

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT: Budowa układu podczyszczającego ścieki deszczowe na os. Jeziorna
- ul. Matki Teresy z Kalkuty w Ełku.

ADRES: województwo warmińsko-mazurskie, powiat ełcki, jednostka
ewidencyjna miasto Ełk, obręb Ełk 3, działki o numerach geodezyjnych:
3653/12 i 3827/1.

INWESTOR : Gmina Miasto Ełk,
19-300 Ełk
ul. Piłsudskiego 4

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji
SAN-SYSTEM Karol Brodowski
19-400 Olecko, ul. Mazurska 30A
tel. (0-87) 520 17 83

BRANŻA: sanitarna

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XXX

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data opracowania	Podpis z pieczęcią
PROJEKTANT: mgr inż. Karol Brodowski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. WAM/0076/POOS/04	sierpień 2017r.	
SPRAWDZAJACY: mgr inż. Edyta Jeglińska	Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. WAM/0041/PWOS/11	sierpień 2017r.	
ASYSTENT PROJEKTANTA:			

Zawartość opracowania na stronie nr 2÷3.

Olecko, sierpień 2017r.

Spis treści:

A. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Przedmiot inwestycji
2. Istniejący stan zagospodarowania terenu
3. Projektowane zagospodarowanie terenu
4. Dane o ochronie inwestycji i oddziaływaniu na środowisko
5. Zestawienie wielkości inwestycji
6. Obszar oddziaływania obiektu

B. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Cel opracowania
4. Obliczenie ilości spływu wód opadowych
5. Opis sieci kanalizacji deszczowej i jej elementów
 - 5.1. Sieć kanalizacji deszczowej
 - 5.2. Studnie betonowe
 - 5.3. Separator substancji ropopochodnych z wkładem lamelowym oraz osadnik wirowy dwukomorowy;
 - 5.4. Punkt zrzutu ścieków
6. Roboty ziemne
7. Odtworzenie ciągów komunikacyjnych
8. Uwagi końcowe

C. Informacja do planu BIOZ

D. Część graficzna opracowania

- Rys nr 0. Mapa zlewni do obliczeń przepływu;
Rys nr 1. Projekt zagospodarowania terenu, skala 1:500;
Rys nr 2. Profil kanalizacji deszczowej, skala pozioma/pionowa 1:100/1:100;
Rys nr 3. Schemat studni rewizyjnej betonowej DN2500 i DN2000;
Rys nr 4. Schemat katalogowy osadnika i separatora;
Rys nr 5. Schemat zabezpieczenia wykopów;

E. Załączniki formalno - prawne

1. Wypis z Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego miasta Ełku pod nazwą: "EŁK - osiedle Jeziorna"
2. Protokół z narady koordynacyjnej wydany przez Starostwo Powiatowe w Ełku, ul. Piłsudskiego 4, 19-300 Ełk;
4. Decyzja o udzieleniu Pozwolenia wodnoprawnego wydane przez Starostwo Powiatowe w Ełku, ul. Piłsudskiego 4, 19-300 Ełk;
5. Warunki techniczne do projektowania kanalizacji deszczowej na terenie miasta Ełk, wydane przez Urząd Miasta Ełk, ul. Piłsudskiego 4, 19-300 Ełk;
6. Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu budowy separatora przy ul. Matki Teresy z Kalkuty w Ełku;
7. Kopie uprawnień projektantów
8. Kopie przynależności do IZB
9. Oświadczenie projektantów zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawo Budowlane

Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień

CPV 45000000-7 Roboty budowlane.
CPV 45000000-7 - Roboty budowlane
CPV 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,
CPV 45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych,

- CPV 45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
- CPV 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

CPV 45232130-2 Kanalizacja deszczowa,

CPV 45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni,

CPV 45111200-0 - Roboty ziemne w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne.

A. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Przedmiot inwestycji

Charakter inwestycji

Budowa układu podczyszczającego ścieki deszczowe na os. Jeziorna - ul. Matki Teresy z Kalkuty w Ełku. Zakres opracowania obejmuje budowę zespołu podczyszczającego ścieki deszczowe oraz przebudowę istn. wylotu do Jeziora Ełckiego.

Inwestor

Gmina Miasto Ełk,
19-300 Ełk
ul. Piłsudskiego 4

Adres inwestycji

województwo warmińsko-mazurskie, powiat ełcki, jednostka ewidencyjna miasto Ełk,
obręb Ełk 3, działki o numerach geodezyjnych:
3653/12 i 3827/1;

2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Obszar objęty opracowaniem znajduje się na terenie miejscowości Ełk, obejmuje kraniec ulicy Matki Teresy z Kalkuty blisko linii brzegowej Jeziora Ełckiego. Jest to teren rekreacyjny w pobliżu planowanej do budowy plaży miejskiej. Obszar zlewni wód deszczowych do projektowanego układu podczyszczającego obejmuje większą część osiedla „Jeziorna” o powierzchni 35,43 ha. Ukształtowanie terenu ze spadkiem w różnych kierunkach. Obecnie wody opadowe z terenu objętego opracowaniem spływają powierzchniowo do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej, a następnie do jeziora Ełk bez podczyszczenia. Obszar inwestycji całościowo jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego „EŁK - osiedle JEZIORNA” Uchwała nr XLVI/396/06/Rady Miasta Ełku z dnia 23 maja 2006 r. - działki o nr geod. 3653/12 i 3827/1;

3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Inwestycja polega na przebudowaniu istniejącego wylotu do jeziora Ełk oraz budowie urządzeń podczyszczających ścieki deszczowe. Główny kolektor kanalizacji deszczowej zaprojektowano na terenie zielonym. Na działce o nr geod. 3653/12 zaprojektowano zespół urządzeń do podczyszczania wód deszczowych.

Projektowana inwestycja koliduje z:

- Istniejącą siecią telekomunikacyjną - monitoring,
- Istniejącą siecią energetyczną,
- Istniejącą siecią kanalizacji sanitarnej - jako zbliżenie,

Prace ziemne należy w tych miejscach wykonywać ze szczególną uwagą zgodnie z załączonymi uzgodnieniami bez użycia sprzętu mechanicznego z odpowiednim zabezpieczeniem istniejącej infrastruktury oraz jej odtworzeniem po ewentualnym naruszeniu.

Kolizje z uzbrojeniem telekomunikacyjnym

Prace ziemne przy zbliżeniach z urządzeniami telekomunikacyjnymi wykonywać ręcznie ze szczególną ostrożnością przed ich uszkodzeniem, po uprzedniej lokalizacji przebiegu próbnymi przekopami poprzecznymi. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań na urządzenia telekomunikacyjne założyć rury osłonowe dwudzielne DN 90mm o długości zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Kolizje z uzbrojeniem energetycznym

Prace ziemne w miejscu skrzyżowań z uzbrojeniem energetycznym wykonywać ręcznie ze szczególną ostrożnością przed ich uszkodzeniem, po uprzedniej lokalizacji przebiegu próbnymi przekopami poprzecznymi. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań na urządzenia telekomunikacyjne założyć rury osłonowe dwudzielne DN 160mm o długości zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

4. Dane o ochronie inwestycji i oddziaływaniu na środowisko

Planowane przedsięwzięcie nie jest zlokalizowane na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt. 1-5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa art. 6 ust. 1 pkt 1-3 tej ustawy, w tym nie

jest położona w obszarze lub pobliżu obszaru specjalnej ochrony sieci Natura 2000. Najbliżej położonym takim obszarem jest Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk „Jezioro Woszczelskie” (kod obszaru: PLH280034), znajdujący się w odległości ok. 8,5 km od planowanego przedsięwzięcia. Z uwagi na charakter oraz lokalizację, nie przewiduje się możliwości negatywnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na cele i przedmiot ochrony ww. obszaru Natura 2000 oraz jego integralność.

5. Zestawienie wielkości inwestycji

- Kolektor grawitacyjny PP DN1000 SN 8; L=30,0m
- Studnia kanalizacji deszczowej DN2000 („D3”); szt. 1
- Studnia kanalizacji deszczowej DN2500 („D2”, „D4”); szt. 2
- Wymiana zwieńczenia studni DN1500 („Di1”); szt. 1
- Separator substancji ropopochodnych z wkładem lamelowym; szt. 1 o następujących parametrach:
 - Przepływ nominalny $Q_n=160$ l/s;
 - Maksymalny przepływ hydrauliczny $Q_{max}=1600$ l/s;
 - Średnica wewnętrzna korpusu $D=3000$ mm;
 - Średnica wlotu/wylotu $D=1000$ mm;
 - Pojemność magazynowania oleju 3000 l;
 - Pojemność magazynowania osadu 2250 l;
 - Korpus urządzenia wykonany z betonu min. C40/50;
 - Szczelny system połączeń rur
- Osadnik zawieszin mineralnych dwukomorowy wirowy; szt. 1 o następujących parametrach:
 - Przepływ nominalny $Q_n=160$ l/s;
 - Maksymalny przepływ hydrauliczny $Q_{max}=1600$ l/s;
 - Średnica wewnętrzna korpusu OW-1 $D=3000$ mm;
 - Średnica wewnętrzna korpusu OW-2 $D=2000$ mm;
 - Średnica wlotu/wylotu $D=1000$ mm;
 - Pojemność magazynowania oleju 3230 l;
 - Pojemność magazynowania osadu 13930 l;
 - Korpus urządzenia wykonany z betonu min. C40/50;
 - Szczelny system połączeń rur
- Wylot kanału DN1000; szt. 1
- System diagnostyki poziomów osadu i oleju z zasilaniem bateryjnym w skrzynce zewn. wandaloodpornej z powiadomieniem GSM
- Nawierzchnia żwirowa z tłucznia jako utwardzenie terenu przy separatorze i osadniku; $P=50m^2$.

