

DOKUMENTACJA PROJEKTOWO-KOSZTORYSTOWA DLA REWITALIZACJI PARKU  
PRZY JEZIORZE FABRYCZNYM W ŁOMIANKACH

działki ew. nr: ew. nr: 288, 289, 512, 513, obręb 0010, Łomianki Dolne.

---

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## CZĘŚĆ SANITARNA

---

**INWESTOR :**  
**GMINA ŁOMIANKI**  
ul. Warszawska 115  
05-092 Łomianki

---



**GENERALNY PROJEKTANT :**  
**PALMETT – MARKOWE OGRODY S.C.**  
ul. Wybieg 4, 00-788 Warszawa  
tel. 22 849 18 50, 508 267 086  
e-mail: [biuro@palmett.pl](mailto:biuro@palmett.pl)  
[www.palmett.pl](http://www.palmett.pl)

---

## PROJEKTANT

Wojciech Raczekiewicz

WARSZAWA , czerwiec 2016

## SPIS TREŚCI.:

1. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – IS – INSTALACJA SANITARNA .....	3
WSTĘP .....	3
MATERIAŁY .....	3
WYKONANIE ROBÓT – ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	3
WYKONANIE ROBÓT – ROBOTY ZIEMNE .....	3
WYKONANIE ROBÓT – ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY KOLEKTORÓW .....	4
WYKONANIE ROBÓT – PODŁOŻE .....	5
WYKONANIE ROBÓT – ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIEGRUNTU .....	5
WYKONANIE ROBÓT – UKŁADANIE KANAŁÓW Z RUR PE I PVC .....	5
KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	6
2. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – DFA – DROBNE FORMY ARCHITEKTURY .....	6
WSTĘP .....	6
MATERIAŁY .....	7
WYKONANIE WYKOPÓW POD FUNDAMENTY .....	8
KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	8
WYKONANIE ELEM. BETON. DOLINY MGIEŁ – ROBOTY BETONIAR. ....	9
KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	9
WYKONANIE INSTALACJI TECHNOLOGII DOLINY MGIEŁ .....	9
KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT PRZY ODBIORZE CZĘŚCIOWYM .....	10
KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT PRZY ODBIORZE KOŃCOWYM .....	10

## 1 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – IS – INSTALACJA SANITARNA

Kody CPV:

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

### Wstęp

**Przedmiot SST:** wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnej.

**Zakres stosowania SST:** dokument kontraktowy przy realizacji robót dotyczących przedsięwzięcia pn. „DOKUMENTACJA PROJEKTOWO-KOSZTORYSTOWA DLA REWITALIZACJI PARKU PRZY JEZIORZE FABRYCZNYM W ŁOMIANKACH”.

**Zakres robót objętych SST:** ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują:

- wykonanie kanałów z rur PVC od 200mm – do 400mm klasy S, (kanalizacja deszczowa.)
- montaż studzienek kanalizacyjnych żelbetowych dn 1000 z włazem typu D-400 z żeliwa sferoidalnego dn 600.
- montaż separatorów koalescencyjnych z by-passem i osadnikiem piasku,
- montaż pompowni z kręgów z polimerobetonu z uszczelką  $\phi$  2000 mm,
- wykonanie przyłącza wodociągowego na potrzeby technologiczne

### Materiały

**Wymagania ogólne:** zgodnie z OST.

**Materiały do wykonania robót niniejszej SST:**

- rury kanałowe kielichowe klasy S typu ciężkiego do sieci kanalizacyjnej z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC wg PN-85/C-89205 i ISO 4435:1991 o średnicy 160 mm, łączonych na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur,
- kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN-85/C-89203 [ 1 8] i ISO 4435: 1 99 1,
- Piasek na podsypkę i obsypkę rur, studzienek wg PN-87/B-01100,
- studzienki kanalizacyjne, żelbetowe dn 1000 z włazem typu D-400 z żeliwa sferoidalnego dn 600mm,
- Ocieplenie rur kanalizacyjnych za pomocą łupków styropianowych.

