

PROJEKT WYKONAWCZY			
BRANŻA SANITARNA – INSTALACJE ZEWNĘTRZNE			
INWESTOR:			
<p align="center">Gmina Drwinia Drwinia 57 32-709 Drwinia</p>			
WYKONAWCA:			
<p align="center">GreenLanding Andrzej Rapacz ul. Forteczna 8/14 58-314 Wałbrzych</p>			
NAZWA INWESTYCJI:			
<p align="center">MAŁY MOR - „MIKLUSZOWICE”</p>			
LOKALIZACJA:			
<p align="center">Działki nr: 1332/2, 1331, 1330, 1329, 1328/1 i 1328/2, obręb Mikłuszowice, gm. Drwinia, powiat bocheński, woj.małopolskie</p>			
	Branża:	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektant główny: mgr inż. Mariusz Wiewiórski	SANITARNA	SLK/5796/PWOS/14	
DATA OPRACOWANIA:		10.2015	

Spis treści

1.DANE OGÓLNE.....	4
1.1.Temat opracowania.....	4
1.2.Lokalizacja.....	4
1.3.Inwestor.....	4
1.4.Podstawa opracowania.....	4
1.5.Przedmiot opracowania.....	4
1.6.Cel opracowania.....	4
1.7.Zakres opracowania	4
1.8.Ustawy, Rozporządzenia, Wytyczne i Normatywy.....	5
2.STAN ISTNIEJĄCY	6
2.1.Istniejące zagospodarowanie terenu.....	6
2.2.Warunki gruntowo-wodne.....	7
2.3.Ochrona środowiska.....	8
3.STAN PROJEKTOWANY	8
3.1.Przylącze wodociągowe	8
3.2.Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej	10
3.3.Zbiornik bezodpływowy	11
3.4.Sieć kanalizacji deszczowej.....	12
4.WYTYCZNE DO WYKONANIA ROBÓT	13
4.1. Roboty ziemne.....	13
4.2.Zabezpieczenie i odwodnienie wykopów liniowych.....	13
4.3.Roboty montażowe – metoda wykopowa	14
4.4.Skrzyżowania i przekroczenia.....	14
4.5.Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych.....	15
4.6.Próba szczelności przewodów wodociągowych.....	15
4.7.Płukanie i dezynfekcja wodociągu.....	15
5.WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU.....	16
6.INFORMACJA O BIOZ.....	16
6.1.Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów	16
6.2.Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	16
6.3.Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	16
6.4.Zagrożenia podczas realizacji robót.....	16
6.5.Wytyczne dla instruktażu pracowników.....	17
6.6.Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.....	18

SPIS RYSUNKÓW			
Lp	Nr rysunku	Tytuł	Skala
1.	S-1	Szkic orientacyjny	1:10 000
2.	S-2	Plan sytuacyjny	1:500
3.	S-3	Profil podłużny przyłącza kanalizacji deszczowej	1:100/500
4.	S-4	Profil podłużny przyłącza wodociągowego	1:100/500
5.	S-5	Profile podłużne instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej	1:100/500
6.	S-6	Schematy montażowe	-
7.	S-7	Studzienka kanalizacyjna rewizyjna	-
8.	S-8	Wpust uliczny	-
9.	S-9	Zbiornik bezodpływowy	1:50
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW			
1.	Zał. 1	Zestawienie materiałów do budowy przyłącza wodociągowego, kanalizacji deszczowej oraz instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej	-
2.	Zał. 2	Tabela tyczeniowa węzłów	-
3.	Zał. 3	Obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej	-

1. DANE OGÓLNE

1.1. Temat opracowania

Tematem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego branży sanitarnej na obszarze projektowym „Drwiński Texas” dla zadania: „Mały MOR - MIKLUSZOWICE”.

1.2. Lokalizacja

Działki nr: 1332/2, 1331, 1330, 1329, 1328/1 i 1328/2, obręb Mikuszowice, gm. Drwinia, powiat bocheński, woj.małopolskieolskie.