6. Obszar oddziaływania obiektu

Planowana Budowa nie zmienia przeznaczenia i sposobu użytkowania istniejącej zabudowy. Planowane prace nie wpływają na powierzchnie zabudowy istniejących budynków, ani nie zmieniają innych parametrów charakterystycznych. Przedmiotowa sieć kanalizacji deszczowej wraz z wylotem do jeziora Ełckiego zlokalizowana jest na działkach o nr geod. 3653/12; 3827/1, będącymi własnością Inwestora. Bezpośrednim odbiornikiem odczyszczonych wód deszczowych i roztopowych będzie Jezioro Ełckie zlokalizowane na działce nr 791/2. Na podstawie art. 20 Prawa budowlanego, określono obszar oddziaływania projektowanego obiektu. Obszar oddziaływania obiektu mieści się na działkach objętych opracowaniem, w pasie szerokości 4 metrów.

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie powoduje ograniczenia dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz środków łączności przez osoby trzecie. Rozwiązania techniczne, oraz sposób zagospodarowania terenu nie powodują uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby.

Przepisy, na podstawie których dokonano określenia obszaru oddziaływania:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zmianami);

- Rozporządzenie Rady Ministrów z 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco wpływać na środowisko (Dz. U. z 2010r. Nr 213, poz. 1397 z późn. zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2007r. Nr 120, poz. 826 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r., Nr 86, poz. 579)

B. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Inwestorem,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych, skala 1:500,
- Ustawa „Prawo wodne” z dnia 18 lipca 2001 roku (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, (Dz. U. Nr 137, poz. 984.)
- Wymagania techniczne Cobot Instal; „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnej”,
- Obowiązujące normy i przepisy

2. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt budowlany budowy układu podczyszczającego ścieki deszczowe oraz przebudowę wylotu do Jeziora Etckiego w obrębie ulicy Matki Teresy z Kalkuty w msc. Etłk, powiat etłcki, województwo warmińsko - mazurskie.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny:

- budowy kanalizacji deszczowej z rur PP SN8 o średnicy DN1000;
- budowy kanalizacji deszczowej składającej się ze studni betonowych o średnicy Ø2000mm i Ø2500mm wyposażonych w pokrywy i wazy;
- przepięcia istniejącej kanalizacji deszczowej do projektowanej kanalizacji deszczowej z adaptacją części istn. kolektora na by-pass.
- montażu urządzenia do podczyszczania ścieków deszczowych w postaci separatora substancji ropopochodnych z wkładem lamelowym oraz osadnika dwukomorowego wirowego z zasyfonowaniem zapobiegającym wypłukaniu osadów olejowych.

3. Cel opracowania

Celem opracowania jest uregulowanie gospodarki deszczowej na terenie miasta Etłk, zwłaszcza na ww osiedlu. Planowana inwestycja ma na celu odprowadzenie podczyszczonych wód deszczowych do jeziora Etłk, na działce o nr geod. 791/2.

4. Obliczenie ilości spływu wód opadowych

Ilość wód doprowadzanych kanalizacją deszczową z ul. Matki Teresy z Kalkuty do jeziora Etłk zlokalizowanego na działce nr geod. 791/2, obliczenia według Rysunku nr 0: „Zlewnia wód deszczowych”:

$F_1 = 7,64$ ha - parki rekreacyjne zgodnie z MPZP o współczynniku spływu $\psi_1 = 0,10$

$F_2 = 7,8$ ha - ulice klasy E w liniach rozgraniczających o współczynniku spływu $\psi_2 = 0,60$

$F_3 = 1,4$ ha - tereny inwestycyjne nie zagospodarowane o współczynniku spływu $\psi_6 = 0,25$

$F_4 = 18,59$ ha - tereny miejskie w zabudowie wielorodzinnej o współczynniku spływu $\psi_6 = 0,30$

F_c - powierzchnia całkowita; $F_c = 35,43$ ha

Zastępczy współczynnik spływu ψ_z wynosi:

$$\psi_z = (F_1 \cdot \psi_1 + F_2 \cdot \psi_2 + \dots + F_{15} \cdot \psi_{15}) / (F_1 + F_2 + \dots + F_{15}) = 0,297$$

Powierzchnia zredukowana F_{zr} wynosi:

$$F_{zr} = \psi_z \cdot F_c = 10,52 \text{ [ha]}$$

Dla natężenie deszczu nawalnego $q = 150$ l/s*ha, czas trwania 10 minut, Q wynosi:

$$Q_{\max} = q \cdot F_{zr} = 150 \text{ [l/s*ha]} \cdot 10,52 \text{ [ha]} = 1578,0 \text{ [l/s]} - \text{maksymalna ilość wód deszczowych}$$

Dla natężenia deszczu obliczeniowego $q = 15$ l/s*ha, ilość spływu Q wynosi:

$$Q_{obl} = q \cdot F_{zr} = 15,0 \text{ [l/s*ha]} \cdot 10,52 \text{ [ha]} = 157,8 \text{ [l/s]} - \text{nominalna ilość wód deszczowych}$$

Wielkość kanału doprowadzającego ścieki deszczowe do Jeziora Elckiego DN1000.

Wody opadowe i roztopowe są zróżnicowane pod względem zawartości zanieczyszczeń w zależności od pory roku. W klimacie Polski północno - wschodniej gwałtowne spływy wód roztopowych występują w miesiącu marcu i kwietniu. Wody te są zanieczyszczone zanieczyszczeniami zgromadzonymi na powierzchni zlewni w czasie zimy. Projektowany układ zapewnia 100% oczyszczenie wód odprowadzanych do odbiornika.

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego” (Dz. U. Nr 137, poz. 984), wody opadowe lub roztopowe przed zmieszaniem ze ściekami bytowymi, wodami z odwodnienia zakładów górniczych, wodami chłodniczymi lub ściekami pochodzącymi ze stacji uzdatniania wody nie powinny zawierać zawieszin ogólnych w ilościach większych niż 100 mg/l, a węglowodorów ropopochodnych w ilościach większych niż 15 mg/l.

Do oczyszczenia wody deszczowej dobrano separator substancji ropopochodnych z wkładem lamelowym wraz z poprzedzającym go osadnikiem wirowym dwukomorowym, o następujących parametrach:

- Separator substancji ropopochodnych z wkładem lamelowym:
 - Przepływ nominalny $Q_n=160$ l/s;
 - Maksymalny przepływ hydrauliczny $Q_{max}=1600$ l/s;
 - Średnica wewnętrzna korpusu $D=3000$ mm;
 - Średnica wlotu/wylotu $D=1000$ mm;
 - Pojemność magazynowania oleju 3000 l;
 - Pojemność magazynowania osadu 2250 l;
 - Korpus urządzenia wykonany z betonu min. C40/50;
 - Szczelny system połączeń rur
- Osadnik zawieszin mineralnych dwukomorowy wirowy:
 - Przepływ nominalny $Q_n=160$ l/s;
 - Maksymalny przepływ hydrauliczny $Q_{max}=1600$ l/s;
 - Średnica wewnętrzna korpusu OW-1 $D=3000$ mm;
 - Średnica wewnętrzna korpusu OW-2 $D=2000$ mm;
 - Średnica wlotu/wylotu $D=1000$ mm;
 - Pojemność magazynowania oleju 3230 l;
 - Pojemność magazynowania osadu 13930 l;
 - Korpus urządzenia wykonany z betonu min. C40/50;
 - Szczelny system połączeń rur

Separator zapewnia stopień oczyszczania zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku oraz normą PN-EN 858. Skuteczność oczyszczania ścieków z substancji olejowych wynosi $>99\%$ dla Q_{nom} .

Dla zapewnienia odpowiedniej przepustowości przy deszczach przekraczających wspomniane wartości maksymalne, zdecydowano się zachować część istniejącego kolektora deszczowego WIPRO DN1000 i wykorzystać go jako by-pass. Przepustowość kanału deszczowego bez podczyszczania w spadku ok. 0,6% i średnicy wewn. 1000mm wynosi ok. 2690 l/s.