### Wykonanie robót – roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby i istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy sprawdzić drożność istniejących odcinków kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów. W przypadku braku drożności należy zgłosić problem właścicielowi sieci.

### Wykonanie robót – roboty ziemne

Wykopy pod wodociąg i kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wydobywaną ziemię z wykopów należy magazynować na terenie inwestycji.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 [24] przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2: 1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1: 1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu. Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy

umocnione. Przy prowadzeniu robót przy terenie czynnym, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem ławy żwirowej, lub podsypki. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca'1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/- 3cm dla gruntów zwięzłych, +/- 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi -t- - 5 cm.

#### **Wykonanie robót – odwodnienie wykopów na czas budowy kolektorów**

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm. Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co ca'50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6 m montowane za pomocą wypłukiwanej rury obsadowej śr. 0.14 m. Igłofiltr wypłukiwać w grunt obu stronach, co 1.5 m naprzemiennie. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo - wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### **Wykonanie robót – podłoże**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż grunty sypkie, suche należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże żwirowo - piaskowe ;
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PVC - 10 cm,
- dla pozostałych - 5 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm. Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

#### Wykonanie robót – zasypka i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.3 m dla rur z PE i PVC. Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 [1]. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0.1-0.2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia.

#### Wykonanie robót – Układanie kanałów z rur PE i PVC

Po prawidłowym przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m. Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm dla rur PVC i PE. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od  $0^{\circ}$  o do  $+30^{\circ}$  C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Oś łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wyciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym natomiast PE za pomocą złączek PE, lub zgrzewania doczołowego. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC i PE, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:
  - przycinanie rur,
  - ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem  $15^{\circ}$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie

wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur o średnicy 630 mm za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosa rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. Połączenie.- kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z warunkami technicznymi i normami. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenie wykopów, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji Projektowej i ST, w tym : na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i kanałów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne. Podczas próby należy prowadzić kontrole szczelności złączy, ścian przewodu i rur. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić połączenie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min.

## 2 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – DFA – DROBNE FORMY ARCHITEKTURY

Kody CPV:

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

4526000-1 Specjalne roboty budowlane, inne niż dachowe. Podłoża i podkłady z zapraw i betonu.

45233293-9 Instalowanie mebli ulicznych.

### Wstęp

**Przedmiot SST:** wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drobnych form architektury.

**Zakres stosowania SST:** dokument kontraktowy przy realizacji robót dotyczących przedsięwzięcia pn. „DOKUMENTACJA PROJEKTOWO-KOSZTORYSTOWA DLA REWITALIZACJI PARKU PRZY JEZIORZE FABRYCZNYM W ŁOMIANKACH”.

**Zakres robót objętych SST:** ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują:

- wykonanie wykopów pod fundamenty;
- wykonanie elementów Doliny Mgieł – roboty betoniarskie;
- wykonanie instalacji technologii Doliny Mgieł;
- montaż pomieszczenia technicznego dla Doliny Mgieł;
- wykonanie montażu urządzeń Doliny Mgieł;
- wykonanie montażu elementów małej architektury.

