

Rodzaj opracowania: **PROJEKT WYKONAWCZY - DROGI
ROZBUDOWY CMENTARZA KOMUNALNEGO
W GRAJEWIE**

Obiekt: **CMENTARZ KOMUNALNY**

Adres: **Grajewo, ul. Pułaskiego, ul. Sportowa, ul. Geodetów
Działki nr ew.: 2971/3 i 2971/4 (dawniej działka nr ew. 2971/2)
oraz 2968/1; 2889; 2794; 2968/2.**

Zleceniodawca: **Miasto Grajewo**
19-200 Grajewo, ul. Strażacka 6A
reprezentowana przez:
Burmistrza Miasta Grajewo

Autorzy opracowania:
Branża:

- drogowa:

inż. **Krystyna Lipińska**
Nr uprawnień: UAN.II.7342-27/94
w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej
w zakresie dróg i mostów

mgr inż. **Dariusz Lendzioszek**
Nr uprawnień: LOM-59
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
do projektowania bez ograniczeń

Warszawa, kwiecień 2011



PANDA Autorska Pracownia Projektowa
Joanna Jabłońska-Bałdyga
03-740 Warszawa, Al. Tysiąclecia 151/186
tel: 0604864134 e-mail jj.baldyga@gmail.com

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego dróg, parkingu i alejek

1. Cel opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Opis stanu istniejącego
4. Budowa geologiczna i warunki geotechniczne
5. Etapy realizacji
6. Rozwiązania projektowe
 - a. makroniwelacja
 - b. komunikacja
 - Założenia ogólne
 - Rozwiązania sytuacyjno – wysokościowe
 - Konstrukcja
 - Kolorystyka
 - c. odwodnienie
 - Założenia ogólne
 - Rozwiązania sytuacyjno – wysokościowe
 - Konstrukcja

Kolorystyka

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Projekt zagospodarowania terenu – rys. nr 1.1 i 1.2
2. Przekroje konstrukcyjne – rys. nr 2.1;2.2; 2.3
3. Profile podłużne – rys. nr 3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.8; 3.9; 3.10; 3.11; 3.12
4. Makroniwelacja terenu – rys. nr 4
5. Odwodnienie – rys. nr 5
6. Odwodnienie – studnia chłonna – rys. nr 6
7. Odwodnienie – studzienka kanalizacyjna z osadnikiem – rys. nr 7
8. Odwodnienie – studnia kanalizacyjna – rys. nr 8

I. OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO DRÓG, PARKINGÓW I ALEJEK oraz ODWODNIENIA

Kwiecień 2011

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest zaprojektowanie odwodnienia i komunikacji wewnętrznej na rozbudowywanej części cmentarza komunalnego w Grajewie.

Projekt uwzględnia rozwiązanie wysokościowo – sytuacyjne alejek na projektowanej części cmentarza oraz odwodnienie alejek.

2. Podstawa opracowania

- 2.1 Decyzja Nr R-RG 7331-2-14/10 o ustaleniu lokalizacji celu publicznego z dnia 2 grudnia 2011r. wydana przez Wójta Gminy Grajewo.
- 2.2 Sprawozdanie z badań charakteryzujących środowisko przyrodnicze wraz z opinią o przydatności terenu obejmującego działkę o nr geod. 2971/2 w Grajewie pod urządzenie komunalnego cmentarza grzebalnego – opracowana przez uprawnionego geologa mgr inż. Cezarego Madejskiego.
- 2.3 Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 opracowana przez uprawnionego geodetę Krzysztofa Dobrowolskiego.
- 2.4 Projekt budowlany.
- 2.5 Wizje lokalne i ustalenia z przedstawicielem zlecniodawcy.
- 2.6 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. *W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*,
- 2.7 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. *W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego*.