5. Opis sieci kanalizacji deszczowej i jej elementów

Podstawowe parametry inwestycji według projektu zagospodarowania terenu i zestawienia wielkości inwestycji z poz. nr 5.

Do odbioru wód opadowych zaprojektowano:

- przewody kanalizacji deszczowej z rur PP SN8 o średnicy DN1000;
- studnie betonowe o średnicy $\varnothing 2000$ mm; $\varnothing 2500$ mm;
- separator podczyszczający ścieki deszczowe w postaci betonowego separatora substancji ropopochodnych z wkładem lamelowym;
- osadnik zawieszin mineralnych wirowy betonowy dwukomorowy.

5.1. Sieć kanalizacji deszczowej

Podstawowe parametry inwestycji wg Projektu Zagospodarowania Terenu poz.5 zestawienia wielkości inwestycji.

Kanalizację deszczową projektuje się z rur dwuściennych PP SN8 DN1000; (łączniki kielichowe z uszczelką).

Układanie w gruncie rurociągów z PP

Rodzaje gruntu

Zarówno grunt rodzimy, jak i materiał podłoża, muszą wykazywać wystarczającą nośność. W strefie rury nie wolno stosować gruntu przemarzniętego, zbrylonego; w żadnym przypadku nie wolno używać takiego gruntu do zasypywania wykopu. W przypadku gruntów zagrożonych osiadaniem bądź nienośnych konieczne może być zastosowanie rozwiązań zabezpieczających rurociąg przed osiadaniem. Niebezpieczeństwo osiadania występuje szczególnie w gruntach organicznych - zaleca się wówczas wymianę gruntu lub zastosowanie specjalnych tkanin stabilizujących, warstwy tłucznia, rusztów z łat, albo posadowienie rurociągu na palach.

Konstrukcja wykopu

Układając przewody kanalizacyjne należy zwrócić szczególną uwagę na umocnienie ścian wykopu, zwłaszcza w warunkach pracy w niestabilnych gruntach rodzimych. W celu zapewnienia przestrzeni wystarczającej do wykonania wymaganego spadku i zagęszczenia podsypki w pachwinach rur, szerokość wykopów nie powinna być mniejsza, niż podano w tabeli.

DN [mm]	Wykop szalowany	Wykop bez szalowania	
		B > 60°	B ≤ 60°
DN ≤ 200	bg = OD + 0,40 m	bg = OD + 0,40 m	bg = OD + 0,40 m
200 < DN ≤ 350	bg = OD + 0,50 m	bg = OD + 0,50 m	bg = OD + 0,40 m
350 < DN ≤ 700	bg = OD + 0,70 m	bg = OD + 0,70 m	bg = OD + 0,40 m
700 < DN ≤ 1200	bg = OD + 0,85 m	bg = OD + 0,85 m	bg = OD + 0,40 m
DN > 1200	bg = OD + 1,00 m	bg = OD + 1,00 m	bg = OD + 0,40 m

Należy w taki sposób wytyczać minimalną szerokość wykopu, by możliwe było wykonanie stosownego zagęszczenia gruntu przy użyciu dostępnych narzędzi i urządzeń. Wykop należy wykonać zgodnie z zawartymi w projekcie parametrami trasy: szerokością i głębokością. Szerokość wykopu na poziomie wierzchołka rury nie musi być większa niż to konieczne dla uzyskania przestrzeni wystarczającej do połączenia rur w wykopie oraz zagęszczenia gruntu w pachwinach rury. Jeżeli poziom wód gruntowych powoduje występowanie w wykopie wody płynącej lub stojącej, lub jeżeli grunt na dnie wykopu wykazuje stan nasycenia, na czas instalacji rury bądź do czasu zasypania wykopu, które uniemożliwi wypłynięcie rur, należy usunąć wodę przy użyciu studzienek albo drenów. Należy zadbać o to, by w warunkach nasycenia wodą drobne cząstki obsypki nie migrowały do gruntu przyległego oraz by grunt rodzimy nie migrował do obsypki, gdyż może to spowodować utratę podparcia rury. Jeżeli zachodzi możliwość migracji wzajemnej gruntu i obsypki, należy rozważyć zastosowanie innego rodzaju obsypki lub geowłókniny.

Dno wykopu i podłoże rury

Dno wykopu musi być równe i stabilne przy zachowaniu określonej głębokości i spadku. Z tego względu należy unikać późniejszego naruszania struktury gruntu w strefie dna wykopu. Jeżeli z jakiegoś powodu dojdzie do naruszenia struktury gruntu, dno wykopu trzeba wyrównać za pomocą odpowiedniego materiału oraz w miejscach tych zagęścić grunt do stopnia pierwotnego. W przypadku słabego gruntu lub występowania wody gruntowej nadzorujący prace może zlecić wykonanie dodatkowych robót. Jeżeli grunt rodzimy składa się z gliny, błota lub innych materiałów zatrzymujących wodę, wskazane jest ułożenie drenażu odwadniającego i wykonanie mocniejszej podsypki. W pierwszej kolejności na dnie wykopu układa się warstwę stałej podsypki (SZ) o grubości co najmniej 100 mm + 0,1 DN (patrz również EN 1610). Materiał podsypki powinien być tak dobrany, by spełniał wymagania projektowe i odpowiadał warunkom wykopu. Do wykonania warstwy podsypki zaleca się stosowanie wyłącznie materiału ziarnistego. Grunty organiczne lub drobnoziarniste o plastyczności od średniej do wysokiej nie są do tego celu odpowiednie i nie należy ich używać. Powierzchnia podsypki powinna zapewniać swobodny odpływ wody, być ciągła, gładka i pozbawiona cząstek większych niż podano poniżej, gdyż mogłyby one spowodować wystąpienie obciążeń punktowych.

Zalecane wielkości ziaren obsypki (grunty G1, G2) dla rur PP:

- ≤DN400: 0-16mm
- ≥DN500: 0-32 mm

Zaleca się stosowanie zasypki o zróżnicowanych wielkościach ziaren.

Przy wysokim stanie wody gruntowej lub przy silnym napływie wód podskórnych podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną lub opinią geologiczno-inżynierską. W przypadku drobnych gruntów piaszczystych odpowiednie uformowanie dna wykopu można wykonać bez konieczności formowania warstwy podłoża. Zaleca się, by górna warstwa podsypki o grubości 30-50 mm nie została zagęszczona, co ułatwi osadzenie rur, czyli ich połączenie i posadowienie. Warstwa ta pełni jedynie funkcję wyrównującą dno wykopu. By zagwarantować równomierne ułożenie rury, należy pod każdym kielichem przewidzieć odpowiednie niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3-krotnej szerokości kielicha. Niecki dla kielichów należy wykonać w sposób umożliwiający łączenie rur i kontrolę strefy połączenia bez naruszenia podsypki.

Transport do wykopu

Przed opuszczeniem rur i kształtek do wykopu należy dokładnie skontrolować wszystkie ich części pod kątem uszkodzeń. Biorąc pod uwagę ciężar i warunki lokalne w miejscu prowadzenia prac montażowych, do wykopu można wkładać ręcznie rury o średnicy do 400 mm. Natomiast do przenoszenia rur za pomocą urządzeń dźwigowych należy stosować wciągarki lub zawiesia, które nie spowodują uszkodzeń rury. Nie wolno stosować haków, łańcuchów, lin stalowych. Dozwolone są wyłącznie pasy parciane. W głębokich wykopach należy przygotować takie umocnienie ścian, by rury mogły być opuszczane bez przeszkód. Można użyć mocowanych centralnie nylonowych zawiesi, owiniętych dwa razy wokół rury dla uzyskania odpowiedniego chwytu, które pozwolą unieść końcówkę rury i przeciągnąć ją przez odpowiednio rozmieszczone rozpory.

Przygotowanie połączeń

Do łączenia rur i kształtek stosować kielichowe końce rur. Do łączenia rur ciętych na placu budowy oraz do łączonych kielichowo kształtek i studzienek potrzebna będzie pewna liczba oddzielnych łączników (mufowych). Przed połączeniem dwóch rur należy oczyścić i nasmarować środkiem ułatwiającym poślizg uszczelkę łącznika jednej rury oraz bosą końcówkę kolejnej rury. Do tego celu można użyć smaru silikonowego, szarego mydła lub innych środków, które nie zawierają drobinek ściernych oraz pochodnych ropy naftowej. W przypadku połączeń kołnierzowych należy starannie oczyścić powierzchnie kołnierzy i skrócić kołnierze śrubami, stosując odpowiednią uszczelkę pierścieniową. Śruby łączników montażowych należy skręcać w odpowiedniej kolejności za pomocą klucza dynamometrycznego momentem podanym na łączniku. W przypadku docinania rur na placu budowy, każdy bosy koniec docinanej rury powinien być fazowany. Cięcie rur wykonać można przy użyciu szlifierki kątovej z tarczą do betonu.

