

Spis zawartości

- Podstawy opracowania
- Opis projektu budowy kanalizacji deszczowej
 1. Rodzaj planowanych robót, typ obiektu, lokalizacja
 2. Podstawy opracowania
 3. Opis stanu istniejącego
 4. Opis rozwiązań projektowych
 5. Obliczenia hydrauliczne
 6. Roboty ziemne
 7. Projektowane przewody kanalizacyjne
 8. Studnie kanalizacyjne
 9. Badania szczelności
 10. Warunki ochrony obiektu
 11. Uwagi projektanta

Spis rysunków

| | | |
|-------------|-------------------------------------|-----------------|
| [Rys. - 01] | Projekt zagospodarowania terenu | skala 1:500 |
| [Rys. - 02] | Profil podłużny | skala 1:100/500 |
| [Rys. - 03] | Schemat studni kanalizacyjnych | skala - |
| [Rys. - 04] | Schemat zbiornika na wody opadowe | skala - |
| [Rys. - 05] | Schemat ułożenia przewodu w wykopie | skala - |
| [Rys. - 06] | Schemat szalowania wykopu | skala - |

PODSTAWY OPRACOWANIA

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.),
 - [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz.1133),
 - [3] Rozporządzenie ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
 - [4] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (z późniejszymi zmianami)
 - [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.)
 - [6] Norma PN-B01707/92 dot. Wymagań w projektowaniu instalacji kanalizacyjnych
 - [7] Instrukcje do projektowania kanalizacji z rur PVC-U wydawane przez producentów rur
 - [8] Książka „Kanalizacja” – Ziemowit, Suligowski – wydawnictwo uniwersytetu Warmińsko – Mazurskiego. Olsztyn 2000
 - [9] Zaktualizowana mapa do celów projektowych sytuacyjno-wysokościowa.
 - [10] Wizja lokalna w terenie inwestycji.
-

OPIS PROJEKTU BUDOWY WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1.0 RODZAJ PLANOWANYCH ROBÓT, TYP OBIEKTU, LOKALIZACJA

Budowa wewnętrznej ziemnej instalacji kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe z części połaci dachu rozbudowywanego budynku przedszkola w miejscowości Zederman.

1.1 Kategoria obiektu budowlanego

Urządzenie budowlane związane z funkcjonowaniem budynku przedszkola.

2.0 PODSTAWY OPRACOWANIA

- [1] Norma PN-EN 752-2:2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
- [2] Norma PN-EN 752-4:2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia
- [3] Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. COBRTI „Instal”, W-wa 2003.
- [4] Zalecenia projektowanie, budowy i utrzymania odwodnienia parkingów i MOP. GDDKiA, W-wa 2009

3.0 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

3.1 Charakterystyka odbiornika wód opadowych.

Odbiornikiem wód opadowych z projektowanej ziemnej instalacji kanalizacji deszczowej będzie projektowany szczelny zbiornik na wody opadowe o objętości $V=10,0 \text{ m}^3$.

4.0 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

4.1 Rozwiązania sytuacyjne

Projekt ziemnej instalacji kanalizacji deszczowej obejmuje kanalizację deszczową odprowadzającą wodę z części połaci dachu rozbudowywanego budynku przedszkola. Ciągi sieci kanalizacji zaplanowano wyposażyć w studnie tworzywowe DN630. W ramach zadania projektuje się odcinki przykanalików do rur spustowych DN90, wszystkie przykanaliki z rur o średnicy DN160. Przed projektowanym zbiornikiem na wody opadowe, projektuje się studnię rewizyjną, tworzywową z osadnikiem o głębokości 1,0 m.

4.2 Rozwiązania wysokościowe

Na całej długości opracowania przewiduje się grawitacyjny odpływ ścieków deszczowych, za pomocą odpowiedniego ukształtowania spadków projektowanych przewodów.

4.3 Rozwiązania konstrukcyjne

Kanalizację deszczową z rur PVC-u DN160 należy posadzić na piasku – podsypka grubości 20cm, strop rury obsypać 30 cm warstwą piasku, pozostałą część wykopu wypełnić piaskiem budowlanym, a w obrębie terenów utwardzonych dobrze zagęszczanym piaskiem. Studnie rewizyjne należy wykonać z prefabrykowanych elementów tworzywowych łączonych ze sobą na wcisk z zastosowaniem uszczelki elastomerowej oraz posadzić na piasku z zastosowaniem bocznej obsypki piaskowej dobrze zagęsczonej. Szczelny zbiornik na wody opadowe posadzić zgodnie z wytycznymi producenta w zakresie posadowienia.