3. Opis stanu istniejącego

Teren objęty opracowaniem położony jest w południowej części miasta i obejmuje część działek o numerach ewidencyjnych 2971/3 i 2971/4 (dawniej działka nr ew. 2971/2) oraz 2968/1; 2889; 2794; 2968/2. Teren działek przeznaczonych pod grodzoną część grzebalną (2971/3 i 2968/2) stanowią grunty rolne obecnie nie użytkowane rolniczo.

Bezpośrednie sąsiedztwo terenu objętego opracowaniem opisany jest w części opisowej dotyczącej projektu zagospodarowania terenu.

Teren objęty opracowaniem położony jest na skraju zabudowy miejskiej, pomiędzy ulicami Geodetów od południa oraz Pułaskiego i Sportową od północy.

Obecnie teren stanowi grunty rolne klasy RVI nie wykorzystywane obecnie na cele rolnicze.

Teren projektowanej rozbudowy cmentarza pod względem geomorfologicznym leży w obrębie pagórkowatej wysoczyzny morenowej z wyraźnie zaznaczającymi się wzgórzami moreny czołowej, o rzędnych wysokościowych 140-155 m n.p.m. Rzeźba terenu łagodnie opada w kierunku zachodnim, przechodząc w płaską dolinę sandrową. Teren objęty opracowaniem znajduje się na wzgórzach morenowych zlodowacenia bałtyckiego zbudowanych z osadów glacialnych, piasków, pospółki i żwiru, często zaglinionych lub

gliniastych lokalnie przechodzących w gliny piaszczyste. Na terenie przeznaczonym pod rozbudowę cmentarza nie występują żadne wody powierzchniowe ani podmokłości.

Teren planowanej rozbudowy cmentarza jest dostępny komunikacyjnie od strony północnej z ulic Sportowej i Pułaskiego, od strony południowej z ulicy Geodetów, wchodzących w sieć ulic podstawowego układu komunikacyjnego miasta.

4. Budowa geologiczna i warunki geotechniczne

Teren projektowanej rozbudowy cmentarza pod względem geomorfologicznym leży w obrębie pagórkowatej wysoczyzny morenowej z wyraźnie zaznaczającymi się wzgórzami moreny czołowej, o rzędnych wysokościowych 140-155 m n.p.m. Rzeźba terenu łagodnie opada w kierunku zachodnim, przechodząc w płaską dolinę sandrową. Teren objęty opracowaniem znajduje się na wzgórzach morenowych zlodowacenia bałtyckiego zbudowanych z osadów glacialnych, piasków, pospółki i żwiru, często zaglinionych lub gliniastych lokalnie przechodzących w gliny piaszczyste. Na terenie przeznaczonym pod rozbudowę cmentarza nie występują żadne wody powierzchniowe ani podmokłości.

Pod względem klimatycznym obszar charakteryzuje się dobrymi warunkami termiczno-wilgotnościowymi, solarnymi, wietrznymi oraz aerosanitarnymi.

Ze względu na istniejące ukształtowanie terenu planuje się jego makroniwelację polegającą na wykonaniu wykopów i nasypów.

5. Etapy realizacji inwestycji

Realizacja cmentarza przebiegać będzie etapowo i rozłożona będzie w różnych przedziałach czasowych.

I etap –2011 r.

- urządzenie cmentarza w tym:
 - roboty ziemne – plantowanie terenu,
 - ogrodzenie cmentarza wraz z bramami,
 - plac wejściowy od strony ul. Pułaskiego oraz plac cmentarny
 - aleje do pól grzebalnych H i I;
- odcinek kanalizacji deszczowej z rejonu placu wejściowego do ul. Pułaskiego;
- studnie chłonne Ch1, Ch2;
- dojścia, dojazdy oraz parking od strony ul. Pułaskiego.

II etap – po 2020 r.

- pozostałe alejki i zieleń z nimi związana;
- studnia chłonna Ch3;
- dojścia, dojazdy oraz parking od strony ul. Geodetów.

