

**B. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO BUDOWY
ZWIĘKSZENIA RETENCJI WÓD OPADOWYCH**

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Przedmiot opracowania
2. Inwestor, Użytkownik, Wykonawca
3. Podstawy opracowania
4. Wykaz uzgodnień
5. Charakterystyka wymiarowa projektowanych modułów
odwodnieniowych

II. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1. Charakterystyka projektowanych rozwiązań
2. Obliczenia hydrauliczne
3. Zbiorniki retencyjno - chłonne
4. Istniejący stan uzbrojenia w rejonie projektowanych modułów
odwodnieniowych
5. Roboty ziemne
6. Geotechniczne warunki posadowienia

III. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

B. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO BUDOWY ZWIĘKSZENIA RETENCJI WÓD OPADOWYCH

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zwiększenia retencji wód opadowych z ul. Podgórnej (na odcinku od ul. Kościuszki do ul. Leśny Ślad). Projektuje się wykonanie czterech modułów odwodnieniowych składających się z czterech zbiorników retencyjno-chłonnych. Moduły odwodnieniowe zlokalizowane będą w ulicy Podgórnej na dz. o nr ew. 167/9 w obrębie 05-09 i na dz. o nr ew. 1/2 i 1/12 w obrębie 05-14 w Milanówku.

2. Inwestor, Użytkownik, Wykonawca

Inwestor - Gmina Milanówek
ul. Kościuszki 45
05-822 Milanówek

Użytkownik - Urząd Miasta Milanówka
ul. Spacerowa 4
05-822 Milanówek

Wykonawca - zostanie wyłoniony w drodze przetargu publicznego

3. Podstawy opracowania

- 3.1. Umowa z Inwestorem Nr W/420/TOM/420/15 z dnia 06.07.2015r.
- 3.2. Warunki techniczne do projektowania nr 5/2015 wydane przez Urząd Miasta Milanówka pismo TOM.631.29.2015 z dn. 17.08.2015r.
- 3.3. Wykaz podmiotów i skorowidz działek ewidencyjnych wydany przez Starostwo Powiatu Grodzkiego, Wydział Geodezji i Kartografii pismo EGB.6621.6951.2015 z dn. 09.11.2015r.
- 3.4. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego wydane przez Urząd Miasta Milanówka Referat Gospodarki Nieruchomościami i Planowania Przestrzennego pismo GNPP.6727.115.2015 z dn. 05.08.2015r.
- 3.5. Zezwolenie Burmistrza Miasta Milanówka na lokalizację elementów odwodnienia w pasie drogowym ulicy Podgórnej pismo TOM.6853.1.114.2015 z dn. 23.10.2015r.
- 3.6. Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny opracowane przez Pracownię Badań Geotechnicznych „GEObud” s.c. we wrześniu 2015 r.
- 3.7. Plan sytuacyjno-wysokościowy z inwentaryzacją urządzeń podziemnych w skali 1:500
- 3.8. Wizja lokalna i pomiary uzupełniające w terenie wykonane przez projektanta

4. Wykaz uzgodnień

- 4.1. Uzgodnienie nr 37/15 Referatu Ochrony Środowiska i Gospodarki Zielenią Urzędu Miasta Milanówka pismo OŚZ.610.64.2015 z dn. 20.10.2015r.
- 4.2. Starostwo Powiatu Grodziskiego 05-825 Grodzisk Maz. ul. Żyrardowska 48a Protokół z narady koordynacyjnej NR PODGiK.6630.745.2015 z dn. 02.12.2015r.
- 4.3. Decyzja nr 1298/2015 wydana przez Mazowieckiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków pismo WN.5152.345.2015.MCH z dn. 09.12.2015r. 00-373 Warszawa, ul. Nowy Świat 18/20 z dn. 07.12.2015r.
- 4.4. Urząd Miasta Milanówka 05-822 Milanówek, ul. Spacerowa 4 – uzgodnienie projektu Nr 3/2015 – pismo TOM.631.43.2015 z dn. 10.12.2015r.