### Materiały

**Wymagania ogólne:** zgodnie z OST.

**Materiały do wykonania robót niniejszej SST:**



- deskowanie konstrukcji żelbetowych: należy użyć szalunki o gładkiej powierzchni sklejkowej. We wszystkich narożach wypukłych i wklęsłych należy zastosować listwy trójkątne;
- do wykonania warstwy podsypkowej należy stosować piasek lub pospółkę żwirowo-piaskową - uziarnienie do 50 mm, łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%, zawartość frakcji pyłowej do 2%, zawartość cząstek organicznych do 2%. Do zasypywania wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp.;
- beton klasy C 25/30 (B30) stopień wodoszczelności W8 - na fundamenty żelbetowe niecek;
- C12/15 (B15) - chudy beton jako podkład dla konstrukcji żelbetowych niecek;
- do betonu najlepiej użyć cementu portlandzkiego: CEM I, CEM II/A-S, CEM II/B-S, a w okresach wysokich temperatur CEM III/A. Należy stosować płukane frakcjonowane kruszywa o maksymalnym uziarnieniu do 32mm. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do sposobu jej wbudowywania, powinna być stabilna i jednorodna w czasie, wynosić na budowie nie mniej niż 8cm, lecz nie więcej niż 15cm opadu stożka Abramsa. Kompozycja stosu okruszowego mieszanki betonowej powinna być tak dobrana, aby nie dopuścić do segregacji jej składników oraz tzw. zjawiska „bleedingu” mleczka cementowego i wody;
- stal zbrojeniowa - pręty żebrowane stal klasy AIIIIN (RB500W) - zbrojenie elementów żelbetowych;
- Materiały izolacyjne - substancja bitumiczna do zabezpieczenia przeciwwilgociowego elementów żelbetowych i betonowych fundamentów;
- elementy małej architektury: wszystkie elementy drewniane impregnowane ciśnieniowo, zabezpieczone środkami przeciwoгниowymi. Wszystkie elementy stalowe i żeliwne zabezpieczone antykorozyjnie.
- Elementy małej architektury - kosze na śmieci, ławki, infokioski, „przystanki”, znaki informacyjne, należy montować zgodnie z instrukcją producenta.
- Ławki występują w dwóch typach – ławka parkowa i ławka interaktywna (wyposażona dodatkowo w ruchomy blat i podnózek). Wymiary: szerokość ławki 180cm, wysokość ławki 112cm.
- Kosze na odpadki: budowa z blachy stalowej i żeliwa malowane na kolor oliwkowozielony. Wkład z blachy stalowej. Obudowa kosza ma wymiary 40x25x100 cm (dł. x głęb. x wys.).
- Znak informacyjny
- Elementy technologii Doliny Mgieł
- Wyposażenie Doliny Mgieł

Dysze mgłowe RU10B, lub równoważne mocowane do gabionów do których mocowane będą również rurociągi wysokiego ciśnienia.

- rubinowe wyloty dysz o wysokiej odporności na ścieranie i kawitację

### Wykonanie wykopów pod fundamenty

Wykopy pod fundamenty będą wykonywane mechanicznie, a w końcowej fazie także przy użyciu narzędzi ręcznych. Należy ograniczyć szerokość wykopu do minimum niezbędnego dla wykonawstwa wykonując skarpy wykopu o odpowiednim nachyleniu. Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą dla rzędnej dna wykopu:  $\pm 10$  cm. Inspektor dokonuje odbioru gruntu w poziomie posadowienia. Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu.

### Odkłady gruntu

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana przez Wykonawcę i zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu. Odkłady powinny być uformowane w pryzmę o wysokości 1,5 m, pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku od 2 do 5%. Przyjmuje się wykorzystanie gruntu z odkładu do ponownego zasypiania fundamentu.

### Zasypywanie wykopu

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym - 20 cm;
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm;
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

Nadmiar ziemi niewykorzystany do zasypiania wykopu Wykonawca odwozi na własny koszt, w miejsce pozyskane przez siebie i uzgodnione z Inspektorem.

### Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów, w szczególności zaprojektowanych na terenie placu zabaw nasypów („górek”). Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora Nadzoru. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inspektor może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

#### **Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntu w wykopie**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,00$ . Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia to przed wykonaniem konstrukcji fundamentów należy je dogęścić do ww. wartości  $I_s$ . Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone powyżej nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru

#### **Kontrola jakości robót**

Dokładność wykonania robót:

- odchylenie rzędnych dna wykopu od rzędnych projektowanych i szerokości wykopów nie powinny być większe od 10 cm;
- pochylenie skarp wykopów nie powinno się różnić od projektowanych pochyleń więcej niż 10%;
- powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęsłości niż 10 cm.