6. Rozwiązania projektowe

6.1. Makroniwelacja

Ze względu na istniejące ukształtowanie terenu, przed przystąpieniem do wykonywania robót drogowych należy wykonać jego niwelację. Docelowe ukształtowanie terenu cmentarza zostało tak zaprojektowane, aby w jak największym stopniu zmniejszyć roboty ziemne, zachowując przy tym dopuszczalne spadki podłużne alejek.

Projektowane ukształtowanie terenu wymagać będzie przemieszczenia ok. 19 836 m³ mas ziemnych, w tym wykonanie ok. 5 606 m³ wykopu i ok. 14 230 m³ nasypu. Całość mas ziemnych pochodząca z wykonania wykopu może być wykorzystana do wykonania nasypów.

Oznacza to, że do docelowego ukształtowania terenu niezbędne będzie pozyskanie ok. 8 624 m³ mas ziemnych.

Ze względu na przeznaczenie terenu, podczas jego niwelacji należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby – **w przypadku odkrycia znajdujących się w gruncie głazów kamiennych, gruzu lub tp. zanieczyszczeń – usunąć je poza teren projektowanego cmentarza.** Masy ziemne pozyskiwane do wykonania nasypów muszą być również **pozbawione tego typu zanieczyszczeń.**

Ze względu na przeznaczenie terenu nie ma potrzeby specjalnego zagęszczania nasypów – za wyjątkiem ciągów, na których projektowane są alejki. Nasypy na tych ciągach należy zagęścić w takim stopniu, aby docelowo można było osiągnąć wskaźniki zagęszczenia określone szczegółowo w części opisu technicznego dotyczącej komunikacji. W tych miejscach należy grunt nasypowy zagęszczać warstwami grubości po 20 – 25 cm.

UWAGA:

Przed przystąpieniem do wykonywania robót związanych z niwelacją terenu, a najpóźniej przed przystąpieniem do wykonywania robót drogowych należy bezwzględnie usunąć z terenu cmentarza istniejący nieczynny kabel energetyczny linii wysokiego napięcia.

6.2. Komunikacja

6.2.1. Założenia ogólne

W celu umożliwienia dostępu do grobów na cmentarzu, komunikacja wewnętrzna będzie odbywać się ciągami pieszo – jezdny. Projektuje się w tym celu ciągi pieszo – jezdne umożliwiające dostęp do poszczególnych kwater grobów – ciąg główny i ciągi pomocnicze – dziewięć alei poprzecznych oraz dziewięć alei łącznikowych.

Wzdłuż drogi dojazdowej, która jest na w ciągu alei głównej od strony ul. Pułaskiego i Sportowej projektuje się zatokę, w której będzie możliwość zaparkowania autokarawanów przyjeżdżających z ciałami zmarłych.

W celu zapewnienia właściwej obsługi komunikacyjnej cmentarza projektuje się – poza terenem cmentarza, ale w jego bezpośrednim sąsiedztwie – dwa parkingi dla samochodów osobowych.

W celu zapewnienia właściwej komunikacji pieszych projektuje się wzdłuż części drogi dojazdowej i dojścia między parkingiem przy ul. Pułaskiego chodniki.

6.2.2. Rozwiązania sytuacyjno – wysokościowe

Ciąg główny – **aleja główna** – projektuje się wzdłuż północno-południowej osi cmentarza. Wzdłuż tej alei projektuje się place, które zostały szczegółowo opisane w części dotyczącej opisu projektu zagospodarowania terenu. W celu zapewnienia komunikacji wewnętrznej projektuje się aleje poprzeczne oraz aleje łącznikowe, które zapewnią dostęp do pól grzebalnych. W ciągu **alei głównej**, która będzie miała szerokość **9,40 m**, zaprojektowany jest plac, na którym projektowane jest ustawienie krzyża. **Aleje poprzeczne** projektuje się o szerokości **3,00 m**, a **aleje łącznikowe** o szerokości **1,60 m**. **Droga dojazdowa** będzie miała szerokość jezdni **5,50 m**. **Zatoka** parkingowa – o długości **12,00 m** – będzie mieć szerokość **3,00 m**.