5. Charakterystyka wymiarowa projektowanych modułów odwodnieniowych

5.1. Moduł odwodnieniowy „B”:

- „Bw” nr 1 - wpust deszczowy żeliwny klasy „D” osadzony na studziencie osadnikiem z kręgów żelbetowych $\varnothing 0,50$ i głębokości osadnika $h=1,0m$;
- „Bp” nr 2 – przykanalik o długości $L=2,0m$ i średnicy $D200 \times 5,9mm$ z rury PVC klasy „S” (SN8; SDR 34) ze ścianką litą jednorodną;
- „Bst” nr 3 – studzienka osadnikowa z kręgów żelbetowych $\varnothing 1,2m$ łączonych na uszczelki gumowe z włazem żeliwnym klasy D400, żeliwnymi stopniami złazowymi, o głębokości osadnika $h=1,0m$;
- „Bd” nr 4 – rura drenażowa D400 karbowana dwuścienna z P.P. SN8 typu TP (ze szczelinami na całym obwodzie $>50 \text{ cm}^2/\text{mb}$) o długości $L=1,0 \text{ m}$ w obsypce z tłucznia kamiennego płukanego gr. 31 – 63 mm z zabezpieczeniem na całym obwodzie geowłókniną;
- „Bzb” nr 5 - zbiornik retencyjno-chłonny składający się z 3 komór drenażowych i 2 pokryw skrajnych typu SC-740 z P.P. Powierzchnia łóżyska filtracyjnego $A=10,5m^2$ i pojemności $V=9,66m^3$. Komory w obsypce z tłucznia kamiennego płukanego gr. 31-63mm z zabezpieczeniem geowłókniną;
- „Bo” nr 6 - odpowietrznik zbiornika retencyjno-chłonnego składającej się z rury odpowietrznej z PVC klasy „S” (SN8 i SDR34) o długości $L = 1,0m$ i studzienki D315 z PVC z żeliwnym wpustem deszczowym C250.

5.2. Moduł odwodnieniowy „C”:

- „Cw” nr 1 - wpust deszczowy żeliwny klasy „D” osadzony na studziencie osadnikiem z kręgów żelbetowych $\varnothing 0,50$ i głębokości osadnika $h=1,0m$;
- „Cp” nr 2 – przykanalik o długości $L=2,5m$ i średnicy $D200 \times 5,9mm$ z rury PVC klasy „S” (SN8; SDR 34) ze ścianką litą jednorodną;
- „Cst” nr 3 – studzienka osadnikowa z kręgów żelbetowych $\varnothing 1,2m$ łączonych na uszczelki gumowe z włazem żeliwnym klasy D400, żeliwnymi stopniami złazowymi, o głębokości osadnika $h=1,0m$;

- „Cd” nr 4 – rura drenażowa D400 karbowana dwuścienna z P.P. SN8 typu TP (ze szczelinami na całym obwodzie $>50 \text{ cm}^2/\text{mb}$) o długości $L=3,5 \text{ m}$ w obsypce z tłucznia kamiennego płukanego gr. 31 – 63 mm z zabezpieczeniem na całym obwodzie geowłókniną;
- „Czb” nr 5 - zbiornik retencyjno-chłonny składający się z 4 komór drenażowych i 2 pokryw skrajnych typu SC-740 z P.P. Powierzchnia łóżyska filtracyjnego $A=13,80 \text{ m}^2$ i pojemności $V=12,26 \text{ m}^3$. Komory w obsypce z tłucznia kamiennego płukanego gr. 31-63mm z zabezpieczeniem geowłókniną;
- „Co” nr 6 - odpowietrznik zbiornika retencyjno-chłonnego składającej się z rury odpowietrznej z PVC klasy „S” (SN8 i SDR34) o długości $L = 1,0 \text{ m}$ i studzienki D315 z PVC z żeliwnym wpustem deszczowym C250.