Sprawdzenie jakości wykonania wykopów:

Sprawdzenie wykonania jakości wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości;
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie;
- przygotowanie terenu;
- rodzaj i stan gruntu w podłożu;
- wymiary wykopów;
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów:

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Badania zagęszczenia wykonywane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości około 1,0 metra poniżej jego korony, a w dolnych warstwach, tylko w przypadku, gdy zachodzą wątpliwości co do właściwego zagęszczenia gruntu w tych warstwach.

#### **Wykonanie elementów betonowych Doliny Mgieł – roboty betonarskie**

##### **Wykonanie deskowania**

Konstrukcja deskowania powinna zapewniać:

- odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji;
- jednorodną powierzchnię betonu;
- odpowiednią szczelność;
- łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia;
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

##### **Przygotowanie zbrojenia**



Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy (szczotkami ręcznie lub mechanicznie), kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami niepowodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej korozji. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia prętów nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować (za pomocą kluczy, młotków, prostowników, wciągarek). Pręty należy ucinąć z dokładnością do 1 cm (nożycami mechanicznymi). Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich stronę zewnętrzną. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania. Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Rozstaw zbrojenia, średnice i otuliny powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

### **Wbudowanie mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny. Po wypełnieniu szalunków betonem należy go zagęścić mechanicznie. Roboty związane z zagęszczaniem betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999. W przypadku przerwy w betonowaniu, powierzchnia betonu w miejscu przerwania powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych oraz starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$ , jednak wymaga to zgody Inżyniera, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  w chwili układania i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa. W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy. Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

### **Wykonanie izolacji przeciwwilgociowej**

Izolacja musi być wykonana zgodnie z projektem, pod nadzorem osoby do tego wykwalifikowanej. Prace należy wykonać przy temperaturach powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$ . Izolację przeciwwilgociową powierzchni żelbetonowych konstrukcji należy wykonać z masy bitumicznej. Izolację należy wykonać na powierzchni od strony gruntu lub materiału zasypowego. Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do izolowanej powierzchni. Występowanie złuszczeń, spękań, pęcherzy, itp. wad oraz stosowanie uszkodzonych materiałów jest niedopuszczalne. Wszystkie podłoża muszą być najpierw oczyszczone, wyrównane i zagruntowane. Warstwa izolacji powinna być chroniona od uszkodzeń mechanicznych. Wykop można zasypywać dopiero po pełnym związaniu i wyschnięciu izolacji.

### **Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- Szalunków,
- Zbrojenia,
- Cementu i kruszyw do betonu,
- Receptury betonu,
- Sposobu przygotowania i jakości mieszanki betonowej przed wbudowaniem,
- Sposobu ułożenia betonu i jego zawibrowania,
- Dokładności prac wykończeniowych,
- Pielęgnacji betonu.

### **Wykonanie instalacji technologii Doliny Mgieł**

Proces podczyszczania wód opadowych i roztopowych.

Zastosowano wstępne podczyszczenie wód za pomocą osadnika piaskowego oraz separatora substancji ropopochodnych. Zgromadzona i wstępnie oczyszczona woda trafia do podziemnego zbiornika ze złożami mineralnymi (np.: biokalonit), a następnie woda zostanie odprowadzona do kolejnego pomieszczenia, w celu zastosowania lamp UV. Sam zbiornik będzie pełnić funkcję

niecki retencyjnej, a w momencie przepełnienia niecki, nadmiar wody zostanie odprowadzony (przelewem) do jeziora Fabrycznego.

Opis złoża.