Ze względu na projektowane ukształtowanie terenu oraz w celu zapewnienia swobodnego spływu wody, projektuje się spadek podłużny wszystkich ciągów w taki sposób, aby sprowadzić część wody w stronę alei poprzecznej nr 5 i – dalej – w kierunku północno-wschodnim – do projektowanej studni chłonnej. Jest to etap I projektowanej rozbudowy cmentarza. Na dalszej części (etap II) spadki podłużne w osi poszczególnych ciągów zostały tak zaprojektowane, aby zapewnić ciągłość spadków na poszczególnych alejach, zapewniając swobodny spływ wody opadowej do projektowanych studni chłonnych.

Projektowane **spadki podłużne** poszczególnych alejek pokazane są w części rysunkowej na rysunkach nr 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12 „profile podłużne”.

Zgodnie z przyjętą zasadą zapewnienia prawidłowego odwodnienia powierzchniowego projektuje się, że **spadek poprzeczny** na wszystkich alejkach będzie jednostronny – w kierunku zgodnym ze spadkami podłużnymi alejek krzyżujących się i projektowanym ukształtowaniem terenu. Jedynie na alei poprzecznej nr 5 projektuje się spadek poprzeczny dwustronny wklęsły. Spadek poprzeczny na poszczególnych alejach został szczegółowo pokazany w części rysunkowej na rysunku nr 2 „przekroje poprzeczne konstrukcyjne”.

Rzędne charakterystycznych punktów w osi poszczególnych ciągów oraz projektowane spadki podłużne i poprzeczne pokazane są na rysunku nr 1.1 i 1.2 *projekt zagospodarowania terenu*.

6.2.3. Konstrukcja

Konstrukcję ciągów komunikacyjnych projektuje się jak dla ruchu pieszego z dopuszczeniem ruchu i postoju pojazdów o ciężarze całkowitym nie większym niż 2500 kG. Dopuszczenie – poza ruchem pieszych – przejazdu alejkami także samochodów wynika z konieczności umożliwienia przejazdu karawanów z ciałami zmarłych oraz – ewentualnie – samochodów dowożących elementy pomników i grobowców. Dla takich założeń projektuje się konstrukcję jezdni – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. *W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, załącznik nr 5, pkt 5.7.2. Ze względów praktycznych, estetycznych oraz łatwości wykonania i utrzymania projektuje się nawierzchnię z kostki betonowej polbruk. Umożliwia ona – w przypadku uszkodzenia – miejscowe uzupełnienie, wymianę i naprawę prostymi narzędziami i sprzętem – bez konieczności zatrudniania specjalistycznego sprzętu i materiałów, co musiałoby nastąpić w przypadku nawierzchni bitumicznej.

Na ciągach komunikacyjnych, gdzie dopuszczalny jest ruch pojazdów – **droga dojazdowa, zatoka parkingowa, aleja główna i aleje poprzeczne** – projektuje się **jezdnię** z kostki betonowej **polbruk** grubości **8 cm** na **podsypcie piaskowej** grubości **3 cm**. Podsypkę cementowo-piaskową należy – ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności mieszanki – wykonać poza placem budowy i dowieźć gotową. Niedopuszczalne jest wytwarzanie podsyпки bezpośrednio na budowie – zwłaszcza poprzez rozsypanie cementu na warstwie piasku i wymieszanie tych materiałów narzędziami ręcznymi (grabie, łopaty lub tp.). Tak przygotowana podsyпка nie jest jednorodną mieszanką i będzie skutkowała nierównomiernym osiadaniem kostki betonowej, co – w konsekwencji – będzie prowadzić do powstawania nierówności nawierzchni.

Nawierzchnię na **alejach łącznikowych** projektuje się z pospółki.

Nawierzchnię na alejach poprzecznych należy wykonać na **podbudowie** z kruszywa łamanego o grubości **15 cm**. Na alei głównej i alei poprzecznej nr 5 – ze względu na konieczność zapewnienia dojazdu do kontenerów na śmieci – projektuje się podbudowę o grubości 20 cm.