5.3. Moduł odwodnieniowy „D”:

- „Dw” nr 1 - wpust deszczowy żeliwny klasy „D” osadzony na studziencie osadnikiem z kręgów żelbetowych $\varnothing 0,50$ i głębokości osadnika $h=1,0 \text{ m}$;
- „Dp” nr 2 – przykanalik o długości $L=1,0 \text{ m}$ i średnicy D200x5,9mm z rury PVC klasy „S” (SN8; SDR 34) ze ścianką litą jednorodną;
- „Dst” nr 3 – studzienka osadnikowa z kręgów żelbetowych $\varnothing 1,2 \text{ m}$ łączonych na uszczelki gumowe z włazem żeliwnym klasy D400, żeliwnymi stopniami złazowymi, o głębokości osadnika $h=1,0 \text{ m}$;
- „Dd” nr 4 – rura drenażowa D400 karbowana dwuścienna z P.P. SN8 typu TP (ze szczelinami na całym obwodzie $>50 \text{ cm}^2/\text{mb}$) o długości $L=1,0 \text{ m}$ w obsypce z tłucznia kamiennego płukanego gr. 31 – 63 mm z zabezpieczeniem na całym obwodzie geowłókniną;
- „Dzb” nr 5 - zbiornik retencyjno-chłonny składający się z 4 komór drenażowych i 2 pokryw skrajnych typu SC-740 z P.P. Powierzchnia łóżyska filtracyjnego $A=13,80 \text{ m}^2$ i pojemności $V=12,26 \text{ m}^3$. Komory w obsypce z tłucznia kamiennego płukanego gr. 31-63mm z zabezpieczeniem geowłókniną;
- „Do” nr 6 - odpowietrznik zbiornika retencyjno-chłonnego składającej się z rury odpowietrznej z PVC klasy „S” (SN8 i SDR34) o długości $L = 1,0 \text{ m}$ i studzienki D315 z PVC z żeliwnym wpustem deszczowym C250.

5.4. Moduł odwodnieniowy „E”:

- „Ew” nr 1 - wpust deszczowy żeliwny klasy „D” osadzony na studziencie osadnikiem z kręgów żelbetowych $\varnothing 0,50$ i głębokości osadnika $h=1,0 \text{ m}$;
- „Ep” nr 2 – przykanalik o długości $L=2,0 \text{ m}$ i średnicy D200x5,9mm z rury PVC klasy „S” (SN8; SDR 34) ze ścianką litą jednorodną;
- „Est” nr 3 – studzienka osadnikowa z kręgów żelbetowych $\varnothing 1,2 \text{ m}$ łączonych na uszczelki gumowe z włazem żeliwnym klasy D400, żeliwnymi stopniami złazowymi, o głębokości osadnika $h=1,0 \text{ m}$;
- „Ed” nr 4 – rura drenażowa D400 karbowana dwuścienna z P.P. SN8 typu TP (ze szczelinami na całym obwodzie $>50 \text{ cm}^2/\text{mb}$) o długości $L=3,0 \text{ m}$ w obsypce z tłucznia kamiennego płukanego gr. 31 – 63 mm z zabezpieczeniem na całym obwodzie geowłókniną;
- „Ezb” nr 5 - zbiornik retencyjno-chłonny składający się z 3 komór drenażowych i 2 pokryw skrajnych typu SC-740 z P.P. Powierzchnia łóżyska filtracyjnego $A=11,10 \text{ m}^2$ i

pojemności $V=9,66\text{m}^3$. Komory w obsypce z tłucznia kamiennego płukanego gr. 31-63mm z zabezpieczeniem geowłókniną;

- „Eo” nr 6 - odpowietrznik zbiornika retencyjno-chłonnego składającej się z rury odpowietrznej z PVC klasy „S” (SN8 i SDR34) o długości $L = 1,0\text{m}$ i studzienki D315 z PVC z żeliwnym wpustem deszczowym C250.

II. CZEŚĆ TECHNOLOGICZNA

1. Charakterystyka projektowanych rozwiązań

Ze względu na występujące anomalie pogodowe z dużą ilością opadów, istniejący system odwodnieniowy nie nadaje z zagospodarowaniem wód opadowych co przyczynia się do zalewania ulicy. W celu uporządkowania gospodarki wód opadowych w ul. Podgórnej zostaną wybudowane 4 moduły odwodnieniowe, które zretencjonują nadmiar wody opadowej w 4 podziemnych zbiornikach retencyjno-chłonnnych. Zagospodarowane wody opadowe w zbiornikach retencyjno - chłonnnych zostaną wprowadzone do ziemi za pomocą infiltracji. Moduły odwodnieniowe B, C, D, E będą zlokalizowane w ulicy Podgórnej na dz. o nr ew. 167/9 w obrębie 05-09 oraz na dz. o nr ew. 1/2 i 1/12 w obrębie 05-14.