Łączenie rur i kształtek

Przed połączeniem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rur. Rury muszą na całej swej długości wspierać się na podłożu. Niedopuszczalne są obciążenia liniowe i punktowe. Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, wzdłuż osi rury. Średnice mniejsze od DN 500 można łączyć bez użycia przyrządów i urządzeń. Przy większych średnicach można stosować wciągarki ręczne, dźwignie, prasy lub łączyć rury za pomocą łyżki koparki. Podczas montażu należy odpowiednio zabezpieczyć rury przed uszkodzeniem. Nie należy stosować urządzeń, które nie pozwalają na kontrolę sił występujących podczas łączenia rur i mogą przyczynić się do ich uszkodzenia. Nie wolno przykładать sił punktowych do bosych końców rur. Aby zapewnić równomierne rozłożenie sił na jak największej powierzchni rury, należy stosować odpowiednie narzędzia bądź elementy drewniane, np. łaty lub belki. Przed połączeniem należy sprawdzić niezbędną głębokość wsunięcia bosego końca rury do łącznika i oznaczyć ją na jego powierzchni. Głębokość osadzenia bosego końca rury w kielichu jest fabrycznie oznaczona linią na obwodzie końca rury, co pozwala na kontrolowanie jego wsunięcia do kielicha. Tylko pełne wsunięcie bosego końca rury do kielicha zapewnia trwałą szczelność połączenia. Odległość pomiędzy czółami rur wewnątrz kielicha nie może przekraczać wartości wynikającej z dopuszczalnego maksymalnego odchylenia kątowego. W kielichach występują wysokie wartości nacisku na elementy uszczelniające, w związku z tym przy łączeniu rur trzeba zwykle posługiwać się przyrządami mechanicznymi. Prawidłowość posadowienia każdej rury i kształtki powinna być skontrolowana za pomocą poziomicy ręcznej, niwelatora lub przyrządu laserowego. Nie wolno

dokonywać korekt ułożenia poszczególnych części rurociągu przez uciskanie, przepychanie czy uderzanie ciężkimi przedmiotami.

Obróbka gruntu w strefie rury

Obróbka gruntu w strefie rury to proces o decydującym wpływie na wytrzymałość rurociągu na obciążenia zewnętrzne. Wadliwie przeprowadzona obróbka gruntu może prowadzić do nadmiernych odkształceń przekroju rury i znacznego zmniejszenia żywotności rurociągu. W strefie rury zaleca się stosowanie nawiezionych materiałów niespoistych podatnych na zagęszczanie. Dopuszcza się stosowanie gruntów rodzimych, za wyjątkiem gruntów należących do Grupy 4. Stosowany materiał do obsypki nie może zawierać dużych kamieni, gdyż te mogą uszkodzić rurę. Należy tak dobierać szerokość wykopu i grubości warstw zagęszczanego materiału, by urządzenia zagęszczające mogły bez problemu pracować w wykopie. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu w strefie wspierającej rury od spodu (w pachwinach rury). Materiał obsypki w strefie rury powinien być układany równomiernie po obu stronach rurociągu, warstwami o grubości od 100 mm do 300 mm - zależnie od rodzaju materiału i stosowanej metody zagęszczania. Zrzucanie obsypki na wierzch rury powinno być ograniczone do minimum. Nie należy zrzucać materiału na rurę z wysokości przekraczającej 2 m. Konieczne jest całkowite wypełnienie wykopu w strefie rury. W strefie bocznej rurociągu powinno się zapewnić stopień zagęszczenia przynajmniej $DPr = 95\%$ wg Proctora, o ile z obliczeń statycznych nie wynika inaczej. W celu uzyskania odpowiedniego zagęszczenia gruntu należy utrzymać wykop w stanie odwodnionym. W trakcie obsypywania rurociągu i zagęszczania gruntu nie można dopuścić do przemieszczeń poziomych i pionowych rur. Dlatego należy jednocześnie obsypywać i zagęszczać grunt po obu stronach rurociągu lub obciążyć rurociąg materiałem obsypki w sposób odcinkowy. W strefie podsypki należy wykonywać zagęszczanie ręcznie bądź używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,3 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1 kN). Stopień zagęszczenia materiału obsypki i zasypki w dużej mierze zależy od wybranej sztywności rury, obciążenia ruchem drogowym oraz głębokości wykopu.

Zasypywanie wykopu

Bezpośrednio nad strefą rury, gdzie grunt jest specjalnie zagęszczony, występuje strefa tworząca przykrycie. Wypełnianie i zasypywanie wykopu powinno następować warstwami o grubości zapewniającej z jednej strony bezpieczeństwo samego rurociągu, a z drugiej strony możliwość odpowiedniego zagęszczenia. Warstwa przykrywająca o grubości od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,6 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5 kN). Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1 m. Zagęszczanie gruntu nad rurą za pomocą urządzeń kafarowych czy łózki koparki jest niedopuszczalne. Elementy obudowy ścian wykopu powinny być wyciągane stopniowo, tak by możliwe było całkowite wypełnienie i zagęszczenie zwolnionej przestrzeni. Jest to szczególnie istotne przy posadowieniu rur na dużych głębokościach w gruntach spoistych i nawodnionych. Należy pamiętać, że procedura zastosowana przy obsypywaniu rurociągu decyduje o odporności rur na obciążenia. Brak wystarczającego zagęszczenia obsypki w strefie rury powoduje nadmierne odkształcenia przewodów kanalizacyjnych układanych na dużej głębokości.

Sprawdzanie odkształceń przekroju rur

Jakość montażu rur sprawdza się poprzez pomiar ich odkształceń pionowych i poziomych. Zaleca się przeprowadzenie takiej kontroli. W przypadku rur o małych średnicach można zastosować przeciągany przyrząd pomiarowy. Zgodnie z wytycznymi ATV A 127 lub normy ISO 10425 ugięcie rury po jej zabudowaniu nie może przekraczać 4% średnicy (dla instalacji pod koleją jest to 2% lub 10mm). Zmierzone po 24 godzinach po zasypaniu wykopu ugięcie, które jest większe od dopuszczalnego, jest nieprawidłowe i nieakceptowalne, gdyż będzie miało wpływ na ugięcie długoterminowe, a w rezultacie na trwałość rury.

Próba szczelności

W celu ochrony gruntu i wód gruntowych przed skażeniem ściekami, a także zabezpieczenia kanalizacji przed napływem wód gruntowych i tym samym przed zbędnym jej obciążeniem, wszystkie przekazane do eksploatacji przewody bezciśnieniowe i studzienki rewizyjne podlegają próbie szczelności. Celem przeprowadzanych na rurociągach bezciśnieniowych prób jest sprawdzenie, czy rury zostały ułożone z odpowiednim spadkiem, czy będą gwarantowały odpowiedni przepływ oraz czy uzyskano odpowiednią szczelność wszystkich połączeń, elementów armatury i studzienek. W

przypadku systemów bezciśnieniowych sprawdzeniu podlegają kolektory wraz ze studzienkami lub tylko poszczególne odcinki przewodów i pojedyncze węzły.

Przygotowanie do prób

Dokładna kontrola i nadzór podczas montażu gwarantują ułożenie rur wzdłuż zaprojektowanej trasy i z określonym spadkiem. Jeżeli nie podano inaczej, należy sprawdzić, czy wszystkie otwory, znajdujące się poniżej najwyższego punktu badanego odcinka rurociągu, zostały uszczelnione. Istnieje wiele sposobów tymczasowego uszczelniania, między innymi przez zastosowanie łączników zaślepiających, korków lub poduszek powietrznych. Zaślepiki odgałęzień mogą wymagać zastosowania rozpór (kotwień) zapewniających przeciwstawienie się ciśnieniu hydrostatycznemu. Przewody niezasypane lub częściowo odkryte należy przed próbą szczelności odpowiednio zamocować i zabezpieczyć przed możliwością przemieszczeń.

➤ Próba hydrostatyczna

Poddawany próbie rurociąg należy napętniać powoli, bezciśnieniowo z jego najniższego punktu. Napętnić należy do poziomu nie niższego niż 1 m powyżej naturalnego poziomu gruntu w najwyższym punkcie badanego odcinka, nie wyższego jednak niż 5 m w jego najniższym punkcie. W najwyższym punkcie badanego odcinka należy przewidzieć jego odpowietrzenie, przez które wydostanie się powietrze wypierane przez napływającą do rurociągu wodę. Po napętnieniu rurociągu należy odczekać około 1 godziny, aby umożliwić usunięcie pozostałego powietrza. Resztki powietrza, które nie zostaną usunięte, przyjmą temperaturę wody, co w znacznym stopniu ograniczy zmiany objętościowe w przewodzie. Wynik próby można uznać za pozytywny, jeżeli przez co najmniej 15 minut przy ciśnieniu 0,05 MPa (0,5 bar), mierzonym w najniższym punkcie badanego odcinka, nie wystąpi zauważalny przeciek. W czasie próby należy utrzymywać ciśnienie próbne, przy czym ilość uzupełnianej wody nie może przekraczać 0,02 l/m² zwilżonej wewnętrznej powierzchni rury.

