

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## I. OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp .....	3
1.1. Podstawa opracowania .....	3
1.2. Wykorzystane materiały źródłowe i akty prawne .....	3
1.3. Cel i zakres opracowania .....	3
2. Dane ogólne .....	4
2.1. Lokalizacja obiektu .....	4
2.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu .....	4
2.3. Warunki gruntowo – wodne .....	5
3. Kanalizacja deszczowa .....	5
4. Roboty ziemne .....	7
4.1. Zasyпка wykopów .....	8
4.2. Próba szczelności .....	9
5. Uwagi końcowe .....	9
6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	10
7. Obliczenia .....	10
7.1. Całkowity bilans wód opadowych .....	10
7.2. Dobór urządzeń do oczyszczania wód opadowych .....	10
7.3. Parametry urządzeń do oczyszczania wód opadowych .....	11

## II. UZGODNIENIA

1. Warunki techniczne, zapewnienia dostawy wody oraz wydania warunków technicznych włączenia do sieci wodociągowej, kanalizacyjnej znak KW 724/2009, oraz na odprowadzenie wód opadowych do rowu nr działki 372 z rozbudowywanej drogi Gminnej dz. nr 700, 373 w m. Bytom Odrzański, wydane przez Zakład Gospodarki Komunalnej Bytom Odrzański dnia 12.05.2009 r.
2. Uzgodnienie projektu sieci wod-kan z przyłączami z Zakładem Gospodarki Komunalnej w Bytomiu Odrzańskim.
3. Uzgodnienie trasy sieci wod-kan z przyłączami z ZUDP w Nowej Soli.

### III. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

Nr rys. 0/S	Plan orientacyjny skala 1:25000	
Nr rys. 1/S	Projekt zagospodarowania terenu – kanalizacja deszczowa	skala 1:500
Nr rys. 2/S	Profil kanalizacji deszczowej	skala 1:100/500
Nr rys. 3/S	Osadnik OS 2000 V = 3,5 m <sup>3</sup>	schemat
Nr rys. 4/S	Separator lamelowy PSW Lamela 10/100	schemat
Nr rys. 5/S	Komora połączeniowa – rzut i przekrój	skala 1:25
Nr rys. 6/S	Studnia kanalizacyjna DN 1200 – rysunek typowy	
Nr rys. 7/S	Studnia kanalizacyjna DN 600 – rysunek typowy	
Nr rys. 8/S	Wpust deszczowy – rysunek typowy	

## OPIS TECHNICZNY

do projektu kanalizacji deszczowej w rozbudowywanej ul. Polnej – drodze gminnej nr 100218 F  
od km 0+00,00 do km 0+267,97 w Bytomiu Odrzańskim,

dz. **370/2** (z podziału 370), **371/4** (z podziału 371/1), **372/2** (z podziału 372), **377/2** (z podziału 377),  
**697/2** (z podziału 697), **710/4** (z podziału 710/1), **949/1** (z podziału 949), **701/5**, **701/7**, **701/9**, **703/1**.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie wykonane zostało na zlecenie i umowę nr 8-342/1/2007 (APS-01/07) z dnia 11.01.2007 r. na opracowanie dokumentacji projektowej „Budowy cmentarza komunalnego w Bytomiu Odrzańskim”, zawartą z Gminą Bytom Odrzański.

#### 1.2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE I AKTY PRAWNE

Przy opracowaniu niniejszego projektu wykorzystano następujące akty prawne i materiały źródłowe:

- Ustawa „Prawo ochrony środowiska” ( Dz.U. nr 137 poz.984 z dnia 31 lipca 2006 r.),
- Ustawa z dnia 16 grudnia 2005 r. „Prawo wodne” (Dz.U. nr 267 poz. 2255 z dnia 30 grudnia 2005 r.),
- Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. nr 137 poz. 984 z dnia 31 lipca 2006 r.),
- dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne pod projektowany cmentarz w Bytomiu Odrzańskim, powiat Nowa Sól, opracowana przez „GEOEKO” w sierpniu 2006 r.,
- dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne pod rozbudowę cmentarza przy ul. Polnej w Bytomiu Odrzańskim, opracowana przez „GEOEKO” we wrześniu 2007 r.,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- projekt zagospodarowania terenu rozbudowy ul. Polnej w Bytomiu Odrzańskim,
- pozwolenie wodnoprawne na odprowadzenie wód opadowych do gruntu,
- wizja lokalna w terenie,
- katalogi urządzeń do oczyszczania wód opadowych,
- dane uzyskane od Inwestora.