1.3. Inwestor

Inwestorem jest Gmina Drwinia, natomiast zamawiającym

Gmina Gdów z siedzibą w Gdowie, Rynek 40, 32-420 Gdów - lider w projekcie partnerskim gmin w składzie:

- 1.Gmina Gdów
- 2.Gmina Dobczyce, z siedzibą: 32-410 Dobczyce, Rynek 26
- 3.Gmina Drwinia, z siedzibą: Drwinia 57, 32-709 Drwinia
- 4.Gmina Kłaj, z siedzibą: Kłaj 655, 32-015 Kłaj

1.4. Podstawa opracowania

- Umowa z Zamawiającym nr II/99/2015 z dnia 17.02.2015r
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
- Wizja lokalna i ustalenia z Zamawiającym
- Mapy do celów projektowych

1.5. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego branży sanitarnej dla zadania o nazwie: „Mały MOR - MIKLUSZOWICE” na obszarze projektowym „Drwiński Texas”.

Przedmiot opracowania jest wykonany na podstawie i w zgodzie z Uchwałą Nr XXII/125/05 Rady Gminy w Drwinii z dnia 31 stycznia 2005 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Drwinia w części obejmującej sołectwa: Dziewin, Gawłówek i Mikuszowice.

1.6. Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przyłącza kanalizacji deszczowej dla odwodnienia projektowanego parkingu oraz przyłącza wodociągowego i instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej dla projektowanego sanitariatu na obszarze projektowanego dużego MORu w Mikuszowicach.

1.7. Zakres opracowania

Ogółem do realizacji ww. opracowania przewiduje się wykonanie:

- **13,0m** przyłącza kanalizacji deszczowej i jednej studzienki deszczowej Dw500 z wpustem ulicznym
- **44,5m** przyłącza wodociągowego
- **8,5m** instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej oraz zbiornik bezodpływowy betonowy prefabrykowany o poj. $V=5m^3$ w wersji podstawowej lub 12m w wersji alternatywnej bez zbiornika

bezodpływowego.

1.8. Ustawy, Rozporządzenia, Wytyczne i Normatywy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z dnia 5 grudnia 2003 r. z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717 z dnia 10 maja 2003 r.).
- 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. 2006 nr 137 poz. 984)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz. U. Nr 120 poz. 1133 z dnia 3 lipca 2003 r.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z dnia 16 września 2004 r.).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38 z 2001 r., poz. 455).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr, 107 poz. 679 z 1998 r.) z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 129, poz. 844 z dnia 23 października 1997 r.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z dnia 19 marca 2003 r.).
- 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. Nr 118, poz. 1263 z dnia 15 października 2001 r.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Z 2002 r. Nr 108, poz. 953).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003 r.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz. U. z 2000 r. Nr 26, poz. 313 ze zm.: Dz. U. z 2000 r. Nr 82, poz. 930).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. z 1993 r. Nr 96, poz. 437).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430 z dnia 14 maja 1999 r.).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747) z późniejszymi zmianami.

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych. Zeszyt 9. COBRTI Instal 2003.
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Postanowienia ogólne i definicje.
- PN-EN 752-2:1996 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.
- PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie.
- PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna - Oznaczenia graficzne
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-ENV 1046:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią.
- PN-EN 1433 Kanały odpływowe do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.
- PN-S-02204:1994 Drogi samochodowe. Odwodnienia drogowe.
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
- PN-EN 1917:2004/AC:2006 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2. STAN ISTNIEJĄCY

2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu

Tematem opracowania jest zagospodarowanie fragmentów działek 1332/2, 1331, 1330, 1329, 1328/1 i 1328/2 w Mikłuszowicach. Zakres opracowania obejmuje wschodnią część ww. działek. Obszar objęty opracowaniem jest niezabudowany. Na dz. nr 1329 i 1330 znajduje się obecnie ogrodzona oczyszczalnia ścieków.

Od strony zachodniej teren opracowania sąsiaduje z „miasteczkiem komunikacyjnym” zlokalizowanym w rejonie Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mikłuszowicach. „Miasteczko komunikacyjne” jest terenem ogrodzonym, a od strony obszaru opracowania znajdują się trzy furtki, do których należy zapewnić dostęp komunikacyjny. Przez obszar opracowania przebiega fragment ścieżki rowerowej prowadzącej do „miasteczka komunikacyjnego”. Od strony północnej teren graniczy z drogą określoną numerem ewidencyjnym 1317; od strony wschodniej i południowej z działką określoną numerem ewidencyjnym 1333, zabudowaną budynkiem mieszkalnym jednorodzinnym. Przez teren działki przebiega sieć wodociągowa z rur PE średnicy Ø110, do której zostanie włączone projektowane przyłącze wodociągowe, sieć kanalizacji deszczowej kd500 i 600 do której zostanie włączony projektowany wpust uliczny, napowietrzna linia energetyczna. Działka nie jest uzbrojona w kanalizację