Substrat winien składać się m.in. z obrabianych termicznie skał węglanowo - dolomitowych, węglanowo - krzemionkowych, porowatych skał węglanowych, reaktywnej krzemionki oraz skał wulkanicznych. Główne składniki mieszanki powinny posiadać duże zdolności sorpcyjne w stosunku do fosforanów (PO<sub>4</sub>) i doskonałe właściwości jonowymienne. Substrat powinien pochłaniać pewne ilości azotu w formie amonowej (NH<sub>3</sub>) oraz amoniaku (NH<sub>4</sub>), likwidować metale ciężkie. Mieszanka winna być mocno porowata, zapewniająca doskonałe warunki dla rozwoju mikroorganizmów i bakterii powodujących rozkład zanieczyszczeń w zbiorniku wodnym. Winna ograniczać rozwój glonów jednokomórkowych. Winna wspomagać proces samooczyszczania się wód i ułatwiać rozwój drobnych organizmów wodnych. Winna szybko budować się na nim wydajna i stabilna błona bakteryjna. Substrat winien posiadać odpowiednie właściwości buforowe pozwalając utrzymać pH wody na ustalonym poziomie w cyklach dobowych co powoduje widoczne ograniczenie rozwoju glonów

Dla uzyskania dodatkowego efektu zostały zaprojektowane zestawy dysz zamglawiających.

Elementy zabetonowane służące do rozprowadzenia i odprowadzenia wody w Parkach składają się z odpływów dennych, przejść szczelnych dla kabli, króćców napływowych i odpływowych. Elementy instalacji technologicznej zabetonować należy zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przed zabetonowaniem zabezpieczyć je przed zalaniem betonem od wewnątrz. Zasilanie oświetlenia elementów dekoracyjnych oraz efektów wodnych - w ramach zespołu sterowania i zasilania elementów parków. Montaż urządzeń: filtry i pompy filtracyjne, pomp- należy przeprowadzić w pomieszczeniu technicznym. Agregaty pompowe montować pompowni wód deszczowych. Pompy mocować do podłoża za pomocą śrub. Przy montażu urządzeń stosować się do wytycznych producentów. Rurociągi w gruncie układać ze spadkiem w kierunku pomieszczenia technicznego lub studni kanalizacyjnej. Przed zasypaniem wykonać próby szczelności. Rurociągi wewnątrz pomieszczenia technicznego wykonać wg dokumentacji technicznej. Projektowane rurociągi i armatura wykonane będą z PVC i PE oraz rur miedzianych. Montaż i próby wodne instalacji przeprowadzić zgodnie z WTWiO producentów rur i kształtek z PVC/PE/miedz oraz armatury. Rurociągi PVC należy układać na podporach wykonanych z kształtowników stalowych i obejm do rur z wkładkami gumowymi. Podpory i podwieszenia mocować do konstrukcji pomieszczenia technicznego. Szczegóły wykonania podparć ustali firma wykonująca montaż instalacji zgodnie z WTWiO producentów rur i kształtek z PVC oraz armatury. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracowników przy montażu ciężkich urządzeń. Przy klejeniu PVC zachować ostrożność (wg WTWiO rurociągów z PVC).

#### **Kontrola jakości robót przy odbiorze częściowym**

Podczas odbiorów częściowych instalacji technologicznej należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową pomieszczenia, materiałów i robót objętych odbiorem częściowym,
- dostępu do pomieszczenia,
- materiałów,
- czystości rurociągów,
- próby szczelności rurociągów ułożonych w ziemi.

#### **Kontrola jakości robót przy odbiorze końcowym**

Podczas odbioru końcowego należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową elementów nie objętych odbiorami częściowymi,
- wentylacji pomieszczenia,
- oświetlenia i instalacji elektrycznej,
- instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej,
- prawidłowości pracy urządzeń,
- zgodności obrazów wodnych z dokumentacją,
- urządzeń automatycznej regulacji.

Instalację technologiczną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne. Gdy jakieś badanie dało wynik negatywny, wówczas należy wykonać poprawki lub uzupełnienia i badania przeprowadzić powtórnie.