Zmiany kierunków sieci wykonać w studzienkach kanalizacyjnych wg projektu. Prowadzenie przewodu, spadki, średnice zgodnie z częścią graficzną opracowania. Roboty montażowe wykonać ściśle wg katalogów technicznych producenta. Przed zasypaniem rurociąg poddać próbie szczelności. Zgodnie z PN - 81/B-03020 przykrycie przewodów kanalizacji sanitarnej dla IV strefy przemarzania gruntu, winno wynosić 1,6m. Na trasie projektowanej sieci kanalizacyjnej zaprojektowano studzienki z kręgów betonowych. Zgodnie z PN-92/B-10729 obiekty te powinny być wodoszczelne i wentylowane. Studnie betonowe lokalizowane w ciągach komunikacyjnych należy wyposażać w pierścienie odciążające. Miejsca ustawienia poszczególnych studni pokazano na profilach podłużnych oraz w projekcie zagospodarowania terenu.

5.2. Studnie betonowe

Na załamaniach i w miejscach połączeń rurociągów kanalizacji deszczowej zaprojektowano studnie betonowe z pokrywą betonową. Studnie powinny być wykonane z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe z wbudowanymi stopniami włazowymi. Klasa betonu min. C35/45 wg aktualnej normy (obecnie PN-EN 206-1). W przypadku braku wskazań producenta, elementy betonowe (wewnętrzne powierzchnie betonowe studni) należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi całkowicie odcinającymi dostęp środowiska agresywnego. Dno studzienki powinno mieć płytę fundamentową oraz gotową (wykonaną fabrycznie) kinetę (nie dotyczy studni „D4”) wraz z przejściami szczelnymi dostosowanymi do wybranego materiału z jakiego budowany będzie kanał. Kinetę należy wykonać z betonu tej samej klasy co beton studni. Studnie betonowe z włazami żeliwnymi Ø600 klasy D400 z otworami wentylacyjnymi, montowane na zawiasie, z wypełnieniem betonowym. W ciągach komunikacyjnych należy zastosować pierścień odciążający oraz płytę odciążającą. Pierścień odciążający przenosi obciążenia zewnętrzne bezpośrednio na grunt, zapobiegając w ten sposób uszkodzeniom przyłączy kanalizacji, zapadaniu się studni. Żelbetowa płyta odciążająca przenosi obciążenia z nawierzchni drogowej na pierścień odciążający, dzięki czemu studzienka kanalizacyjna podczas eksploatacji nie jest na nie bezpośrednio narażona. Połączenia kanałów PP ze studniami należy wykonać z zastosowaniem przejść szczelnych.

Przy wykonaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odległościach max. 60m lub na zmianie kierunku kanału;
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu kanałów bocznych;
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć zgodnie z profilem;
- studzienki należy wykonać na uprzednio wzmocnionym dnie wykopu;

- studzienki należy wykonać w wykopie umocnionym;
- należy pamiętać o smarowaniu betonu na górnym (przy nakładaniu uszczelki) i dolnym zamku (przy pasowaniu i nakładaniu kolejnego kręgu)

Nr studni	Średnica studni	Rzędna wlotu [m n. p. m.]	Rzędna dna kanału [m n. p. m.]	Zagłębienie [m]
D2	2500	124,15	120,83	3,32
D3	2000	124,15	120,72	3,43
D4	2500	124,10	120,68	3,42

Tabela 1. Zestawienie studni kanalizacji deszczowej.

UWAGA!!!

Rzędne wlotów studzienek dostosować do rzędnych nawierzchni.

5.3. Separator substancji ropopochodnych z wkładem lamelowym oraz osadnik wirowy dwukomorowy;

Zaprojektowano urządzenie o następujących parametrach:

- Separator substancji ropopochodnych z wkładem lamelowym:
 - Przepływ nominalny $Q_n=160$ l/s;
 - Maksymalny przepływ hydrauliczny $Q_{max}=1600$ l/s;
 - Średnica wewnętrzna korpusu $D=3000$ mm;
 - Średnica wlotu/wylotu $D=1000$ mm;
 - Pojemność magazynowania oleju 3000 l;
 - Pojemność magazynowania osadu 2250 l;
 - Korpus urządzenia wykonany z betonu min. C40/50;
 - Szczelny system połączeń rur
 - Osadnik zawieszin mineralnych dwukomorowy wirowy:
 - Przepływ nominalny $Q_n=160$ l/s;
 - Maksymalny przepływ hydrauliczny $Q_{max}=1600$ l/s;
 - Średnica wewnętrzna korpusu OW-1 $D=3000$ mm;
 - Średnica wewnętrzna korpusu OW-2 $D=2000$ mm;
 - Średnica wlotu/wylotu $D=1000$ mm;
 - Pojemność magazynowania oleju 3230 l;
 - Pojemność magazynowania osadu 13930 l;
 - Korpus urządzenia wykonany z betonu min. C40/50;
 - Szczelny system połączeń rur

Zastosowanie:

Separatory lamelowe stosowane są do podczyszczania ścieków opadowych ze zlewni miejskich, dróg, parkingów, placów manewrowych itp. Wysoka efektywność oczyszczania ścieków z zanieczyszczeń ropopochodnych osiągana jest dzięki zastosowaniu pakietów lamelowych.

Osadniki są urządzeniami służącymi do oddzielania ze ścieków i zatrzymywania zawiesziny łatwoopadającej. Rozdział zanieczyszczeń osiągany jest poprzez zmniejszenie szybkości przepływu i sedimentację grawitacyjną. Osadniki mogą pracować jako samodzielne urządzenia lub stanowić pierwszy element układu podczyszczającego składającego się z osadnika i separatora, tak jak to ma postać w tym przypadku.

Budowa - separator:

Ścieki dopływające do urządzenia są kierowane do części centralnej, w której następuje rozdział grawitacyjny zanieczyszczeń znajdujących się w ściekach. Następnie przepływają przez pakiety lamelowe, gdzie następuje wysokoefektywne oczyszczanie ścieków z zanieczyszczeń. Oczyszczone

ścieki przepływają do wydzielonej komory wylotowej. Ścieki wprowadzane na separator są wstępnie oczyszczane z zawiesin mineralnych oraz częściowo z substancji ropopochodnych na osadniku wirowym.

Separatory lamelowe wykonywane są jako zbiorniki betonowe, żelbetowe lub tworzywowe. Wyposażenie wykonane z PE lub PP montowane jest w zakładzie produkcyjnym. W przypadku największych urządzeń, których korpusy są dostarczane w elementach, co ma miejsce w tym przypadku. Montaż wyposażenia odbywa się na placu budowy. Szczelne podłączenie rurociągów następuje przy użyciu uszczeltek elastomerowych lub przejść szczelnych. Separatory lamelowe mogą być wyposażone w czujniki poziomu oleju, osadu i przepętnienia.

Budowa - osadnik:

Korpusy urządzeń składają się z dennicy z zamontowanym wyposażeniem, na której ustawiane są kręgi nadbudowy. Zwieńczenie zbiorników stanowi pokrywa żelbetowa z włazem. Połączenia pomiędzy elementami korpusu uszczelniane są przy pomocy uszczeltek elastomerowych, zaprawy wodoszczelnej lub uszczeltek bitumicznych. Wyposażenie osadnika wykonane jest z PE lub stali nierdzewnej. Dwie komory osadnika są połączone syfonowo. W drugiej komorze zastosowano przegrodę zabezpieczającą przez wymyciem zgromadzonych substancji.