Tabela: Zbiorcze zestawienie rzędnych dla modułów odwodnieniowych B, C, D, E w ulicy Podgórnej

| Wyszczególnienie | Rzędne wysokościowe w m npm | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| | Moduł B | | Moduł C | | Moduł D | | Moduł E | |
| Wpust deszczowy osadzony na studzience $\varnothing 0,5\text{m}$ | „Bw”nr1, h=1,9m Rt. 101,70 Rd. 99,80 | | „Cw”nr1, h=1,9m Rt. 101,70 Rd. 99,80 | | „Dw”nr1, h=1,9m Rt. 101,75 Rd. 99,85 | | „Ew”nr1, h=1,9m Rt. 101,93 Rd. 100,03 | |
| Przykanalik D200x5,9mm | „Bp”nr2, L=2m Rd. 100,80 Rd. 100,52 | | „Cp”nr2, L=2,5m Rd. 100,80 Rd. 100,52 | | „Dp”nr2, L=1m Rd. 100,85 Rd. 100,62 | | „Ep”nr2, L=2m Rd. 101,03 Rd. 100,82 | |
| Studnia osadnikowa $\varnothing 1,2\text{m}$ | „Bst”nr3, h=2,63m Rt. 101,70 Rd. 99,07 | | „Cst”nr3, h=2,63m Rt. 101,70 Rd. 99,07 | | „Dst”nr3, h=2,63m Rt. 101,80 Rd. 99,17 | | „Est”nr3, h=2,63m Rt. 102,00 Rd. 99,37 | |
| Rura drenażowa D400mm | „Bd”nr4, L=1m Rd. 100,07 Rd. 100,07 | | „Cd”nr4, L=3,5m Rd. 100,07 Rd. 100,07 | | „Dd”nr4, L=1m Rd. 100,17 Rd. 100,17 | | „Ed”nr4, L=3m Rd. 100,37 Rd. 100,37 | |
| Komora drenażowa SC-740 | „Bzb”nr5, L=7m Rd. 100,03 Rd. 100,03 | | „Czb”nr5, L=7m Rd. 100,03 Rd. 100,03 | | „Dzb”nr5, L=9,2m Rd. 100,13 Rd. 100,13 | | „Ezb”nr6, L=7,4m Rd. 100,33 Rd. 100,33 | |
| Odpowietrznik rura D110x3,2mm St. D315mm | „Bo”nr6, L=1m Rd. 100,53 Rd. 100,58 | | „Co”nr6, L=1m Rd. 100,53 Rd. 100,58 | | „Do”nr6, L=1m Rd. 100,63 Rd. 100,68 | | „Eo”nr8, L=1m Rd. 100,83 Rd. 100,88 | |
| Warstwa tłucznia, dno | Rd. 99,88 Rd. 99,88 | | Rd. 99,88 Rd. 99,88 | | Rd. 99,98 Rd. 99,98 | | Rd. 100,18 Rd. 100,18 | |
| Warstwa tłucznia, góra | Rg. 100,94 Rg. 100,94 | | Rg. 100,94 Rg. 100,94 | | Rd. 101,04 Rd. 101,04 | | Rd. 100,24 Rd. 100,24 | |

Zadaniem projektowanych modułów odwodnieniowych B, C, D, E jest odprowadzenie wód opadowych i roztopowych zebranych z powierzchni komunikacyjnych ulicy Podgórnej (na odcinku od ul. Kościuszki do ul. Leśny Ślad) w Milanówku, do nowo zaprojektowanych podziemnych zbiorników retencyjno-chłonnnych, a następnie poprzez infiltrację rozsącenie do gruntu. Zasięg zamierzonego oddziaływania stanowi ulica Podgórna na odcinku od ul. Kościuszki do ul. Leśny Ślad w Milanówku.

- retencja wód opadowych – ilość wód z opadów atmosferycznych musi zostać zmagazynowana tymczasowo w zbiorniku retencyjnym przed odprowadzeniem do gruntu;
- infiltracja do gruntu – w systemie tym ilość wód zmagazynowana po opadach atmosferycznych musi zostać odprowadzona do gruntu za pomocą infiltracji do gruntu w czasie mniejszym niż 12 godzin.

Systemy komór drenażowych wymagają zastosowania pod spodem komór, pomiędzy komorami oraz na wierzchu tych komór warstwy tłucznia płukanego. Tłuczeń ten służy jako element konstrukcyjny, pozwalający jednocześnie na przemieszczanie się wody opadowej oraz jej magazynowanie. Dopuszczalnym materiałem kamiennym jest płukany tłuczeń o porowatości rzędu 40%. Użyte kamienie muszą mieć uziarnienie w granicach 31-63mm. Istnieje możliwość zastosowania alternatywnie przetworzonego betonu. Zastosowanie kamieni o krawędziach półzaokrąglonych oraz zaokrąglonych jest niedopuszczalne.