#### 1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Zgodnie ze zleceniem Inwestora przedmiotem całego opracowania jest projekt wykonawczy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej z przyłączami, kanalizacji deszczowej, przyłącza gazu na terenie projektowanego cmentarza oraz drogi gminnej w Bytomiu Odrzańskim, na którym zgodnie z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego (uchwała nr XVI/120/2008r. z dnia 24.07.2008 r.) przewidziano budowę cmentarza komunalnego.

Zakres całego opracowania obejmuje projekt:

- sieci wodociągowej z przyłączem wody - ETAP I i II (wg odrębnego opracowania),

- kanalizacji sanitarnej z przyłączem, z odprowadzeniem ścieków do kanalizacji miejskiej w ul. Botanicznej ETAP I i II (wg odrębnego opracowania),
- kanalizacji deszczowej na terenie cmentarza (do granicy z ul. Polną), z odprowadzeniem wód opadowych z dachów poprzez skrzynki rozsączające do gruntu oraz z projektowanego parkingu do kolektora kanalizacji deszczowej w ul. Polnej (wg odrębnego opracowania),
- kanalizacja deszczowa prowadzona w pasie drogowym ul. Polnej, w ramach Ustawy z dnia 25.07.08 r. o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych oraz zmianie niektórych ustaw, tzw. specustawy drogowej, z odprowadzeniem wód opadowych do cieku  $\phi$  1000 mm,
- przyłącza gazu do budynku kaplicy (wg odrębnego opracowania).

## 2. DANE OGÓLNE

### 2.1. LOKALIZACJA OBIEKTU

Projektowana ul. Polna do cmentarza znajduje się w Bytomiu Odrzańskim, gmina Bytom Odrzański, powiat Nowa Sól, województwo lubuskie. Bytom Odrzański położony jest na lewym brzegu Odry, ok. 15 km na południowy wschód od Nowej Soli.

Teren projektowanej drogi znajduje się w południowo-wschodniej części miasta i od południa graniczy z projektowanym cmentarzem.

Pod względem morfologicznym teren badań położony jest na Wysoczyźnie Głogowskiej, w podziale J. Kondrackiego są to Wzgórza Dalkowskie, nr 318.42.

Powierzchnia terenu badań jest urozmaicona, położona na rzędnych ok. 82 ÷ 88 m n.p.m.

W aspekcie hydrograficznym jest to zlewnia rzeki Odra, której koryto znajduje się ok. 1 km na północ od cmentarza. Od strony zachodniej i wschodniej znajdują się dwa cieki bez nazwy, które wpadają do Odry w Bytomiu Odrzańskim.

### 2.2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Dotychczasowy teren, przewidziany pod budowę cmentarza wraz z drogą gminną, użytkowany jest jako tereny upraw rolnych, nieużytki i polne.

Nawierzchnię istniejącego odcinka drogi gminnej stanowi nawierzchnia asfaltowa ograniczona krawężnikami. Wszystkie posesje usytuowane przy drodze gminnej posiadają powiązania komunikacyjne, z których część jest nieutwardzona.

W części zachodniej działki rosną trzy stare lipy przeznaczone do wycinki, co jest niezbędne ze względu na budowę drogi dojazdowej do cmentarza.

Również w związku z realizacją drogi dojazdowej zachodzi konieczność wyburzenia budynku mieszkalnego nr 10 przy ul. Polnej.