Montaż, posadowienie i uruchomienie

- Transport i montaż
 - na plac budowy separator dowożony jest środkami transportu kołowego (ciągnik siodłowy z naczepą),
 - rozładunek i opuszczenie na dno wykopu należy wykonać z wykorzystaniem dźwigu, na zawiesiach parciowych lub przy wykorzystaniu zawiesi wystających ze zbiornika,
 - łącznie modułów zbiornika należy przeprowadzić po opuszczeniu do wykopu, elementy łączeniowe dostarczane są wraz ze zbiornikiem
- Fundament
 - należy wykonać fundament pod zbiornik z zagęszczonego kruszywa, o miąższości min. 20cm z dodatkiem cementu,
 - wskaźnik zagęszczenia fundamentu powinien wynosić zgodnie z normą PN-88/B-04481 powinien wynosić min. $I_s=0,98$,
 - przy trudnych warunkach gruntowych wymagany jest projekt konstrukcyjny posadowienia zbiornika, wykonany przez uprawnionego Projektanta.
 - grunt na fundament i zasypkę nie może zawierać związków organicznych i zmarzlin oraz powinien spełniać następujące wymagania:
 - * mieszanka żwirowo-piaskowa o frakcji 0-45;
 - * wskaźnik różnoziarnistości $C_u > 5,0$;
 - * wskaźnik krzywizny $1 < C_c < 3$;
 - * wodoprzepuszczalność $k > 6$ [m/dobę];
- Roboty ziemne
 - zasypkę należy układać warstwami o maksymalnej grubości 30 cm, w przypadku warstw pachwinowych o grubości 30 cm;
 - należy układać zasypkę symetrycznie, aby jej wysokość była równa po obu stronach zbiornika;
 - w bezpośredniej bliskości zbiornika zasypkę należy zagęszczać lekkim sprzętem, aby nie dopuścić do uszkodzenia. W odległości 20 cm od ścianki konstrukcji wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić min. $I_s = 0,95$, w pozostałym obszarze 0,98;
- W wyjątkowo niekorzystnych warunkach hydrogeologicznych jako fundament zbiornika wykonuje się płytę betonową lub żelbetową, do której kotwi się zbiornik.
- Zbiornik podczas montażu można stopniowo napęlniać wodą, w celu przeciwdziałania ewentualnym siłom wyporu w czasie wykonywania zagęszczenia obsypki i zasypki. (zasypka stanowi istotny element przeciwdziałający sile wyporu).
- Przy montażu separatora należy uwzględnić warunki geologiczne - Załącznik - Opinia geotechniczna dla potrzeb projektu budowy separatora przy ul. Matki Teresy z Kalkuty w Ełku;

Zasada działania separatorów:

Ścieki podczyszczone w osadniku wstępnym docierają poprzez wlot separatora do szafy filtrującej zawierającej równolegle ułożone sekcje lamelowe zbudowane z dużej liczby skośnie pochyłonych płyt. W trakcie przepływu przez te płyty, drobne cząsteczki olejowe łatwo przenoszone przez ciecz

osadzają się na spodnich częściach płyt lamelowych wskutek działania siły wyporu. Oddzielanie zanieczyszczeń następuje dzięki zjawiskom flotacji i sedymentacji. Po osiągnięciu określonych wielkości wydzielone cząstki olejowe unoszą się wzdłuż spodniej strony płyty w kierunku powierzchni wody. Konstrukcja szafy filtrującej zapewnia, że w górnej warstwie płyt lamelowych osadzają się pozostałe drobne cząstki stałe, które zsuwają się do położonej niżej dodatkowej komory osadowej. Oczyszczone ścieki odprowadzane są do odbiornika.

Obsługa i konserwacja separatora:

Separatory lamelowe to urządzenia oddzielające łatwe w konserwacji ze względu na prostą i sprawdzoną konstrukcję. Każdy użytkownik jest zobowiązany do prowadzenia karty eksploatacyjnej, w której powinny być odnotowane wszystkie prace konserwacyjno - serwisowe. Do separatora wprowadzone mogą być tylko ścieki z przewidywanego obszaru zlewni, które mogą zawierać oleje mineralne, których gęstość jest mniejsza niż gęstość wody. Do urządzenia nie mogą być wprowadzane ścieki gospodarcze, ługi myjące, które tworzą stabilną emulsję z olejami mineralnymi lub pozostałe zawierające oleje mineralne, ścieki przemysłowe w postaci stabilnej emulsji. Urządzenie podczas pracy powinno być łatwo dostępne dla prac konserwacyjno - serwisowych. Przy wszystkich kontrolach i konserwacjach urządzenie musi być dobrze od powietrze. Palenie lub trzymanie otwartego ognia surowo wzbronione: niebezpieczeństwo eksplozji. Usuwanie zanieczyszczeń oraz konserwacji urządzenia wykonywać może firma posiadająca odpowiednie zezwolenie i dysponująca odpowiednim sprzętem umożliwiającym bezpieczny transport odpadów i ich utylizację.

Tabela prac konserwacyjnych i prac kontrolnych w separatorze:

Okresy	Kontrola i sprawdziany	Możliwe wyniki Uwagi	Prace konserwacyjne i czyszczące
Miesięczne	kontrola osadu w separatorze	30 cm poniżej wlotu do sekcji lamelowych	usunięcie osadu przez koncesjonowany zakład (odpad specjalny)
	kontrola grubości warstwy oleju w oddzielniku	grubość oleju ca. 80% lub maksymalnie grubość warstwy]	oczyszczenie z oleju przez koncesjonalny zakład (odpad specjalny)
Półroczne	kontrola sekcji lamelowych w oddzielniku	zaszlamianie sekcji	oczyszczenie ze szlamu przez koncesjonalny zakład (odpad specjalny)

Sposób postępowania w przypadku wystąpienia awarii. Separator jest urządzeniem o bardzo prostej konstrukcji, nie posiada podzespołów mechanicznych i elektrycznych. Awarie, jakie mogą wystąpić to niedrożność kanałów. W przypadku zastosowanych przekrojów niedrożność może zostać spowodowana jedynie mechanicznym uszkodzeniem kanału. W takim przypadku należy niezwłocznie usunąć uszkodzenie. Awaria nie wpłynie na pogorszenie funkcjonowania separatora, zatem odstępuje się od określenia sposobu postępowania w przypadku wystąpienia awarii. Prawidłowa eksploatacja i okresowe przeglądy zapewnią bezawaryjną pracę urządzeń.

Przepisy BHP i PPOŻ przy eksploatacji separatorów lamelowych

Zasadą podstawową jest wyłączenie urządzenia z pracy i odpompowanie wody z separatora.

- Przygotowanie do przeprowadzenia prac konserwacyjno - eksploatacyjnych

Przed otwarciem wlotu znajdującego się na chodniku lub jezdni należy najpierw odpowiednio oznakować i zabezpieczyć teren z każdej ze stron. Standardowe oznakowanie - to czerwona chorągiewka ostrzegawcza w dzień, ewentualnie dodatkowe oświetlenie ostrzegawcze. Przy otwieraniu wlotu należy zwrócić uwagę, czy przyrządy, których używamy nie są wykonane z materiałów iskrzących się.

Ponadto zabrania się:

- odmrażanie wlotu za pomocą otwartego ognia,
- palenie tytoniu podczas otwierania separatora lub w jego wnętrzu.

Dla zachowania bezpieczeństwa ważne jest, aby wewnątrz separatora było dostatecznie oświetlone. Pomiędzy otwarciem wlotu, a zejściem do separatora należy pamiętać o półgodzinnej przerwie w celu wietrzenia separatora. Jeśli wietrzenie to nie przyniosło pożądanego efektu należy zastosować wentylację mechaniczną. W celach bezpieczeństwa należy również pamiętać o zastosowaniu odpowiednich środków ochrony dróg oddechowych. Wykonywanie konserwacji bez użycia środków ochrony dróg oddechowych jest dopuszczalne jedynie przy spełnieniu następujących warunków:

- zawartość tlenu w zbiorniku wynosi co najmniej 20 % jego objętości,

- nie stwierdzono stwarzającego jakiegokolwiek zagrożenie stężenia substancji palnych,
- stężenie substancji szkodliwych dla zdrowia nie przekracza norm bezpieczeństwa ,
- zapewniona jest dostateczna wymiana powietrza poprzez naturalną lub mechaniczną wentylację.

Jeżeli zachodzi taka sytuacja należy wyraźnie zaznaczyć w zezwoleniu o dopuszczeniu do pracy bez sprzętu ochrony dróg oddechowych. Tym niemniej sprzęt takowy winien znajdować się na miejscu pracy asekurującego pracownika.

➤ Wyposażenie pracownika przebywającego wewnątrz separatora

Wyposażenie konserwatora w odpowiednią odzież, w skład której wchodzić powinny:

- szelki bezpieczeństwa (lub też szelkowy pas bezpieczeństwa) wraz z przymocowaną linką ratowniczą o długości zapewniającej stały kontakt pomiędzy osobą przebywającą w zbiorniku a osobą ubezpieczającą - przebywającą na zewnątrz. Linka ta powinna być przymocowana do elementu na zewnątrz separatora,
- linka ostrzegająca pracownika asekurującego o bezruchu konserwatora,
- odpowiednio dobrane środki ochrony dróg oddechowych. Można zastosować aparat do oddychania powietrzem z zewnątrz lub półmaski.

➤ Środki ostrożności dotyczące pracownika schodzącego do wnętrza

- do wnętrza separatora powinna schodzić tylko jedna osoba,
- osoba schodząca powinna mieć wolne ręce,
- w celu schodzenia do separatora, jak również wychodzenia z niego powinna być zastosowana drabina.