Jako warstwa separacyjna, zapobiegająca wnikaniu gruntu do warstwy tłucznia, musi zostać zastosowana geowłóknina wg parametrów wytrzymałościowo-jakościowych. Warstwę geowłókniny należy zastosować na dnie wykopu, pomiędzy tłuczniem a gruntem podłoża, na bokach wykopu oraz na górze tłucznia. Warstwa geowłókniny musi całkowicie otaczać tłuczeń. Fundament z tłucznia grubości 15cm pod komory drenażowe i rury drenażowe musi zostać zagęszczony udarowo do 95% wg norm Proctora. Warstwa tłuczenia grubości 15 cm ułożona z boku komór i powyżej nie wymaga zagęszczenia. Materiał wypełniający ułożony powyżej komór należy zagęszczać warstwami co 15cm aż do uzyskania 95% wg norm Proctora. Nawierzchnię drogi należy przywrócić do stanu pierwotnego.

2. Obliczenia hydrauliczne

Obliczenie ilość ścieków deszczowych ze zlewni ul. Podgórnej dla zbiornika retencyjno-chłonnego:

- $F = 7640 \text{ m}^2 = 0,764 \text{ ha}$
- $\Psi - 0,90$ – przyjęto współczynnik spływu dla drogi;
- $F_{zr} = 6876 \text{ m}^2 = 0,6876 \text{ ha}$

Przyjęto powierzchnie zredukowaną $F_{zr} = 6876 \text{ m}^2 = 0,6876 \text{ ha}$

Przy doborze zbiornika wzięto pod uwagę §36 ust. 4 zarządzenia nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 29 grudnia 1970r. (Dz. Bud. z 15 marca 1971r.) gdzie objętość zbiorników retencyjnych należy obliczać na deszcz od 15 do 20 min o natężeniu miarodajnym 170 -220 l/s ha.

Przyjęto deszcz 180 l/s ha trwający $t=15 \text{ min}$

Dobór zbiornika:

Maksymalny dopływ wody do zbiornika:

$$Q_m = F_{zr} \times 180/10000$$

$$Q_m = 6876 \times 180/10000 = 123,77 \text{ l/s}$$

Ilość wody dopływającej w czasie trwania deszczu 15 minutowego w zlewni ul. Podgórnej - V_z :

$$V_z = 123,77 \text{ l/s} \times 15 \times 60/1000 = 111390/1000 = 111,39 \text{ m}^3$$

Objętość istniejących 20 studni chłonnych: $V_{20\text{max}} = 74 \text{ [m}^3\text{]}$

Wymagana objętość zbiornika retencyjnego:

$$V_{zb} \text{ wymagana} = V_z \text{ wyliczona} - V_{20\max} \text{ istniejąca} = 111 - 74 = 37 \text{ [m}^3\text{]}$$

Dobór ilości komór drenażowych SC-740 o wymiarach 217 x 130 x 76 [cm]:

$$37\text{m}^3 : 2,60\text{m}^3/1 \text{ szt.} = 14,46 \text{ szt.}$$

- Dobrano 13 szt. komór drenażowych SC-740 + retencja w studniach osadnikowych.

Długość łoża filtracyjnego dla zestawu komór drenażowych:

$$L = [13 \text{ szt.} \times 2,17 \text{ m}] = 28,21 + 2,39 = 30,60 \text{ [m]}$$

3. Zbiorniki retencyjno-chłonne

Retencję wód w ulicy Podgórnej podzielono na cztery zbiorniki retencyjno-chłonne składające się z modułów:

MODUŁ B

- Długość łoża filtracyjnego z zestawu komór drenażowych:

$$L = [3 \text{ szt.} \times 2,17 \text{ m}] = 6,51 + 0,40 + 0,09 = 7,00 \text{ [m]};$$
- Szerokość łoża filtracyjnego - $b = 1,5 \text{ m};$
- Powierzchnia - $A = 1,5\text{m} \times 7,0\text{m} = 10,50\text{m}^2$