W obrębie projektowanego przedsięwzięcia występuje następujące uzbrojenie:

- sieć wodociągowa,
- sieć kanalizacji sanitarnej,
- sieci energetyczne (napowietrzna nn wraz z linią oświetlenia drogowego i oprawami oświetleniowymi montowanymi na wysięgnikach na słupach energetycznych oraz naziemna nn),

- przez teren objęty opracowaniem, z północy na południe, przebiega linia napowietrzna SN, której jeden ze słupów stoi na terenie projektowanego cmentarza,
- sieci telekomunikacyjne (linia światłowodowa oraz linia napowietrzna).

Odprowadzenie wód opadowych na całym odcinku odbywa się powierzchniowo poprzez pobocza gruntowe oraz istniejące rowy, które są zamulone i zarośnięte roślinnością - wymagają odbudowy.

### 2.3. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano do głębokości  $2 \div 6$  m p.p.t. Stwierdzono występowanie osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych.

Osady trzeciorzędowe reprezentowane są przez ropy serii poznańskiej, zaburzone glaciektonicznie. Powierzchnia stropowa ropy zalega nieregularnie na głębokości od 0 (pod glebą) do kilku m p.p.t. Natomiast powierzchnia spągowa tej serii położona jest na głębokości kilkudziesięciu metrów.

Osady czwartorzędowe reprezentowane są przez wodnolodowcowe piaski o różnej granulacji. Miąższość tej serii jest zmienna, od braku do kilku metrów.

Bezpośrednio od powierzchni terenu występuje warstwa gleby i nasypów niebudowlanych o miąższości dochodzącej do ok. 1,3 m.

Nie stwierdzono występowania wody podziemnej. Jest to efekt suszy hydrologicznej poprzedzającej badania terenowe. Budowa geologiczna sprzyja bowiem szybkiemu odprowadzaniu wód opadowych po stropie ropy poza teren badań.

Należy jednak mieć na uwadze, że podczas opadów deszczu i wiosennych roztopów woda podziemna będzie występowała na stropie ropy i w ich przewarstwieniach - w obrębie piasków.

Występujące w podłożu grunty zgodnie z wynikami prac i badań można zaliczyć do czterech warstw geotechnicznych, tj.:

- warstwa I - zbudowana jest z gleby (humusu) i nasypów niebudowlanych, są to grunty słabonośne,
- warstwa II - można do niej zaliczyć gliny piaszczyste i pyły piaszczyste, są to grunty w stanie twaroplastycznym, stopień plastyczności z badań laboratoryjnych wynosi  $I_L = 0,19$ , symbol dla gruntów spoistych: C,
- warstwa III - reprezentowana jest przez wodnolodowcowe piaski drobnoziarniste, włączyć do niej można również piaski średnioziarniste, występujące podrzędnie, są to grunty w stanie średniozagęszczonym, stopień zagęszczenia wynosi około  $I_D = 0,4 \div 0,5$  m,
- warstwa IV - zbudowana jest z trzeciorzędowych ropy, są to grunty w stanie zwartym, stopień plastyczności wg badań laboratoryjnych jest poniżej  $I_L = 0$ , symbol dla gruntów spoistych: D.

### **3. KANALIZACJA DESZCZOWA**

Projekt kanalizacji deszczowej stanowią 2 opracowania:

- kanalizacji deszczowej (wg odrębnego opracowania) na terenie cmentarza (do granicy z ul. Polną), z odprowadzeniem wód opadowych z dachów poprzez skrzynki rozsączające do gruntu oraz z projektowanego parkingu do kolektora kanalizacji deszczowej w ul. Polnej,

- kanalizacji deszczowej prowadzonej w pasie drogowym ul. Polnej, z odprowadzeniem wód opadowych do projektowanej komory na zarurowanym cieku  $\phi$  1000 mm.

Nie przewiduje się pomiaru ilości wód opadowych odprowadzanych do odbiorników.

Jakość odprowadzanych (oczyszczonych) wód opadowych i roztopowych z drogi dojazdowej oraz z parkingów będzie kontrolowana przez pobieranie próbek w studzience kontrolnej, za urządzeniami oczyszczającymi.