5.0 OBLICZENIA HYDRAULICZNE

5.1 Średnica najbardziej obciążonego kolektora

Dopływ wody do kolektora wyznaczono metodą stałych natężeń deszczu według wzoru Błaszczyka:

$$Q_{\text{dopływ}} = \varphi \times \psi \times q_{\text{miar}} \times F$$

$$q_{\text{miar}} = \frac{A}{t^{1.5}}$$

Gdzie:

φ – współczynnik opóźnienia,

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego zależny od rodzaju powierzchni,

F – powierzchnia zlewni,

q_{miar} – natężenie deszczu miarodajnego,

t – czas trwania deszczu miarodajnego,

A – współczynnik zależny od prawdopodobieństwa wystąpienia opadu i wysokości opadów w rejonie,

Dla wyznaczenia wartości natężenia deszczu miarodajnego przyjęto:

- czas trwania deszczu 10 min,
- prawdopodobieństwie wystąpienia $p = 10\%$ (raz na 10 lat)
- roczną wysokości opadów $H_{\text{opadu}} < 800 \text{ mm}$:
- Wartość współczynnika $A = 1013$

Wyniki obliczeń natężenia deszczu miarodajnego zestawiono w Tabeli 1, natomiast wyniki obliczeń dopływu wody do kolektora zestawiono w Tabeli 2

Tabela 1

| WYZNACZENIE NATĘŻENIA DESZCZU MIARODAJNEGO $q = A/t^{1.5}$ | |
|--|------|
| Wartość współczynnika A dla prawdopodobieństwa deszczu $p = 10\%$ | 1013 |
| Czas trwania deszczu [s] | 600 |
| Natężenie deszczu miarodajnego [$\text{l/s} \cdot \text{ha}$] | 219 |

Tabela 2

| Tereny | φ | q_{miar} | ψ | F | $Q_{\text{dopływ}}$ |
|--------|-----------|----------------------------------|--------|-------|---------------------|
| | [-] | [$\text{l/s} \cdot \text{ha}$] | [-] | [ha] | [l/s] |
| Dach | 1,00 | 219 | 0,9 | 0,011 | 2,25 |
| | | | | | 2,25 |

Wymiarowanie przepływów wody w kolektorze przeprowadzono wg. wzoru Colebrooka – Whitea:

$$Q = -6,95 \times \log \left(\frac{0,74}{d \times \sqrt{d \times l \times 10^6}} + \frac{k}{3,71 \times d} \right) \times d^2 \times \sqrt{d \times l}$$

Strumień płynu przepływający przez częściowo wypełnioną rurę obliczono wg. wzoru Brettig'a:

$$\frac{q}{Q} = 0,46 - 0,5 \times \cos \left(\pi \times \frac{y}{d} \right) + 0,04 \times \cos \left(2 \times \pi \times \frac{y}{d} \right)$$

Gdzie:

Q – przepływ płynu przy całkowitym napełnieniu kolektora [m^3/s],

q – przepływ płynu przy częściowo napełnionym kolektorze [m^3/s],

l – spadek sieci kanalizacyjnej (gradient) [m/m],

d – wewnętrzna średnica kolektora [m],

k – współczynnik tarcia (chropowatości bezwzględnej) [m],

y – głębokość wypełnienia częściowo napełnionego kolektora [m],

| ODCINEK | DN | i % | k | w [%] | Q(100%) | Q(w%) | v [m/s] |
|----------------|-----|-----|--------|-------|---------|-------|---------|
| Rynna-zbiornik | 160 | 1,5 | 0,0025 | 25 | 20,62 | 2,19 | 0,56 |

| SAMOCZYSZCZENIA KOLEKTORA | | | |
|-----------------------------------|--------|---------------------|-----------------------|
| A _n [cm ²] | U [cm] | R _h [cm] | τ [N/m ²] |
| 66,6 | 28,4 | 2,3 | 9,15 |
| SAMOCZYSZCZENIE ---> | | | TAK |

Dobór zbiornika

Dopływ wody do szczelnego zbiornika wyznaczono metodą stałych natężeń deszczu według wzoru Błaszczyka:

$$Q_{dop} = \Phi \times \Psi \times \mathbf{q}_{miar} \times \mathbf{F}$$

$$q_{miar} = \frac{A}{t^{1.5}}$$

Gdzie:

φ – współczynnik opóźnienia,

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego zależny od rodzaju powierzchni (jak w tabeli numer 2),

F – powierzchnia zlewni (jak w tabeli numer 2),

q_{miar} – natężenie deszczu miarodajnego,

t – czas trwania deszczu miarodajnego,

A – współczynnik zależny od prawdopodobieństwa wystąpienia opadu i wysokości opadów w rejonie,

Dla wyznaczenia wartości natężenia deszczu miarodajnego przyjęto:

- czas trwania deszczu zmienny od 5 do 180min,
- prawdopodobieństwo wystąpienia $p = 10\%$ (raz na 10 lata),
- roczną wysokości opadów $H_{\text{opadu}} < 800 \text{ mm}$,
- wartość współczynnika $A = 1013$,

Objętość zbiornika retencyjnego obliczono według następującego wzoru:

$$V_{ret} = \frac{(Q_{ret}) * t * 60}{1000}$$

V_{ret} – objętość wody w zbiorniku [m³],

Q - dopływ do zbiorniku

t – przyjęty czas trwania deszczu miarodajnego [min]: (zakres od 5 do 180min)

| Czas [min] | qm [dm ³ /s.ha] | Dopływ Q [dm ³ /s] | Dopływ V [m ³] | Odpływ Q [dm ³ /s] | Odpływ V [m ³] | V objętość [m ³] |
|---------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 15 | 251,33 | 3,17 | 2,85 | 0,00 | 0,00 | 2,85 |
| 20 | 208,69 | 2,63 | 3,16 | 0,00 | 0,00 | 3,16 |
| 25 | 179,77 | 2,27 | 3,40 | 0,00 | 0,00 | 3,40 |
| 30 | 158,69 | 2,00 | 3,60 | 0,00 | 0,00 | 3,60 |
| 35 | 142,55 | 1,80 | 3,77 | 0,00 | 0,00 | 3,77 |
| 40 | 129,73 | 1,63 | 3,92 | 0,00 | 0,00 | 3,92 |
| 45 | 119,27 | 1,50 | 4,06 | 0,00 | 0,00 | 4,06 |
| 50 | 110,56 | 1,39 | 4,18 | 0,00 | 0,00 | 4,18 |
| 55 | 103,18 | 1,30 | 4,29 | 0,00 | 0,00 | 4,29 |
| 60 | 96,83 | 1,22 | 4,39 | 0,00 | 0,00 | 4,39 |
| 65 | 91,30 | 1,15 | 4,49 | 0,00 | 0,00 | 4,49 |
| 70 | 86,44 | 1,09 | 4,57 | 0,00 | 0,00 | 4,57 |
| 75 | 82,12 | 1,03 | 4,66 | 0,00 | 0,00 | 4,66 |
| 80 | 78,27 | 0,99 | 4,73 | 0,00 | 0,00 | 4,73 |
| 85 | 74,80 | 0,94 | 4,81 | 0,00 | 0,00 | 4,81 |
| 90 | 71,66 | 0,90 | 4,88 | 0,00 | 0,00 | 4,88 |
| 95 | 68,81 | 0,87 | 4,94 | 0,00 | 0,00 | 4,94 |
| 100 | 66,19 | 0,83 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 5,00 |
| 105 | 63,80 | 0,80 | 5,06 | 0,00 | 0,00 | 5,06 |
| 110 | 61,58 | 0,78 | 5,12 | 0,00 | 0,00 | 5,12 |
| 115 | 59,54 | 0,75 | 5,18 | 0,00 | 0,00 | 5,18 |
| 120 | 57,73 | 0,73 | 5,24 | 0,00 | 0,00 | 5,24 |
| 125 | 55,74 | 0,70 | 5,27 | 0,00 | 0,00 | 5,27 |
| 130 | 53,90 | 0,68 | 5,30 | 0,00 | 0,00 | 5,30 |
| 135 | 52,18 | 0,66 | 5,33 | 0,00 | 0,00 | 5,33 |
| 140 | 50,57 | 0,64 | 5,35 | 0,00 | 0,00 | 5,35 |
| 145 | 49,07 | 0,62 | 5,38 | 0,00 | 0,00 | 5,38 |
| 150 | 47,66 | 0,60 | 5,40 | 0,00 | 0,00 | 5,40 |
| 155 | 46,34 | 0,58 | 5,43 | 0,00 | 0,00 | 5,43 |
| 160 | 45,09 | 0,57 | 5,45 | 0,00 | 0,00 | 5,45 |
| 165 | 43,92 | 0,55 | 5,48 | 0,00 | 0,00 | 5,48 |
| 170 | 42,80 | 0,54 | 5,50 | 0,00 | 0,00 | 5,50 |
| 175 | 41,75 | 0,53 | 5,52 | 0,00 | 0,00 | 5,52 |
| 180 | 40,75 | 0,51 | 5,55 | 0,00 | 0,00 | 5,55 |