Przyjęto objętość zbiornika retencyjnego z komór drenażowych - V_{\max} :

$$V = 3 \text{ szt.} \times 2,6\text{m}^3 = 7,80 \text{ [m}^3\text{]};$$

$$V = z_{b.} + s_{t.} + w_{p.} = 7,8 + 1,7 + 0,16 = 9,66 \text{ [m}^3\text{]};$$

Zdolność chłonna systemu komór drenażowych - Q_f :

$$Q_f = k \cdot A \cdot l / 0,001 = 0,00005 \text{ m/s} \cdot 10,5 \text{ m}^2 \cdot 1 = 0,000525 \text{ m}^3/\text{s} = 0,525 \text{ [l/s]}$$

Szacowany średni czas wchłonięcia opadu wynosi - T_{ch} :

$$T_{ch} = V / Q_f = 7800 / 0,525 = 14857 \text{ [s]} = 4 \text{ godz. } 7\text{min}$$

Ilość wody wchłanianej w zbiorniku retencyjno-chłonnym - V_f :

$$V_f = Q_f \cdot T_{ch} = 0,525 \cdot 14857 = 7800 \text{ [l]} = 7,80 \text{ [m}^3\text{]}$$

MODUŁ C

- Długość łoża filtracyjnego z zestawu komór drenażowych:

$$L = [3 \text{ szt.} \times 2,17 \text{ m}] = 6,51 + 0,40 + 0,09 = 7,00 \text{ [m]};$$
- Szerokość łoża filtracyjnego - $b = 1,5 \text{ m};$
- Powierzchnia - $A = 1,5\text{m} \times 7,0\text{m} = 10,50\text{m}^2$

Przyjęto objętość zbiornika retencyjnego z komór drenażowych - V_{\max} :

$$V = 3 \text{ szt.} \times 2,6\text{m}^3 = 7,80 \text{ [m}^3\text{]};$$

$$V = z_{b.} + s_{t.} + w_{p.} = 7,8 + 1,7 + 0,16 = 9,66 \text{ [m}^3\text{]};$$

Zdolność chłonna systemu komór drenażowych - Q_f :

$$Q_f = k \cdot A \cdot l / 0,001 = 0,00005 \text{ m/s} \cdot 10,5 \text{ m}^2 \cdot 1 = 0,000525 \text{ m}^3/\text{s} = 0,525 \text{ [l/s]}$$

Szacowany średni czas wchłonięcia opadu wynosi - T_{ch}:

$$T_{ch} = V / Q_f = 7800 / 0,525 = 14857 \text{ [s]} = 4 \text{ godz. } 7 \text{ min}$$

Ilość wody wchłanianej w zbiorniku retencyjno-chłonnym - V_f:

$$V_f = Q_f \cdot T_{ch} = 0,525 \cdot 14857 = 7800 \text{ [l]} = 7,80 \text{ [m}^3\text{]}$$

MODUŁ D

- Długość łoża filtracyjnego z zestawu komór drenażowych:

$$L = [4,0 \text{ szt.} \times 2,17 \text{ m}] = 8,68 + 0,40 + 0,12 = 9,20 \text{ [m]};$$

- Szerokość łoża filtracyjnego - b = 1,5 m;
- Powierzchnia - A = 1,5m x 9,2m = 13,80 m²

Przyjęto objętość zbiornika retencyjnego z komór drenażowych - V_{max}:

$$V = 4,0 \text{ szt.} \times 2,6 \text{ m}^3 = 10,40 \text{ [m}^3\text{]};$$

$$V = z_{b.} + st. + wp. = 10,4 + 1,7 + 0,16 = 12,26 \text{ [m}^3\text{]};$$

Zdolność chłonna systemu komór drenażowych - Q_f:

$$Q_f = k \cdot A \cdot l / 0,001 = 0,00005 \text{ m/s} \cdot 13,80 \text{ m}^2 \cdot 1 = 0,00069 \text{ m}^3/\text{s} = 0,69 \text{ [l/s]}$$

Szacowany średni czas wchłonięcia opadu wynosi - T_{ch}:

$$T_{ch} = V / Q_f = 10400 / 0,69 = 15072 \text{ [s]} = 4 \text{ godz. } 11 \text{ min}$$

Ilość wody wchłanianej w zbiorniku retencyjno-chłonnym - V_f:

$$V_f = Q_f \cdot T_{ch} = 0,69 \cdot 15072 = 10530 \text{ [l]} = 10,40 \text{ [m}^3\text{]}$$

MODUŁ E

- Długość łoża filtracyjnego z zestawu komór drenażowych:

$$L = [3 \text{ szt.} \times 2,17 \text{ m}] = 6,51 + 0,80 + 0,09 = 7,40 \text{ [m]};$$