Kanały kanalizacji deszczowej  $\phi$  400, 315, 250 i 200 wykonać z rur PVC litych typu ciężkiego klasy S (SDR 34), łączonych na wcisk za pomocą gumowych uszczelek. Kanały kanalizacyjne układać na podsypce piaskowej grubości 20 cm i obsypać piaskiem grubości 30 cm.

Długość kanalizacji deszczowej:

- $\phi$  200 PVC L = 42,0 m,
- $\phi$  250 PVC L = 127,2 m,
- $\phi$  315 PVC L = 91,3 m,
- $\phi$  400 PVC L = 44,9 m.

Kanalizację deszczową poprowadzono ze spadkiem  $0,13 \div 6,7\%$  na głębokości  $0,96 \div 2,40$  m.

#### Studzienki kanalizacyjne

Na kanałach projektuje się studnie kanalizacji deszczowej z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu o klasie wytrzymałości B45, nasiąkliwość max 4%, mrozoodporny (F50) wykonanych zgodnie z normą PN-B-10729.

System musi składać się z elementów takich jak:

- kręgi betonowe  $\phi$  1200,
- zwężka betonowa,
- właz żeliwny typu ciężkiego  $\phi$  600 z zamknięciem, pierścienie dystansowe pod zwieńczenie studni,
- dno monolityczne z betonu B-45 z kinetą z betonu C35/45 (B45) oraz z wykonanymi fabrycznie przejściami szczelnymi dla rur (z wmontowaną oryginalną wstawką studzienkową PVC) o średnicach odpowiednich dla średnicy rur,

Elementy studzienek winny być łączone za pomocą uszczelek z elastomeru SBR lub EPDM (z wyjątkiem pierścieni dystansowych), spełniające wymagania EN 681-1. Wewnątrz studzienek należy zamontować stopnie złazowe pokryte tworzywem sztucznym, w jaskrawym kolorze (min. siła wyrwywająca stopień nie mniejsza niż 5 kN). Grunt pod podstawą studni należy zagęścić do wskaźnika  $I_s$  0,98, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2.

Na kolektorze kanalizacji zaprojektowano także studzienkę inspekcyjną z tworzyw sztucznych  $\phi$  600 mm złożoną z kinety przepływowej, rury studziennej zakończonej teleskopowym adapterem do włazów z włazem żeliwnymi typu ciężkiego i pierścieniem odciążającym.

Projektowana ul. Polna odwadniana będzie żeliwnymi wpustami ulicznymi (klasy D 400) do studzienek ściekowych. Zaprojektowano wpusty deszczowe klasy D-400 z pierścieniem odciążającym, uliczne kołnierze (lub bez kołnierza od strony krawężnika) typowe z rur betonowych  $\phi$  500 mm, klasy C35/45 (B45) z osadnikiem piasku o głębokości 0,8 m bez syfonu (wg projektu drogowego).

Wody opadowe i roztopowe ze studzienek ściekowych zostaną zebrane kanalizacją deszczową i po oczyszczeniu odprowadzone do projektowanej komory połączeniowej **Kom.** na istniejącym,

skanalizowanym rowie melioracyjnym. Zaprojektowano komorę połączeniową betonową o wymiarach  $1,40 \times 1,90$  m wg projektu branży konstrukcyjnej. Komorę połączeniową zaprojektowano w miejscu przejścia kanału  $\phi 500$  w kanał  $\phi 1000$ .

Wody opadowe do rowu odprowadzone będą poprzez osadnik (O) OS 2000  $V = 3,5 \text{ m}^3$ , separator lamelowy (S), np. PSW 10/100 lub równoważny. Za separatorem zaprojektowano studzienkę kontrolną (D1).

Wszystkie stosowane rury, kształtki i elementy studni kanalizacyjnych powinny posiadać aprobatę techniczną oraz atest producenta.

#### 4. ROBOTY ZIEMNE

Przystępując do robót ziemnych należy wytyczyć trasę kanalizacji deszczowej przez uprawnionego geodetę. Wykopy pod kanalizację winne być wykonane zgodnie z przepisami zawartymi w BN-83/8836-02 "Przewody podziemne. Roboty ziemne."