Natężenie deszczu maleje wraz ze zwiększeniem się czasu trwania deszczu, zatem ustalenie wymaganej objętości zbiornika retencyjnego polega na wyznaczeniu takiego natężenia deszczu, które dla przyjętego czasu trwania deszczu da największą wartość objętości wód w zbiorniku. Ze względu na brak odpływu w projektowanym zbiorniku przyjęto maksymalną wartość objętości zbiornika w rozpatrywanym przedziale czasu opadu.

Wnioski z przeprowadzonych obliczeń

W wyniku przeprowadzonych obliczeń dobrano zbiornik szczelny o średnicy DN1500, szerokości 6,0 m oraz pojemności $V = 10,0 \text{ m}^3$.

Inwestor zobowiązany jest do każdorazowego opróżnienia zbiornika po wystąpieniu opadu. Zebraną wodę opadową należy zagospodarować we własnym zakresie lub wywieźć wozem asenizacyjnym.

6.0 ROBOTY ZIEMNE

6.1 Wykonywanie wykopów

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wytycznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz z godnie z przepisami BHP. Przed mechanicznym wykonywaniem robót ziemnych trzeba zaznajomić się z mapą do celów projektowych terenu robót w celu stwierdzenia czy i jakie przewody uzbrojenia podziemnego mogą występować w linii wykopu. Przebieg tych przewodów należy geodezyjnie wyznaczyć i oznakować solidnymi palikami, tak aby pracujące maszyny nie uszkodziły istniejących rurociągów lub kabli. W obrębie skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą prace należy prowadzić ręcznie. Wykonując wykopy mechanicznie należy kopać na głębokość ok. 15 – 20 cm mniejszą niż zadana, następnie pogłębić wykop ręcznie do właściwej głębokości, bezpośrednio przed montażem studni i rurociągów. Szerokość wykopu pod kanalizację deszczową powinna wynosić około 1,2 m . - podana szerokość wykopu nie obejmuje poszerzeń niezbędnych do wykonania umocnień. Szerokość wykopów dla montażu obiektów na sieci jakimi będą studzienki kanalizacyjne winna zapewnić z każdej strony zachowanie przestrzeni roboczej pomiędzy zewnętrzną krawędzią studni, a krawędzią obudowy wykopu o minimalnej szerokości 0,5m. Głębokość wykonanego wykopu powinna umożliwić wykonanie podsypki i ułożenie rurociągów kanalizacyjnych na rzędnych podanych na rysunku profilu podłużnego. Oś rurociągu kanalizacyjnego w wykonanym wykopie powinna być wytyczona i oznakowana. Urobek ziemi z wykopu powinien być składowany nie bliżej niż 1,0m od krawędzi wykopu. Planowane wykopy będą posiadać ściany pionowe umocnione prefabrykowanymi stalowymi obudowami. Obudowy zabezpieczające ściany wykopu powinny wystawać co najmniej na 0,15m ponad poziom przylegającego terenu. W przypadku wykonywania kanalizacji w terenie niezabudowanym, niezagospodarowanym dającym możliwość wykonania skośnych ścian wykopu o normatywnych pochyleń (w zależności od rodzaju gruntu) dopuszcza się możliwość wykonania przez wykonawcę wykopów ze ścianami skośnymi bez stosowania umocnienia, jednak ściany skośne nie powinny być wykonywane głębiej niż do strefy przewodu tj. 30cm ponad wierzch rury, pozostała część wykopu powinna posiadać ściany pionowe. W przypadku występowania wód gruntowych lub opadów deszczu powodujących zatapianie wykopu, przed przystąpieniem do montażu studni i kanałów wykopy należy osuszyć np. przy użyciu igłofiltrów. Przyjmuje się, przy użyciu igłofiltrów można obniżyć poziom wody gruntowej do 2m i utrzymać go przez cały czas trwania robót ziemnych. W przypadku konieczności odwadniania wykopów należy zapewnić odbiór wody odpompowywanej z wykopu, najprościej jest odprowadzić wodę do pobliskiej sieci kanalizacji deszczowej lub do cieków wodnych i rowów melioracyjnych, jeżeli jednak takich możliwości nie ma, to trzeba wykonać specjalne rurociągi zrzutowe które będą odprowadzać wody do dalej oddalonych odbiorników. Rozstaw oraz średnicę igłofiltrów należy ustalić na budowie w zależności od ilości napływającej wody gruntowej. Wszystkie wykopy położone na nieogrodzonych placach budowy muszą być ogrodzone, a w miejscach przejść dla pieszych powinny być wykonane kładki z balustradami o wysokości 110cm. Do tego celu należy stosować np. tymczasowe prefabrykowane ogrodzenia ze stali, bariery z desek, tablice ostrzegawcze i taśmy, prefabrykowane pomosty dla pieszych itp.