sanitarną. Ścieki z projektowanego sanitariatu będą odprowadzana instalacją kanalizacji sanitarnej do bezodpływowego, szczelnego zbiornika na nieczystości ciekłe zlokalizowanego w pobliżu sanitariatu lub do studzienki znajdującej się na dopływie do istniejącej oczyszczalni ścieków.

2.2. Warunki gruntowo-wodne

2.2.1. Budowa geologiczna

Dla rozpoznania budowy geologicznej na przedmiotowym terenie wykonano 2 otwory badawcze o głębokości 2,0m .

Odspojone próbki gruntu były na bieżąco badane makroskopowo w celu określenia ich litologii, stanu oraz genezy gruntu. Z każdej odmiennej litologicznie warstwy pobrana została próbka gruntu w celu przekazania do laboratorium i określenia parametrów geotechnicznych oraz w celu określenia grupowości.

Podłoże badanego terenu do rozpoznanej w ramach niniejszego opracowania maksymalnej głębokości 2,0m budują utwory czwartorzędu. Na przedmiotowym terenie w nawierconych otworach występują głównie grunty warstwy III – średniozagęszczone, piaski średnie stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$

Grunty te kwalifikują się do grupy nośności G1

Do warstw geotechnicznych zaliczono jedynie grunty rodzime, nie zaliczono nasypów niebudowlanych oraz budowlanych.

Wśród czwartorzędowych utworów dominuje piasek średni z domieszką żwiru, szaro żółty.

Parametry geotechniczne w formie tabelarycznej umieszczono w dokumentacji geotechnicznej, która nie jest częścią niniejszego opracowania.

2.2.2. Warunki hydrogeologiczne

Nawiercono zwierciadło wody ok. 1,7-1,8 ppt. Stwierdzono **przeciętne warunki wodne**.

W przypadku wykonywania wykopu pod budowę zbiornika bezodpływowego oraz głębiej położonych przewodów przyłącza wodociągowego może wystąpić konieczność odwadniania wykopów podczas prac budowlanych.

2.2.3. Warunki geotechniczne

Po analizie warunków geotechnicznych stwierdzić należy, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, że obszar badań zaliczyć należy do terenu o prostych warunkach gruntowych. Planowaną inwestycję w zakresie budowy sieci kanalizacji deszczowej, przyłącza wodociągowego o raz instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej należy zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**. Dno projektowanej kanalizacji deszczowej tj. rur i studzienek, wg dokumentacji geologicznej znajdzie się powyżej nawierconego lustra wody. Jedynie zbiornik bezodpływowy może się znaleźć częściowo pod poziomem lustra wody, jednak po osuszeniu wykopu warunki geotechniczne ulegną uproszczeniu.

2.2.4. Warunki dla wykonania obiektów

Uwagi ogólne dotyczące prac ziemnych:

- dla ujednoludzenia warunków gruntowych (rurociągi będą położone w obrębie gruntów różnych warstw geotechnicznych) proponuje się wykonać podsypkę piaskową, która stanowiła będzie bezpośrednie podłoże rurociągów
- dla wszystkich wykopów o głębokości powyżej 1,0m ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osuwaniem;

2.3. Ochrona środowiska

Inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko oraz mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko - na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. nr 213, poz. 1397). Szczegóły dotyczące ochrony środowiska znajdują się w osobnej części opracowania.

W trakcie budowy i eksploatacji nie przewiduje się występowania znaczących zagrożeń dla środowiska.

3. STAN PROJEKTOWANY

3.1. Przyłącze wodociągowe

3.1.1. Zakres projektu przyłącza wodociągowego

Planuje się wykonanie przyłącza wodociągowego do projektowanego budynku sanitariatu o długości 44,5m.