- Szerokość łoża filtracyjnego - b = 1,5 m;
- Powierzchnia - A = 1,5m x 7,40m = 11,10 m²

Przyjęto objętość zbiornika retencyjnego z komór drenażowych - V_{max}:

$$V = 3 \text{ szt.} \times 2,6 \text{ m}^3 = 7,80 \text{ [m}^3\text{]};$$

$$V = z_{b.} + st. + wp. = 7,8 + 1,7 + 0,16 = 9,66 \text{ [m}^3\text{]};$$

Zdolność chłonna systemu komór drenażowych - Q_f:

$$Q_f = k \cdot A \cdot l / 0,001 = 0,00005 \text{ m/s} \cdot 11,10 \text{ m}^2 \cdot 1 = 0,000555 \text{ m}^3/\text{s} = 0,55 \text{ [l/s]}$$

Szacowany średni czas wchłonięcia opadu wynosi - T_{ch}:

$$T_{ch} = V / Q_f = 7800 / 0,55 = 14182 \text{ [s]} = 4 \text{ godz.}$$

Ilość wody wchłanianej w zbiorniku retencyjno-chłonnym - V_f:

$$V_f = Q_f \cdot T_{ch} = 0,55 \cdot 14182 = 7800 \text{ [l]} = 7,80 \text{ [m}^3\text{]}$$

4. Istniejący stan uzbrojenia w rejonie proj. modułów odwodnieniowych

Ocenę stanu istniejącego uzbrojenia w rejonie proj. modułów odwodnieniowych (zbiorników retencyjno-chłonnnych) oparto na planie sytuacyjno - wysokościowym w skali 1 : 500 oraz pomiarach uzupełniających i wizji lokalnej w terenie.

Na omawianym terenie występuje następujące uzbrojenie: kanały sanitarny z przyłączami kanalizacji sanitarnej, przewód wodociągowy z przyłączami, przewód gazowy z przyłączami, studzienki chłonne z wpustami deszczowymi, kabel telefoniczny oraz napowietrzna linia telefoniczna i energetyczna NN. Z projektowaną rurą drenażową modułu „C” krzyżuje się przyłącze gazu, które w trakcie wykonywania robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Ponadto, w trakcie wykonywania robót ziemnych mogą być ujawnione niewykazane na planie sytuacyjnym sieci uzbrojenia podziemnego, które w trakcie robót powinny być również odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniem.

5. Roboty ziemne

Projektowane elementy modułów odwodnieniowych (wpusty, studzienki osadnikowe, komory drenażowe i rury drenażowe) wykonywane będą w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych szalunkami płytowymi. Przykanaliki i odpowietrznik mogą być wykonane w wykopach bez szalowania. Wykopy wykonywane będą mechaniczno – ręczne (w 80 % mechanicznie, 20 % ręcznie). Przewiduje się całkowitą wywózkę urobku na odległość 1km. Ze względu na zlokalizowanie modułów odwodnieniowych w istniejącej jezdni ulicy Podgórnej należy zwrócić szczególną dbałość przy zasypywaniu wykopów. Zasyp powinien być zagęszczony, a wynik zagęszczenia potwierdzony badaniami (wskaźnik zagęszczenia gruntu wg CBR $\geq 0,98$). W czasie prowadzenia robót instalacyjno – montażowych wykopy należy zabezpieczyć barierkami z odpowiednim oznakowaniem. Wszystkie roboty ziemne i instalacyjne należy wykonywać zgodnie z Polską Normą PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Odbiór robot instalacyjnych należy prowadzić zgodnie z Polską Normą PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. W czasie wykonywania robót ziemnych i instalacyjnych należy przestrzegać uwag i zaleceń zawartych w protokole nr PODGiK.6630.745.2015 z narady koordynacyjnej (pkt. 1 – 6), która odbyła się w Starostwie Powiatu Grodziskiego w dniu 02.11.2015 r.