6.2 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego pracę ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem dużej ostrożności. W przypadku braku jednoznacznych danych na temat lokalizacji i głębokości posadowienia istniejącej infrastruktury technicznej w pierwszej kolejności należy wykonać przekopy kontrolne, celem określenia rzeczywistych rzędnych posadowienia infrastruktury, a następnie należy dokonać sprawdzenia w terenie projektowanego profilu podłużnego kanału deszczowego. W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy dokonać jego obejścia w uzgodnieniu z projektantem, inwestorem i zarządcą kolidującej sieci.

6.3 Podsypki, obsypki i zasypki kolektorów i wykopu

Dno wykopu należy wyrównać przy zastosowaniu podsypki piasku o grubości warstwy 20cm. Materiał podsypki powinien być rozprowadzony w poprzek całej szerokości wykopu i wyrównany do spadku rurociągu, lecz nie powinien być zagęszczany. Obsypkę boczną kolektora oraz zasypkę w strefie rurociągu należy wykonać z piasku średnioziarnistego. Piasek ten powinien być pozbawiony: gród, kamieni, odpadów, piasek nie może być zamarznięty. Wysokość obsypki bocznej to odległość od dna kolektora do jego sklepienia. Obsypka boczna powinna być wykonywana symetrycznie, warstwami o grubości 10 cm, obsypkę boczną należy wstępnie zagęścić lekkim sprzętem ręcznym, tak by zabezpieczyć rurociąg przed przemieszczeniami. Podstawowa warstwa zasypowa strefy rurociągu tj. warstwa o grubości 30cm ponad górne sklepienie rury powinna być zagęszczana warstwowo, minimalna grubość warstwy powinna wynosić 15cm, natomiast maksymalna grubość warstwy jest zależna od rodzaju oraz ciężaru sprzętu użytego do zagęszczenia zasypki. Stopień zagęszczenia podstawowej warstwy zasypowej strefy rurociągu powinien wynosić $i_s \geq 0,98$. Stopień zagęszczenia wokół rurociągu należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Zasypywanie rurociągów powinno się wykonywać w 3 etapach:

- wykonanie piaskowej zasypki kolektora do wysokości 30cm z wyłączeniem odcinków złącz,
- po przeprowadzeniu próby szczelności wykonanie brakującej zasypki w miejscach połączeń,
- wykonanie zasypu pozostałej części wykopu przy użyciu gruntu rodzimego,

Podczas prowadzenia prac związanych z zasypywaniem wykopu należy równocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanych umocnień wykopu. Zasypka wykopu powyżej strefy rurociągu (zasypka uzupełniająca), może być wykonywana z rodzimego materiału, materiał powinien być odpowiedni do zagęszczania, nie powinien zawierać materiału zamarzniętego, odpadów (np. asfaltu, butelek, puszek, drewna) nie powinien zawierać części organicznych i nie powinien mieć cząstek o wielkości nie większej niż 2/3 grubości zagęszczanej warstwy. Grunt rodzimy należy zagęszczać

do uzyskania stopnia zagęszczenia $i_s \geq 0,95$. Jeżeli grunt rodzimy ma stanowić podłoże pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej to ostatnie 50 cm wykonywanego zasypu wykopu powinno być zagęszczone do $i_s = 1,00$, a w przypadku braku możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu dla gruntu rodzimego, grunt ten należy zastąpić dobrze zagęszczalnym piaskiem bądź żwirem. Badanie stopnia zagęszczenia zaleca się przeprowadzić np. przy użyciu lekkiej płyty dynamicznej. Przed zasypaniem wykopów należy sporządzić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wykonanych elementów i zgłosić do odbioru. Ziemia pozyskana z wykopów zostanie ponownie użyta do zasypania wykopu, nadmiar ziemi należy wywieźć poza teren budowy i zutylizować lub zagospodarować w obrębie działek inwestora do innych robót ziemnych.