➤ Wyposażenia pracownika asekurującego

Obowiązkiem pracowników asekurujących przeprowadzanie konserwacji separatora jest :

- przez cały czas trwania konserwacji przebywanie w bezpośrednim sąsiedztwie wjazdu
- w razie utraty łączności z pracownikiem przebywającym we wnętrzu separatora natychmiastowe przystąpienie do akcji ratunkowej,
- zwracanie uwagi na zmiany zachodzące w pogodzie, tak aby na wypadek nadchodzącej burzy, deszczu etc. dostatecznie wcześniej uprzedzić ubezpieczonego.

Ważne jest również zwrócenie uwagi aby transport zanieczyszczeń usuwanych z separatora nie zagroził bezpieczeństwu pracownika przebywającego wewnątrz.

➤ Środki ostrożności na zakończenie prac

Na zakończenie lub w razie przewidywanej przerwy w pracach należy każdorazowo pamiętać o usunięciu ze zbiornika całego osprzętowania. Również na powierzchni należy cały teren robót uporządkować tak, aby nie było żadnego zagrożenia dla życia i zdrowia pracowników lub osób postronnych. Płukanie zbiornika powinno się odbywać zgodnie z instrukcją i zasadami szczegółowych czynności przy konserwacji separatora. Podczas płukania zbiornika żadnemu z pracowników nie wolno znajdować się w zbiorniku.

5.4. Punkt zrzutu ścieków

Projektuje się wykonanie wylotu do Jeziora Ełckiego, znajdującego się w obrębie geodezyjnym Ełk 3, na działce nr 3653/12 w miejscowości Ełk, gmina Ełk. Wylot należy wykonać jako typowy betonowy element prefabrykowany dla średnicy Ø1000mm. Wylot prefabrykowany składa się z gotowych ścianek bocznych oraz wypadowej płyty dennej z progiem rozpraszającym energię wypływającej wody. Dodatkowo w celu umocnienia skarpy i zabezpieczenia dna jeziora przed wymywaniem, należy zastosować płyty drogowe na kruszywie płukanym lub kosze gabionowe z przytwierdzeniem kosza do wylotu. Umocnienie należy wykonać na szerokości 3 m (po 1,5m licząc od osi wylotu). W przypadku koszy gabionowych, należy oddzielić je od gruntu rodzimego stosując geowłókninę, uniemożliwiającą wymywanie drobnych frakcji gruntu. Wykopy pod posadowienie koszy gabionowych należy wykonać mechanicznie, z ręcznym wyprofilowaniem. Urobek wywieźć lub wykorzystać w miejscu robót do zasypania zagłębień.

6. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywać sposobem mechanicznym i ręcznym. Szczególną uwagę zwrócić na prace przy istniejącym uzbrojeniu: wodociąg, kable energetyczne, kable telekomunikacyjne, kanalizacja - w tym miejscu roboty ziemne należy wykonać ręcznie. Roboty ziemne prowadzić zgodnie z

obowiązującymi przepisami BHP. Po zakończeniu prac ziemnych teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego, z odtworzeniem chodników oraz ziemi urodzajnej - humusu.

Zasady BHP

Przed rozpoczęciem prac ziemnych należy wyznaczyć w terenie na podstawie dokumentacji geodezyjnej przebieg urządzeń podziemnych w strefie robót. Szczególnie ważne jest ustalenie przebiegu kabli energetycznych. Prace w sąsiedztwie kabli wysokiego napięcia należy uzgodnić z odpowiednim dystrybutorem energii. Roboty w strefie kabli energetycznych należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Odkryte w wykopie przewody należy zabezpieczyć przez podwieszenie, kable elektryczne dodatkowo owinąć kocem gaśniczym z zastosowaniem dywanika i rękawic dielektrycznych. Roboty ziemne może wykonywać tylko pracownik, który został przeszkolony w zakresie bhp oraz posiada aktualne badania lekarskie. Przy pracach ziemnych prowadzonych w wykopach nie wolno zatrudniać kobiet ani pracowników młodocianych, posługiwać się narzędziami uszkodzonymi lub w złym stanie technicznym, spożywać posiłków ani napojów alkoholowych. Podczas robót w bezpośrednim ich sąsiedztwie należy zachować szczególną ostrożność. Przypadkowe odkrycie instalacji lub niezidentyfikowanych przedmiotów powinno być sygnałem do przerwania robót i ustalenia z nadzorem technicznym dalszego postępowania. Jeżeli nieznane jest położenie przewodów, na głębokości mniejszej niż 40cm należy kopać tylko łopatami. Podczas pracy sprzętu zmechanizowanego przy wykonywaniu robót ziemnych należy zwracać uwagę czy nie tworzą się nawisy, czy skarpa nie jest podkopywana, czy podwozie pracującej maszyny nie jest ustawione zbyt blisko wykopu (minimalna odległość to 60cm od granicy klina naturalnego odtłamu gruntu). Przy każdym wznowieniu robót po przerwie lub po intensywnych opadach atmosferycznych przed zejściem do wykopu należy sprawdzić stan obudowy lub skarp.

We wszystkich sytuacjach budzących wątpliwości należy kontaktować się z osobami sprawującymi nadzór techniczny nad prowadzonymi robotami, zwłaszcza w przypadku natrafienia na przedmioty o nieznanym przeznaczeniu i pochodzeniu lub trudne do zidentyfikowania.

Wykopy w miejscach ogólnie dostępnych należy zabezpieczyć balustradami z poręczą na wysokości 1,1m i 15cm deską krawężnikową, zaopatrzonymi w światło ostrzegawcze, ustawionymi minimum 1m od krawędzi wykopu.

Wykonanie i zabezpieczenie wykopu

Roboty ziemne w zależności od warunków gruntowo-wodnych, głębokości przewodu i technologii układania prowadzić w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych z zabezpieczeniem zgodnie z BN-83/8836-02. Wykonując prace ziemne należy zwracać szczególną uwagę by nie dopuścić do uplastycznienia gruntów spoistych. W tym celu dla odmiennych warunków gruntowo-wodnych, w miejscach potencjalnego występowania wód gruntowych w obrębie wykopów należy wykonać system odwodnienia na czas robót montażowych np. metodą powierzchniowego odwadniania za pomocą pompowania. Ilość godzin pompowania winna być potwierdzana na bieżąco przez nadzór inwestorski. W przypadku lokalnie mogących wystąpić gruntów organicznych – torfów i namułów należy wykonać ich wymianę oraz wzmocnienia podłoża.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1m od poziomu terenu należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników przez wykonanie schodów o szerokości 0,7m w ścianie wykopu o nachyleniu max 45° lub stosować drabinki o nachyleniu max 42°. W wykopie należy wykonać dwa wyjścia z dwóch stron w przeciwnych kierunkach, jeżeli długość wykopu przekracza 20m. Odległość między zejściami (wyjściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20m.

Zabronione jest składowanie urobku i rur:

- w odległości mniejszej niż 1,0m dla urobku i 2,5m dla rur od krawędzi wykopu, jeżeli ściany jego są obudowane,
- w granicach klina odtłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są umocnione.

7. Odtworzenie ciągów komunikacyjnych

7.1. Odbudowa ścieżki /chodnika

Odbudowę ciągu pieszo-jezdnego należy przeprowadzić na powierzchni zgodnej z zakresem możliwych uszkodzeń, aby nie połamąć istniejących kostek. Odbudowana nawierzchnia musi zostać ułożona na zagęszczonym podłożu. W czasie zasypywania wykopów pod kanały deszczowe należy dopilnować, aby grunt był zasypywany i zagęszczany warstwami. Przed przystąpieniem do profilowania podłoże winno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Nadmiar gruntu z profilowania odwieźć na odkład. Bezpośrednio

po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia. Zagęszczanie warstw należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie podłoża o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu, zgodny z PN-S-02205 powinien wynosić $I_s = 1,00$.

Warstwy ścieżki /chodnika należy odbudować wg wymagań zarządcy, ale nie mniejsze niż:

- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego - grubość warstwy 15 cm;
- warstwa podsypki cementowo-piaskowej 1/4 - grubość warstwy 5 cm;
- warstwa kostki brukowej (80% kostki z odzysku) - grubość warstwy 6 cm;

Sposób prowadzenia robót:

1. Mechaniczne rozścielenie górnej warstwy kruszywa podbudowy stabilizowanej mechanicznie.
2. Ręczne odrzucenie nadziarna.
3. Zagęszczenie i profilowanie warstwy górnej z nawilżaniem wodą.
4. Ręczne rozłożenie warstwy mieszanki cementowo-piaskowej.
5. Mechaniczne zagęszczenie z ręcznym ubiciem mieszanki przy krawężnikach urządzeniach obcych.
6. Ręczne profilowanie warstwy podsypki łatami do docelowej niwelety,
7. Układanie kostki rzędowo,
8. Dobicie lekką zagęszczarką z osłoną przeciwdrganiową,
9. Ręczne zamulenie spoin piaskiem drobnym frakcji pylastej,
10. Ręczne oczyszczenie nawierzchni z nadmiaru piasku.