Na **parkingach** projektuje się **nawierzchnię z płyt betonowych ażurowych** grubości **15 cm**, ułożonych na **podsypcie piaskowej** grubości **3 cm** i **podbudowie** z kruszywa łamanego grubości **15 cm**.

Podbudowa winna być wykonana z mieszanki kruszywa o odpowiednim uziarnieniu i wilgotności zapewniającym jej jednorodność. Dlatego powinna ona być wytworzona w mieszarkach i dowieziona na budowę w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wyschnięciu. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności mieszanki nie powinna ona być wytwarzana na budowie. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej,

określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Jezdnię na drodze dojazdowej należy ograniczyć z obu stron **krawężnikami** wibroprasowanymi 15 x 30 cm ustawionymi na ławie betonowej z oporem, z betonu C8/10. Nawierzchnię zatoki parkingowej należy oddzielić od nawierzchni drogi dojazdowej krawężnikiem j.w. ustawionym na ławie betonowej bez oporu. Krawężnik ograniczający jezdnię należy ustawić tak, aby światło między nawierzchnią jezdni a górą krawężnika wynosiło 12 cm. Krawężnik na połączeniu zatoki parkingowej z jezdnią drogi dojazdowej ustawić zachowując światło +3 cm w stosunku do nawierzchni drogi dojazdowej. Nawierzchnie alei głównej i alei poprzecznych należy ograniczyć **obrzeżami** betonowymi wibroprasowanymi **8 x 30 cm**. Ze względu na funkcję, jaką będą spełniać obrzeża projektuje się ustawienie ich na ławie betonowej z oporem. Ławę należy wykonać z betonu C8/10 w taki sposób, aby grubość ławy wynosiła 10 cm, opór miał grubość 10 cm i był wykonany co najmniej do połowy wysokości obrzeży. Ze względu na konieczność odprowadzenia wody, a także ułatwienia komunikacji poprzecznej, obrzeża należy ustawić w taki sposób, aby góra obrzeża była zlicowana z nawierzchnią jezdni alejek.

Nawierzchnie alei łącznikowych należy ograniczyć **obrzeżami** betonowymi wibroprasowanymi **6 x 20 cm**. Na tych alejach obrzeże należy wynieść ponad nawierzchnię tak, aby zachować światło +5 cm.

W celu zapewnienia właściwej eksploatacji i trwałości nawierzchni ciągów komunikacyjnych, należy – w trakcie wykonywania konstrukcji – zwrócić uwagę na właściwe przygotowanie podłoża. **Podłoże** pod wykonanie konstrukcji **musi być** wyrównane i **zagęszczone** do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$ na głębokości poniżej 20 cm od podbudowy, a na głębokość 20 cm poniżej podbudowy $I_s = 1,00$. **Niewłaściwe zagęszczenie podłoża** – szczególnie w przypadku projektowanych nasypów – **będzie skutkować powstawaniem nierówności w nawierzchni**.

Szczegóły konstrukcji poszczególnych ciągów komunikacyjnych pokazane są na rysunku nr 2.1, 2.2, 2.3 „przekrój konstrukcyjny”.

6.2.4. Kolorystyka

Ze względu na to, że teren projektowanego cmentarza nie jest objęty ochroną konserwatorską, nie projektuje się specjalnych rozwiązań uwzględniających kolorystykę nawierzchni lub rodzaj kostki. Zaleca się jednak – ze względów estetycznych i funkcjonalnych – wykonanie nawierzchni ciągu z kostki w jednym kolorze (np. szarym) i wykonanie jednego rzędu kostek – na krawędziach jezdni oraz wokół projektowanej zieleni na alei głównej i alei poprzecznej nr 5 oraz na placu przy krzyżu i na skrzyżowaniu alei głównej z aleją poprzeczną nr 5 – w kolorze kontrastującym – np. grafitowym lub bordowym. Ze względu na to, że projektowana nawierzchnia jest na cmentarzu, zaleca się wykonanie jej z kostki „NOSTALIT” lub „UNI DECOR”, a opasek z kostki „HOLLAND”.