7.0 PROJEKTOWANE PRZEWODY KANALIZACYJNE

7.1 Kolektory kanalizacyjne grawitacyjne

Do budowy instalacji kanalizacji deszczowej, należy użyć rur DN 160x4,7 wykonanych z polichlorku winylu (PVC-U) klasy SDR34 SN8 barwy pomarańczowo-brązowej. Projektowane kolektory i kształtki kanalizacyjne będą łączone pomiędzy sobą oraz z rurami gładkościamiennymi poprzez kielichy z rowkiem, w którym jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru odporna na produkty ropopochodne. Rury zastosowane do budowy kanalizacji powinny odpowiadać normie PN-EN 1401-1:2009. Rury kanalizacyjne należy układać zgodnie z warunkami wykonawstwa i odbioru robót budowlanych oraz z instrukcją montażową producenta rur. Rury układamy tak aby zewnętrzna część kielicha była zagłębiona w ławie – niedopuszczalne jest układanie rury na kielichu. Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były one zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp., rury układać zgodnie ze spadkami przedstawionymi na rysunku profilu podłużnego zaczynając od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku. Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Przed montażem należy posmarować kielich i bosy koniec rury smarem.

Cięcie przewodów jest dopuszczalne ale tylko przy użyciu specjalnie do tego przygotowanych nożyc lub pił. Po przycięciu rury pozostały ostry kant należy wygładzić kamieniem szlifierskim, tak by podczas montażu nie spowodować uszkodzenia uszczelki. Wytyczenie trasy projektowanej infrastruktury zlecić uprawnionemu geodecie.

8.0 STUDNIE KANALIZACYJNE

Na wewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej zaprojektowano montaż studni inspekcyjnych tworzywowych o średnicy DN 630 (Studnie rewizyjne na trasie kanalizacji). Studnie należy posadowić na 25cm ławie wykonanej z dobrze zagęszczonego chudego betonu $f_{ct}=0,98$. Studnie należy przykryć żeliwnymi włączami. W strefie przyłączonych do studni przewodów kanalizacyjnych do wysokości 30cm ponad i wokół przewodu zagęszczenie należy wykonywać przy pomocy ubijaków ręcznych.

8.1 Klasy obciążeniowe zwieńczeń studni

Studnie obciążone ruchem pojazdów (w terenie utwardzonym) należy wyposażyć w włązy żeliwne klasy D400. Klasy włączów określono zgodnie z normą PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

8.2 Szczelny zbiornik na wody opadowe

Projektowany szczelny zbiornik na wody opadowe z tworzywa HDPE należy posadowić na podsypce piaskowej o grubości 10,0 cm. Wykop pod zbiornik wykonać z zachowaniem 0,5 m wolnej przestrzeni pomiędzy zbiornikiem, a ścianami wykopu. Po zamontowaniu zbiornika na odpowiednio przygotowanej podsypce należy wykonać poziomowanie zbiornika oraz obsypanie pierwszą warstwą piasku w celu ustabilizowania zbiornika. W trakcie montażu zbiornika należy stopniowo napełniać zbiornik wodą z zachowaniem warunku, aby poziom wody wlewanej do zbiornika był wyższy od zasypki. Zbiornik należy obsypywać warstwami o grubości max. 25,0 cm, warstwy należy zagęścić do normowego wskaźnika zagęszczenia gruntu. W przypadku wystąpienia trudnych warunków gruntowo-wodnych należy dostosować posadowienia zbiornika do warunków terenowych z zachowaniem zasad i wiedzy budowlanej.