8. Uwagi końcowe

1. Przy zamawianiu poszczególnych elementów sieci kanalizacji deszczowej należy posługiwać się aktualnymi katalogami producentów.
2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie wyznaczyć trasę przebiegi odcinków rurociągu wraz z pomiarami do punktów stałych.
3. Trasa projektowanych sieci kanalizacji deszczowej podlega odbiorowi technicznemu i inwentaryzacji geodezyjnej przez odpowiednie służby.
4. Przed rozpoczęciem robót dokonać rozeznania, co do przebiegu tras urządzeń podziemnych.
5. Wszystkie zmiany w projekcie budowlanym a w szczególności zmiany materiałów i technologii wykonania robót należy każdorazowo uzgadniać z projektantem i Inspektorem Nadzoru.
6. Prace wykonywać zgodnie z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami techniczno-budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Sprawdził:

Opracował:

INFORMACJA DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

OBIEKT: Budowa układu podczyszczającego ścieki deszczowe na os. Jeziorna - ul. Matki Teresy z Kalkuty w Ełku.

ADRES: województwo warmińsko-mazurskie, powiat ełcki, jednostka ewidencyjna miasto Ełk, obręb Ełk 3, działki o numerach geodezyjnych: 3653/12, 3827/1.

INWESTOR : Gmina Miasto Ełk,
19-300 Ełk
ul. Piłsudskiego 4

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Przedsiębiorstwo Obsługi Inwestycji
SAN-SYSTEM Karol Brodowski
19-400 Olecko, ul. Mazurska 30A
tel. (0-87) 520 17 83

BRANŻA: sanitarna

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data opracowania	Podpis z pieczęcią
PROJEKTANT: mgr inż. Karol Brodowski	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. WAM/0076/POOS/04	sierpień 2017r.	

Zawartość opracowania na stronie nr 2÷3.

Olecko, sierpień 2017r.

Zakres robót

Zadanie polega na budowie układu podczyszczającego ścieki deszczowe na os. Jeziorna - ul. Matki Teresy z Kalkuty w Ełku. Zakres opracowania obejmuje budowę zespołu podczyszczającego ścieki deszczowe oraz przebudowę istn. wylotu do Jeziora Ełckiego.

Kolejność realizacji robót

- Trasowanie sieci w terenie;
- Roboty ziemne;
- Montaż elementów, rurociągów i armatury projektowanych sieci;
- Odbiór robót -próba szczelności;
- Zakrycie rurociągów;
- Doprowadzenie terenu budowy do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Istniejąca sieć telekomunikacyjna,
- Istniejąca sieć energetyczna,
- Istniejąca sieć wodociągowa,
- Istniejąca sieć kanalizacji sanitarnej,
- Istniejąca sieć kanalizacji deszczowej.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Projektowane posadowienie zbiorników osadników, zbiorników separatorów, studzienek kanalizacyjnych oraz montaż rurociągów kanalizacji deszczowej należą do robót typowych. Roboty budowlane związane są z wykonaniem wykopów liniowych i opuszczeniu do nich rur i armatury.

Prace budowlane związane z projektem zgodnie z art. 21a ust 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz.1126 z późn. zm.)i §4 pkt 1a, 6 a,b Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. z 2002r. ,Nr 151, poz. 1256) należą do robót stwarzających ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi tj. :

- wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości ponad 1,5m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0m.
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigów.
- roboty wykonywane pod lub w pobliżu przewodów linii energetycznych w odległości liczonej poziomo od skrajnych przewodów, mniejszej niż:
 - 3,0m dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1kV.
 - 5,0m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1kV, lecz nieprzekraczającym 15kV.
- robót budowlanych prowadzonych w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych.
- robót budowlanych prowadzonych w studniach, pod ziemią i tunelach.
- roboty prowadzone w zbiornikach, kanałach, wnętrzach urządzeń technicznych i w innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych.
- roboty związane z wykonaniem przejść rurociągów pod przeszkodami metodami: tunelową, przecisku lub podobnymi.
- robót budowlanych prowadzonych przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych-roboty, których masa przekracza 1,0t.

W związku z powyższym przed rozpoczęciem robót kierownik budowy powinien sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Informacje o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych

1. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania, uprzątnięcia, zabezpieczenia i usunięcia ewentualnych przeszkód w celu przystąpienia do realizacji robót.
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za organizację i właściwe utrzymanie placu budowy i zaplecza budowy w okresie realizacji robót.
3. Na wykonawcy spoczywa obowiązek zgłoszenia właściwym władzom faktu rozpoczęcia robót, właściwej osobie lub instytucji.

4. W czasie wykonania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające plac budowy w tym: zapory, pomosty, słupki z taśmą ostrzegawczą, znaki informacyjne, światła ostrzegawcze.
5. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności tych zapór i znaków w dzień i w nocy ze względu na bezpieczeństwo osób trzecich.
6. Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej zawierającej:
 - rodzaj budowy, numer pozwolenia,
 - adresy i telefony właściwego organu nadzoru budowlanego,
 - adres i telefon zamawiającego, kierownika budowy, wykonawcy, biura projektowego, numery alarmowe.

Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników

Szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się jako:

Szkolenie wstępne - „instruktaż ogólny”, „instruktaż stanowiskowy”, zapoznanie z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku, przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonania pracy. Szkolenie wstępne podstawowe w zakresie BHP powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku i potwierdzone przez pracownika na piśmie oraz odnotowane w aktach osobowych.

Szkolenie okresowe - w zakresie BHP szkolenia dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktaży nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe - nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych urządzeń o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracownika. obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych.
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi.
- udzielania pierwszej pomocy.
- środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczny i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace. Uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy.
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także i sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Właściciel firmy budowlanej prowadzący bezpośredni nadzór nad pracownikami zatrudnionymi przez siebie powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych.
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników, osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek

z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Właściciel firmy budowlanej poprzez odpowiednie osoby posiadające wymagane uprawnienia obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Roboty ziemne

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robot ziemnych:

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygrozdzenia wykopu balustradami, brak przykrycia wykopu).
- zasypanie pracownika w wykopie wąsko przestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się, obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu).
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej tyłką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym, dla osób postronnych (brak wygrozdzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robot ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- telekomunikacyjne,
- ciepłownicze,
- wodociągowe i kanalizacyjne,

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót. W czasie wykonywania robot ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy należy ustawić balustrady. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0m w gruntach zwartych w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie i szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień i głębokości większej niż 1,0m, lecz nie większej od 2,0m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badania gruntu i dokumentacja geologiczno - inżynierska.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0m od poziomu terenu należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.

Odległość pomiędzy zejściami i wejściami do wykopu nie powinna przekraczać 20,0m. Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach i głębokości większej od 2,0m.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,60m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy.
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie wykonywania robot ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Roboty budowlano – montażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót montażowych:

- przygniecenie pracownika elementami wielkowymiarowymi (zbiorniki) podczas wykonywania robót montażowych przy użyciu żurawia budowlanego (przebywanie pracownika w strefie zagrożenia. tj. w obszarze równym rzutowi przemieszczanego elementu powiększonym z każdej strony o 6,0m).

Prowadzenie montażu przy pomocy dźwigu jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności i zmiernych, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.
- odległość pomiędzy skrajami podwozia lub platformy obrotowej dźwigu a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego powinna wynosić nie najmniej 0,75m.

Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenia osób w czasie pracy dźwigu pomiędzy obiektami budowlanymi, a podwoziem dźwigu lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym.
 - składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią dźwigu budowlanego lub pomiędzy torowiskiem dźwigu a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.
- Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie bez ostrych cieni i olśnień osób.

Miejsce przechowywania dokumentacji projektowej oraz niezbędnych dokumentów

Wykonawca jest zobowiązany do przechowywania dokumentacji projektowej oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych. Miejsce to musi być niedostępne dla osób postronnych a jednocześnie ww. dokumenty powinny być natychmiast możliwe do wglądu na życzenie Inspektora oraz innych osób uprawnionych.

Podstawa prawna opracowania

1. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r. Nr 2 poz. 94 z późniejszymi zmianami)
2. Art. 21 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy plany bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresy rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. z 2002 r. Nr 151 poz. 1256)
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. z 1996 r. Nr 62 poz. 285)
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. (Dz. U. z 1996 r. Nr 62 poz. 287)
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. z 1997 r. Nr 129)
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych. (Dz. U. z 2001 r. Nr 118 poz. 1263)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Opracował:

D. Część graficzna opracowania

E. Załączniki formalno - prawne