Wykopy należy wykonać częściowo ręcznie i częściowo mechanicznie, w zależności od warunków terenowych. Uzupełnienia wykopów wykonać ręcznie przy zbliżeniu do istniejącego uzbrojenia, słupów energetycznych, telekomunikacyjnych oraz istniejących drzew.

Prace związane z wykopem powinny być poprzedzone wyznaczeniem miejsc składowania urobku ziemi. Powinno się stosować zasadę, że ziemię z wykopów gromadzi się po jednej stronie wykopu, drugą pozostawiając wolną, co umożliwi łatwe i bezpieczne podtaczanie i opuszczanie rur do wykopu. Odległość gromadzenia ziemi od krawędzi wykopu powinna wynosić  $0,5 \div 0,7$  m.

W zależności od technologii zabezpieczenia wykopów wąskoprzestrzennych, stosowanej przez konkretnego wykonawcę, mogą być różne sposoby zabezpieczenia wykopów dopuszczone do stosowania odpowiednimi aprobatami technicznymi dla danych warunków wodnych. W niniejszym opracowaniu przyjęto wykonanie obudowy wykopów za pomocą wyprasek blaszanych lub za pomocą stalowych obudów skrzyniowych. Stosując rozkręcane rozpory stalowe należy codziennie je kontrolować i dokręcać. Należy zwracać uwagę na pionowe wykonanie ścian wykopu, gdyż przy ścianach pochyłych pod wpływem parcia gruntu na deskowanie powstaje składowa pionowa siła rozpięającej, która może wysunąć rozpory i spowodować katastrofę.

Przed rozpoczęciem właściwych robót ziemnych należy zabezpieczyć odpływ wody deszczowej z powierzchni ulic w ten sposób, aby w żadnym przypadku woda nie mogła przedostać się do wykopów, gdyż podczas ulewy woda opadowa może spowodować zawalenie się obudowy i zniszczenie ścian wykopu.

Jeśli w ulicy, w której wykonuje się wykop znajduje się przewód wodociągowy pod ciśnieniem oraz gazowy ś/c, to nie wolno składować gruntów na trasie tego przewodu. Wszystkie znajdujące się na przewodzie wodociągowym zasuwki oraz hydranty pożarowe powinny być zabezpieczone przed zasypaniem ziemią, aby w razie pęknięcia przewodu można było szybko zamknąć dopływ wody.

Omawiając warunki obudowy wykopów należy jeszcze zaznaczyć, że ze względu na bezpieczeństwo ludzi pracujących w wykopach, o sposobie obudowy wykopów w konkretnych warunkach terenowych każdorazowo decyduje kierownik robót. W czasie wykonywania robót należy zwracać szczególną uwagę na wszelkie istniejące przewody przecinające wykopy. Należy zabezpieczyć miejsca schodzenia i wychodzenia z wykopu, które powinny odbywać się tylko po drabinach ustawionych

nie dalej niż 20 m od stanowiska pracy. Obsługę maszyn można powierzyć jedynie uprawnionym operatorom. W rejonie pracy maszyn mogą znajdować się tylko pracownicy bezpośrednio związani z wykonywanymi robotami. Przebywanie ludzi w obrębie pracy wysięgnika koparki lub dźwigu jest zabronione. Po skończonej pracy maszyny należy ustawić w bezpiecznym położeniu i zapewnić im ochronę dozorczy. Wykopy należy zabezpieczyć barierami ochronnymi z czerwonym światłem w nocy. Na ulicy muszą być ustawione odpowiednie znaki drogowe ostrzegające kierowców o prowadzeniu robót i zwężeniu jezdni oraz nakazujące ograniczenie prędkości. W celu umożliwienia pieszym przejścia w poprzek wykopu należy stosować kładki z poręczami.

W związku z ewentualną możliwością wystąpienia sączy wód gruntowych w okresie mokrym, roboty montażowe kanalizacji najlepiej wykonywać w okresie suszy hydrologicznej. Przy ewentualnym stwierdzonym poziomie wód gruntowych i lokalnym miejscu ich usytuowania prace należy powierzyć firmie specjalistycznej, posiadającej odpowiednie doświadczenie przy wykonywaniu tego rodzaju robót.