9.0 BADANIA SZCZELNOŚCI

Badania szczelności kolektorów, studzienek i zbiornika należy wykonywać zgodnie z Polską Normą PN EN 1610. Badania szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych mogą być przeprowadzane alternatywnie - przy użyciu powietrza (metoda L) lub przy użyciu wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielnie próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek np. badania rur powietrzem, a badania studzienek wodą. Metodę przy użyciu powietrza można wykonywać dowolną ilość razy i usuwać usterki. Jeżeli badanie przy użyciu powietrza jest wątpliwe, to powinien być zastosowany test przy użyciu wody i jego wyniki powinny być decydujące. Wstępna próba przy użyciu powietrza lub wody może być przeprowadzona bezpośrednio po ułożeniu przewodu. Jednak ostateczne potwierdzenie szczelności powinno być przeprowadzone po wykonaniu zasypki wykopu i usunięciu szalowania.

10.0 WARUNKI OCHRONY OBIEKTU

10.1 Ochrona przed korozją

Rury PVC-U oraz studnie rewizyjne tworzywowe nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

10.2 Ochrona przed przemarzaniem

Dla zapewnienia ochrony obiektu przed przemarzaniem należy zapewnić odpowiednią głębokość przykrycia przewodów tj. pionowa odległość od grzbietu rury do powierzchni terenu. Wymagana wartość głębokości przykrycia uzależniona jest od głębokości przemarzania gruntu (h_z) dla danej strefy kraju (wg.PN-B-03020) i wynosi dla przewodów kanalizacyjnych $h_z + 0,2m$. Planowana budowa kanalizacji będzie się znajdować w strefie kraju dla, której

wartość $h_z=1,0m$, zatem głębokość przykrycia przewodów kanalizacyjnych zapewniająca ochronę przed przemarzaniem wynosi **1,2m**.

W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganej głębokości przykrycia przewodów należy wykonać izolację termiczną przewodów lub zastosować rury kanalizacyjne izolowane termicznie.

10.3 Zagadnienia statyczno-wytrzymałościowe

Do budowy sieci należy zastosować rury wykonane z PVC-U klasy SN8 SDR34, które można lokalizować na terenach obciążonych ruchem kołowym na głębokości od 1.0 do 6.0m, bez konieczności wykonywania obliczeń statyczno - wytrzymałościowych, w przypadku projektowania typowej kanalizacji deszczowej w terenie nie obciążonym ruchem obliczenia statyczne można pominąć. Klasę wytrzymałościową rurociągów określono w oparciu o nomogram i tabele obliczeniowe opracowane przez producentów rur kanalizacyjnych. Ugięcie kolektora powstałe po zakończeniu prac ziemnych nie powinno być większe niż 8 %.

11.0 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

| NAZWA | ILOŚĆ [szt.] / DŁUGOŚĆ [m] |
|---|----------------------------|
| Studnia tworzywowa DN 630 | 3 szt. |
| Studnia tworzywowa DN 630 z osadnikiem H =1,0 m | 1 szt. |
| Zbiornik na wody opadowe HDPE, średnica 1,5 m długość 6,0 m | 1 szt. |
| Właz żeliwny klasy D400 DN 600 | 5 szt. |
| Rura PVC-U 160x4,7 mm SDR34 SN8 LITE | 47 mb. |

12.0 UWAGI PROJEKTANTA

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać ręczne przekopy kontrolne w celu ustalenia lokalizacji sytuacyjnej i wysokościowej istniejących sieci, pod nadzorem właścicieli sieci.
- Przed wykonaniem projektowanej kanalizacji należy wykonać inwentaryzację sieci istniejącej i zweryfikować wartości rzędnych interpolowanych z rzędnymi rzeczywistymi, w przypadku dużych niezgodności należy się skonsultować z projektantem.
- W przypadku konieczności odwodnienia wykopów wykonawca jest zobowiązany do opracowania szczegółowej technologii odwadniania.
- Odbiór techniczny przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN1610, odbiór ten powinien obejmować: kontrole wizualną dotyczącą sprawdzania trasy i głębokości ułożenia, sprawdzenie szczelności przewodów wraz ze studzienkami, kontrolę poprawności wykonania zagęszczenia strefy ułożenia przewodu i rodzaju zastosowanego materiały na obsypki, sprawdzenie zagęszczenia gruntów ponad przewodem, pomiar deformacji rur.
- Odbiór techniczny należy poprzedzić wykonaniem inspekcji telewizyjnej wykonanej instalacji kanalizacji deszczowej. Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru w wykopie otwartym.

Projektant:

mgr inż. Barbara Macuda
upr. bud. nr MAP/0490/PWOS/14

Sprawdzający:

mgr inż. Kamil Spalita