6.3. Odwodnienie

6.3.1. Założenia ogólne

Odwodnienie projektowanego rozszerzenia cmentarza projektuje się częściowo do istniejącej w ul. Pułaskiego kanalizacji deszczowej, a częściowo powierzchniowo do projektowanych – na końcu alei poprzecznej nr 5, nr 6 i nr 8 – studni chłonnych. Odbiór wód opadowych z powierzchni utwardzonych będzie odbywał się poprzez studnie osadnikowe podłączone do przyłącza kanalizacyjnego. Szczegóły związane z przebiegiem projektowanej trasy przyłącza, przykanalików i studni chłonnych zostały pokazane na rysunku nr 5 „odwodnienie”.

6.3.2. Przyłącze kanalizacji deszczowej

W celu odprowadzenia wody z drogi dojazdowej, placu przed krzyżem oraz alei poprzecznej nr 1 i 2 należy wykonać przyłącze do kanalizacji deszczowej w ulicy Pułaskiego, do którego podłączone będą przykanaliki, które poprzez wpusty uliczne deszczowe będą zbierały wody opadowe w tych elementach cmentarza.

Projektuje się wykonanie przyłącza z rur PCV o średnicy 20 cm. Dopuszcza się jednak wykonanie przyłącza z rur żelbetowych. Zmiana materiału nie wymaga akceptacji projektanta. Przyłącze projektuje się jako trzy odcinki o łącznej długości 82,40 m. Na całej długości przyłącze powinno być wykonane ze spadkiem 1,00 %. Projektowany spadek jest niezbędny do zapewnienia właściwego przykrycia projektowanych przykanalików ze względu na przemarzanie gruntu. Rury przyłącza należy ułożyć na podsypce piaskowej grubości 10 cm, a zasypać – do wysokości 20 cm ponad wierzch rury – warstwą gruntu przepuszczalnego i zagęścić ubijakami ręcznymi. Wykop nad przyłączem należy zasypać gruntem przepuszczalnym i zagęścić warstwami grubości 20 cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$ na głębokości poniżej 20 cm od podbudowy, a na głębokość 20 cm poniżej podbudowy $I_s = 1,00$. W przypadku wykonania przyłącza z rur żelbetowych rury należy zaizolować poprzez posmarowanie zewnętrznej strony izolacją asfaltową.

Na załamaniach trasy należy wykonać studnie rewizyjne. Projektuje się studnie rewizyjne z kręgów żelbetowych o średnicy 120 cm, na fundamencie betonowym z betonu klasy C12/15. Przepływ ścieków między wlotem a wylotem rur przyłącza należy ukierunkować wykonując kinetę z betonu C16/20. W kręgach należy umieścić stopnie żłazowe, a studnie zabezpieczyć pokrywami żelbetowym Ø 144 cm z włazem kanałowym typu ciężkiego. Wykop wokół studni należy zasypać gruntem przepuszczalnym i zagęścić warstwami grubości 20 cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$ na głębokości poniżej 20 cm od podbudowy, a na głębokość 20 cm poniżej podbudowy $I_s = 1,00$. Studnie należy zaizolować poprzez posmarowanie zewnętrznej strony izolacją asfaltową.

Szczegóły konstrukcyjne studni pokazane są na rysunku nr 8 „*odwodnienie – studnia kanalizacyjna*”.

6.3.3. Przykanaliki i studnie osadnikowe

Do studni rewizyjnej D3 podłączone będą dwa przykanaliki o łącznej długości 18,20 m, które poprzez wpusty uliczne deszczowe na studniach osadnikowych będą zbierały wody opadowe.