Zasypywanie wykopów należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi normami i wymogami producentów rur kanalizacyjnych oraz urządzeń towarzyszących dla całego przedsięwzięcia.

Przewody PCV można układać przy temperaturze od 0° do 30°, jednak optymalne to temperatury +6° do +15°. Rury PCV można układać na wyrównywalnym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczystych i gliniastych lub żwirowych, nie zawierających kamieni. Przestrzeń wykopu w obrębie rury należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni. Do wypełnienia nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste oraz grunty zamarznięte. Wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed ułożeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości co najmniej 20 cm oraz warstwy o grubości co najmniej 30 cm nad rurą.

Przed ułożeniem sieci należy przygotować podłoże, które stanowi dolną część obsypki strefy ochronnej rury. Przed ułożeniem rur podłoże winno być zagęszczone i zgłoszone do odbioru przez nadzór inwestorski.

#### 4.1. ZASYPKA WYKOPÓW

Po wykonaniu próby i odbiorze kanalizacji sanitarnej można przystąpić do zasypania wykopu wraz z zagęszczeniem. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $W_z$  powinien odpowiadać zaleceniom zawartym w normie PN-59/B-04491. Zasypkę rurociągów w wykopie przeprowadza się w dwóch etapach:

- pierwszy – obsypka – warstwa ochronna rury,
- drugi – zasyпка do wymaganej rzędnej.

Obsypkę należy wykonać do poziomu 30 cm ponad rurę z wypełnieniem przestrzeni pod rurę, tzw. „pachy”. Włączając odcinki na złączach, które należy uzupełnić po wykonaniu próby szczelności kanału. Obsypkę należy wykonać ręcznie ze względu na możliwość uszkodzenia rury przy zasypie dużych mas ziemnych. Ważne jest dobre zagęszczenie materiału wypełniającego w bocznych strefach przewodu, gdyż zabezpiecza to rurę przed deformacją na skutek występujących nacisków statycznych i dynamicznych.



Zagęszczenie powinno wynosić 95% wg modułu Proctora. Następnie można przystąpić do etapu drugiego zasyпки wraz z rozbiórką umocnień ścian wykopów, które należy przeprowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Stopień zagęszczenia jak w przypadku obsypki, tj. 95%.

Zasypkę z zagęszczeniem prowadzić do terenu rodzimego.

Ziemię z wykopów wywieźć i składować w miejscu do tego przeznaczonym.

#### 4.2. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Przed zasypaniem rurociągów i studzienek należy przeprowadzić próbę szczelności zarówno dla kanału jak i studzienek, zakłada się wykonanie prób na każdym przęśle kanału. Próby należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-92/B-10735 „Przewody kanalizacyjne, wymagania i badania przy odbiorze”.

Przewody kanalizacyjne powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności wykonać zgodnie z PN-92/B-10735.

Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania infiltracji. Po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:

- 30 minut dla odcinków o dł. 50 m,
- 60 minut dla odcinków o dł. ponad 50m.

Poziom zwierciadła wody przy badaniu na eksfiltrację w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej.

Wyniki prób szczelności ująć należy w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru i użytkownika.

#### **5. UWAGI KOŃCOWE**

- a) Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić użytkowników innego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia prac i uzgodnić warunki prowadzenia robót w obrębie ich uzbrojenia oraz nadzór nad ich prowadzeniem.
- b) W przypadku natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach należy przerwać prace ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z Inwestorem.
- c) Przed zasypaniem wykopów należy wykonać pomiar geodezyjny powykonawczy przez uprawnionego geodetę.
- d) Protokół przeglądu technicznego i próby szczelności wraz z mapą powykonawczą i szkicem geodezyjnym złożyć do zgłoszenia do odbioru końcowego.
- e) Całość robót montażowych i towarzyszących wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, obowiązującymi normami i przepisami branżowymi właściwymi dla danego rodzaju robót, wytycznymi producentów rur, studni, osadnika i separatora oraz pod fachowym nadzorem.
- f) Wszelkie odstępstwa i zmiany od projektu muszą uzyskać akceptację projektanta w ramach nadzoru autorskiego.

