństwem wystąpienia 1 raz w roku w zależności od średniej rocznej wysokości opadu H < 800 mm.

Do obliczeń przyjęto średnią roczną wysokość opadu $H = 600 \text{ mm}$.

Dla systemu SR 1 do bilansu ujęto:

Lp.	Planowane pokrycie	ψ	Powierzchnia [m ²]	Zlewnia zredukowana [ha]
1	Jezdnia z kostki betonowej	0,85	569,70	0,048
2	Chodnik z kostki betonowej	0,85	250,80	0,021
3	Zjazdy do posesji	0,85	98,40	0,008
4	Powierzchnia ogółem		918,90	0,077

Dla systemu SR 2 do bilansu ujęto:

Lp.	Planowane pokrycie	ψ	Powierzchnia [m ²]	Zlewnia zredukowana [ha]
1	Jezdnia z kostki betonowej	0,85	4397,00	0,374
2	Chodnik z kostki betonowej	0,85	924,00	0,079
3	Zjazdy do posesji	0,85	626,00	0,053
4	Powierzchnia ogółem		5947,00	0,506

dla SR1

t – czas trwania deszczu (min.)

$$t = 1,2 t_p + t_k, \text{ gdzie}$$

t_p – czas przepływu przez kanał mm,

$$t_p = \frac{L_k}{v_p} = \frac{68,40 \text{ m}}{0,6 \text{ m/s}} = 114,0 \text{ s} = 1,90 \text{ min}$$

$L_k = 68,40 \text{ m}$ - długość kanału deszczowego $\varnothing 315 \text{ mm}$,

$v_p = 0,6 \text{ m/s}$ - prędkość przepływu przez kolektor,

$t_k = 5 \text{ min}$ - czas koncentracji terenowej,

$$t = 1,2 t_p + t_k = 1,2 \times 1,90 \text{ min} + 5 \text{ min} = 7,28 \text{ min},$$

więc

$$q_1 = \frac{A}{t^{0,667}} = \frac{470}{7,28^{0,667}} = 125,04 \text{ (l/s x ha)}$$

Wobec powyższego obliczeniowy przepływ wód deszczowych wynosi:

$$Q_1 = \psi q F = q \times (F_1 \psi_1 + F_2 \psi_2 + F_1 \psi_1) = 125,04 \times 0,077 = 9,63 \text{ l/s}$$

$$Q_1 = 9,63 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{rok}} = 600 \text{ [mm]} \times 0,077 \text{ ha} = 462,0 \text{ [m}^3\text{]}$$

dla SR2

t – czas trwania deszczu (min.)

$$t = 1,2 t_p + t_k, \text{ gdzie}$$

t_p – czas przepływu przez kolektor ,

$$t_p = \frac{L_k}{v_p} = \frac{238,50 \text{ m}}{0,6 \text{ m/s}} = 397,5 \text{ s} = 6,63 \text{ min}$$

$L_k = 238,50 \text{ m}$ - długość kolektora deszczowego $\varnothing 400 \text{ mm}$,

$v_p = 0,6 \text{ m/s}$ - prędkość przepływu przez kolektor,

$t_k = 5 \text{ min}$ - czas koncentracji terenowej,

$$t = 1,2 t_p + t_k = 1,2 \times 6,63 \text{ min} + 5 \text{ min} = 12,96 \text{ min},$$

więc

$$q_2 = \frac{A}{t^{0,667}} = \frac{470}{12,96^{0,667}} = 85,11 \text{ (l/s x ha)}$$

Wobec powyższego obliczeniowy przepływ wód deszczowych wynosi:

$$Q_2 = \psi q F = q \times (F_1 \psi_1 + F_2 \psi_2 + F_1 \psi_1) = 85,11 \times 0,506 = 43,07 \text{ l/s}$$

$$Q_2 = 43,07 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{rok}} = 600 \text{ [mm]} \times 0,506 \text{ ha} = 3036,0 \text{ [m}^3\text{]}$$

Wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

Średnice kanałów dobrano z nomogramu dla rur kanalizacyjnych PVC_N wg wzorów Darcy – Weisbach'a/ Colebrooke –White'a.

Obliczenia ilości skrzynek retencyjno- rozszczupających dokonano w oparciu o współczynnik filtracji k, dla natężenia deszczu $150 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$, przy założeniu montażu 6 szt. na każde 100 m^2 odwadnianego terenu.

Opracowanie:

mgr inż. Jolanta Kupień