Przykanaliki projektuje się z rur PCV o średnicy 160 mm – ze spadkiem przykanalika D3 – DW1 = 3,00 %, a przykanalika D3 – WD2 = 1,00 %. Dopuszcza się jednak wykonanie przykanalików z rur żelbetowych. Zmiana materiału przykanalików i studni osadnikowych nie wymaga akceptacji projektanta. W przypadku wykonania przykanalików lub studni osadnikowych z rur betonowych lub żelbetowych elementy te należy zaizolować poprzez posmarowanie zewnętrznej strony elementu izolacją asfaltową.

Przykanaliki należy wykonać na podsypce piaskowej grubości 10 cm, a zasypać – do wysokości 20 cm ponad wierzch rury – warstwą gruntu przepuszczalnego i zagęścić ubijakami ręcznymi. Wykop nad przykanalikami należy zasypać gruntem przepuszczalnym i zagęścić warstwami grubości 20 cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia pod chodnikami

$I_s = 0,97$, a pod jezdnią na głębokość 20 cm poniżej podbudowy $I_s = 1,00$, na pozostałej głębokości $I_s = 0,97$.

Wody opadowe – odprowadzane poprzez przykanaliki do przyłącza i dalej kanalizacją deszczową – będą zbierane do studni osadnikowych żelbetowych, zabezpieczonych wpustami ulicznymi żeliwnymi z pierścieniami odcciążającymi. Dopuszcza się jednak wykonanie studni typu Vavin. Studnie muszą być szczelne, wykonane z rur $\varnothing 50$ cm, umieszczone na płycie fundamentowej betonowej z betonu C16/20. W przypadku studni Vavin – z dnem. Kraty deszczowe należy tak wykonać, aby góra kraty była umieszczona max. 1 cm poniżej rzędnej nawierzchni alei.

Szczegóły konstrukcyjne studni osadnikowych i przykanalików pokazane są na rysunku nr 7 „*odwodnienie – studzienka kanalizacyjna z osadnikiem*”.

6.3.4. Studnie chłonne

W celu zapewnienia odwodnienia projektowanej części cmentarza projektuje się trzy studnie chłonne, które będą zlokalizowane w pasach zieleni – na końcu alej poprzecznych bezpośrednio poza nawierzchnią. Studnie należy wykonać z kręgów żelbetowych o średnicy 120 cm i głębokości komory zbiorczej 350 cm dla studni nr 1 i 2 oraz 300 cm dla studni nr 3. Głębokość studni wynika z układu warstw geologicznych i projektowanych rzędnych nawierzchni wszystkich alej poprzecznych. Kręgi należy ustawić na fundamencie z bloczków betonowych, w którym należy wbudować po 6 sztuk drenów $\varnothing 80$ mm o długości 50 cm każdy. Dreny należy ułożyć promieniście, ze spadkiem 5 % na zewnątrz studni. Każdą studnię należy obsypać warstwami filtracyjnymi z kruszywa – według rysunku. Po wykonaniu warstw filtracyjnych wykop wokół studni należy zasypać gruntem przepuszczalnym i zgęścić warstwami grubości 20 cm do uzyskania pod alejką nr 5 wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$ na głębokości poniżej 20 cm od podbudowy, a na głębokość 20 cm poniżej podbudowy $I_s = 1,00$.

Nie projektuje się kominów włazowych. Studnie należy wyposażyć w stopnie złazowe umożliwiające ich konserwację. Stopnie należy umieścić w ścianach kręgów zachowując ich rozstaw w pionie i poziomie wynoszący 25 cm – zgodnie z rysunkiem.

Studnie należy zaizolować poprzez posmarowanie zewnętrznej i wewnętrznej strony kręgów izolacją asfaltową.

W trakcie wykonywania studni należy zwrócić szczególną uwagę na dokładność wykonania warstw filtracyjnych i izolacji podłączenia przykanalików. Ze względu na to, że projektuje się studnie chłonne z warstwami filtracyjnymi na zewnątrz studni, nie można wykonywać ich metodą studniarską, ale metodą wykopu otwartego.

Szczegóły konstrukcyjne studni chłonnych pokazane są na rysunku nr 6 „*odwodnienie – studnia chłonna*”.