6. Geotechniczne warunki posadowienia

Opis geotechnicznych warunków posadowienia przyjęto na podstawie „Opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu budowlanego systemu rozsączeniowego wód opadowych i roztopowych zlokalizowanego w ul. Podgórnej w Milanówku” opracowanej przez Pracownię Badań Geotechnicznych „GEObud” s.c. we wrześniu 2015 r. W strefie przypowierzchniowej omawianego terenu, pod warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni drogowych, zalegają holocenyckie grunty nasypowe składające się z mieszaniny piasków różnoziarnistych oraz humusowej substancji organicznej o miąższości do 0,7 m. Osady nasypowe są podścielone przez rozległą serię plejstocenyckich sypkich gruntów wodnolodowcowych, wykształconych głównie w postaci piasków drobnych i pylastych, lokalnie piasków średnioziarnistych o miąższości powyżej 2,3 m. W podłożu projektowanych odwodnieniowych w strefie głębokości do 3m p.p.t. nie stwierdzono

obecności warstwy wodonośnej. Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U.212 nr 0 poz. 463) oraz w oparciu o wykonaną opinię geotechniczną w podłożu analizowanego terenu występują proste warunki gruntowe, dzięki temu projektowany system rozsączania wód opadowych i roztopowych może być zakwalifikowany do drugiej kategorii geotechnicznej.

III. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

Do budowy przykanalików od wpustów deszczowych $\varnothing 0,20$ oraz przykanalików odpowietrzników $\varnothing 0,10$ przewidziano rury PVC klasy „S” (SN8; SDR34) D200x5,9mm D110x3,2mm ze ścianką litą jednorodną spełniające wymagania Polskiej Normy PN-EN 1401 łączone za pomocą uszczelek gumowych. Rury kanalizacyjne należy układać na 20cm podsypce piaskowej z obsypką z piasku pozbawionego kamieni i gruzu do 30cm ponad wierzch rur z dokładnym jego zagęszczeniem (przykanaliki D200 x 5,9mm – „Bp” nr 2; „Cp” nr 2; „Dp” nr 2 i „Ep” nr 2, odpowietrznik D110 x 3,2mm – „Bo” nr 6; „Co” nr 6; „Do” nr 6 i „Eo” nr 6). Ubrojenie przykanalików stanowią studzienki kanalizacyjne osadnikowe o średnicy $\varnothing 1,20$ m, które zaprojektowano w oparciu o Polską Normę PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”. Dolną część studzienek należy wykonać z formie gotowych prefabrykatów z betonu kl. B-40/W-6. W górnej części studzienki należy wykonać z typowych kręgów żelbetowych wg normy branżowej BN-86/8971-08. Płyty pokrywowe żelbetowe należy wykonywać wg projektu indywidualnego. Na płytach pokrywowych należy ustawić włazy kanalizacyjne typu ciężkiego DN600 wg PN:EN 124 o wytrzymałości na obciążenie próbne 400kN i zabezpieczyć je przez obetonowanie. Projektowane wpusty deszczowe uliczne żeliwne klasy „D” wg PN-88/H-74080/04 należy ustawić na studzienkach osadnikowych $\varnothing 0,50$ wykonanych z kręgów żelbetowych i głębokościach osadników $h=1,0$ m. Rury drenażowe D400 należy wykonać z rur karbowanych, dwuściennych z PP SN8 typu TP ze szczelinami wykonanymi na całym obwodzie $>50\text{cm}^2/\text{mb}$.

W celu zamontowania przykanalików i rur drenażowych w studzienkach pod wpusty deszczowe i w studzienkach osadnikowych należy zabetonować w ścianach studzienek odpowiednie kształtki przeznaczone do tego celu (przejścia przez ścianę). Niedopuszczalne jest zabetonowanie bezpośrednio w ścianach studzienek bosych końców rur kanalizacyjnych PVC i P.P. Płyty pokrywowe należy ustawić na zaprawie cementowej 1:3 „na wcisk”. Dolne części studzienek należy ustawić na podłożu z betonu kl. B-7,5 i grubości $h=5\text{cm}$. Zewnętrzne powierzchnie ścian studzienek należy zaizolować przez smarowanie abizolem R+2 x KL. Komory drenażowe muszą spełniać Aprobata Techniczną Instytutu Dróg i Mostów AT/2007-03-2251. Do obsypki komór drenażowych i rur drenażowych należy stosować tłuczeń płukany o uziarnieniu 31-63mm. Całość obsypki musi zostać zabezpieczona materiałem filtracyjnym – geowłókniną.

Opracował:
inż. Jan Wojcieszki



inż. Jan Wojcieszki
Upr. bud. do proj. bez ograniczeń
kier. rob. bud. w bud. osób fizycznych
w specjalności instal. inżynierskiej
w zakresie sieci sanitarnych Nr St-596/86