## 6. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Całość robót montażowych i towarzyszących wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, a także warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, obowiązującymi normami i przepisami branżowymi właściwymi dla danego rodzaju robót, wytycznymi producentów rur, studni, osadnika i separatora oraz pod fachowym nadzorem.

Ściśle przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót.

Wykonawca kanalizacji deszczowej powinien stosować się ściśle do wytycznych producentów rur, studni, osadnika i separatora oraz posiadać wymagane prawem kwalifikacje.

Przy wykonywaniu sieci, miejsca pracy należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich. Plac budowy winien być odpowiednio uporządkowany, tak aby był możliwy dojazd sprzętem specjalistycznym, w sposób bezpieczny dla osób pracujących. Przy wykonywaniu kanalizacji deszczowej respektować zalecenia służb mających poszczególne sieci w posiadaniu. Prace wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności.

## 7. OBLICZENIA

### 7.1. CAŁKOWITY BILANS WÓD OPADOWYCH

$$Q_d = F \times q \times \psi \times \varphi \quad [l/s]$$

gdzie:

F - powierzchnia terenu [ha]

q - miarodajne natężenie deszczu [l/s/ha]

$\psi$  - współczynnik spływu

$\varphi$  - współczynnik opóźnienia

do doboru separatora przyjęto (zgodnie z Dz. U. 212 poz. 1799 § 20) natężenie deszczu  $q = 15 \text{ l/s/ha}$

do obliczenia całkowitej ilości wód opadowych przyjęto natężenie deszczu  $q = 126 \text{ l/s/ha}$

- współczynnik spływu powierzchniowego  $\psi = 0,9$  (asfalt),  $\psi = 0,85$  (kostka brukowa)

- natężenie deszczu miarodajnego  $q = 126 \text{ l/s} \times \text{ha}$

- współczynnik opóźnienia  $\varphi = 1,0$

$$Q_d = (126 \times 0,46 \times 0,9 \times 1,0) + (126 \times 0,25 \times 0,85 \times 1,0) = 52,2 + 26,8 = 79,0 \text{ l/s}$$

### 7.2. DOBÓR URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA WÓD OPADOWYCH

Głównym zanieczyszczeniem spływających wód opadowych z rozbudowywanych ulic będzie łatwoopadająca zawiesina mineralna oraz węglowodory ropopochodne. Oczyszczanie wód opadowych z zawiesiny mineralnej przeprowadza się w osadniku o przepływie poziomym, a redukcję węglowodorów ropopochodnych uzyskuje się w separatorach lamelowych.

przepustowość nominalna separatora

$$Q_{nom} = (15 \times 0,46 \times 0,9 \times 1,0) + (15 \times 0,25 \times 0,85 \times 1,0) = 6,2 + 3,2 = 9,4 \text{ l/s}$$

przepustowość maksymalna

$$Q_d = 79,0 \text{ l/s}$$

Dla wyżej obliczonych przepustowości dobrano osadnik OS 2000 V = 3,5 m<sup>3</sup> oraz separator lamelowy, np. PSW Lamela 10/100.

7.3. PARAMETRY URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA WÓD OPADOWYCHSeparator lamelowy PSW Lamela 10/100:

– przepływ nominalny	- 10 dm <sup>3</sup> /s
– przepływ maksymalny	- 100 dm <sup>3</sup> /s
– średnica wewnętrzna	- 1200 mm
– pojemność magaz. oleju	- 210 dm <sup>3</sup>
– pojemność części osadowej	- 360 dm <sup>3</sup>
– pojemność całkowita	- 1700 dm <sup>3</sup>
– liczba pakietów lamelowych	- 1 szt.
– ciężar całkowity	- 5400 kg

Osadnik o przepływie poziomym:

– średnica wewnętrzna	- 2000 mm
– objętość czynna	- 3,5 m <sup>3</sup>
– ciężar całkowity	- 9600 kg

Opracowanie:

mgr inż. Marzenna Tokarska