3.1.2. Obliczenie zapotrzebowania na wodę

Projektowane przyłącze wodociągowe będzie zasilać punkty czerpalne zlokalizowane w budynku. Wyflwy normatywne z punktów czerpalnych oraz całkowity przepływ obliczeniowy Σq_n przyjęto i obliczono wg normy PN-92/B-01706:

Urządzenie	[szt.]	Wyflwy normatywny z punktu czerpalnego q_n [l/s]	Całkowity przepływ obliczeniowy Σq_n [l/s]
Płuczka WC	1	0,13	0,13
Umywalka	1	0,07	0,07
Zawór czerpalny DN15	1	0,30	0,3
RAZEM			0,5

3.1.3. Obliczenie średnicy przyłącza

Średnicę obliczono wg normy PN-92/B-01706 z wzoru:

$$q = 0,682 (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q = 0,36 \text{ [dm}^3/\text{s}] = 1,3 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Średnicę przyjęto w oparciu, że prędkość wody w przyłączu $w \leq 1$ [m/s]. Obliczona średnica wewnętrzna wynosi:

$$D_w = 0,021 \text{ m}$$

Zgodnie z wytycznymi warunków technicznych na wykonanie przyłącza wodociągowego oraz uwzględniając obliczenia dobrano średnicę przyłącza DN40

3.1.4. Dobór wodomierza

Obliczeniowy przepływ wody w przyłączy do przedmiotowego budynku wynosi:

$$q = 0,36 \text{ [dm}^3\text{/s]} = 1,30 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Umowny obliczeniowy przepływ dla wodomierza przyjmujemy dwa razy większy, czyli

$$q_w = 2q = 2 \cdot 1,30 = 2,60 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Doboru wodomierza dokonano porównując umowny przepływ obliczeniowy $q_w = 2,60 \text{ [m}^3\text{/h]}$ z maksymalnym strumieniem objętości $q_{\max} = 3,0 \text{ [m}^3\text{/h]}$ podanym przez producenta wodomierza.

Dobór wodomierza jest prawidłowy, jeśli spełnione są warunki:

$$q \leq q_{\max}/2 \qquad 1,30 \leq 3,0/2 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dobrano wodomierz jednostrumieniowy skrzydełkowy suchobieżny JS 1,5 klasy B (R50) – H, A (R25) -V (wg MID), o średnicy nominalnej **DN = 15 [mm]**, o przepływie nominalnym $q_{\text{nom}} = 1,5 \text{ [m}^3\text{/h]}$ i maksymalnym strumieniu objętości $q_{\max} = 3,0 \text{ [m}^3\text{/h]}$. Wodomierz musi być odporny na działanie silnego pola magnetycznego i zabezpieczony przed mechaniczną ingerencją zewnętrzną a także mieć możliwość przystosowania do pracy ze zdalnym odczytem.

3.1.5. Zestaw wodomierzowy

Zaprojektowano zestaw wodomierzowy, umieszczony wewnątrz budynku sanitariatu, składający się z dobrego wyżej wodomierza DN15, z zaworu odcinającego kulowego DN15 zamontowanego przed wodomierzem, zaworu odcinającego spustowego DN15 zamontowanego za wodomierzem oraz zaworu antyskażeniowego typu EA DN15 z możliwością nadzoru, zamontowanego za zaworem spustowym (od strony instalacji wewnętrznej). Bezpośrednio przed wodomierzem należy współosiowo z przewodem wykonać prostkę z mosiądzu o długości $L = 5D$ a za wodomierzem $L = 3D$ (D średnica zewnętrzna przewodu). Wszystkie połączenia gwintowane (za wyjątkiem śrubunków) elementów zestawu uszczelniać konopiami i pastą uszczelniającą. Zestaw wodomierzowy zamontować na konsoli. Konsolę wodomierzową zamontować do ściany wewnętrznej budynku za pomocą kołków rozporowych tak aby wysokość od podłogi wynosiła min. 80cm.

3.1.6. Włączenie do istniejącej sieci

Włączenie do istniejącego rurociągu PE Ø110 wykonać pod ciśnieniem za pomocą zestawu przyłączeniowego z zasuwą miękkouszczelnioną z żeliwa sferoidalnego z kielichem gwintowanym i obejmą (inaczej NWZ lub przyłączy domowe lub nawiązka) do rur PVC i PE z bocznym odejściem o wymiarach D/G 110/2". Stopa i obejma nawiązki w całości wyłożona gumą. Za obejmą zamontować zasuwę odcinającą DN40 z gwintem zewnętrznym 2" - wewnętrznym 6/4". Każdy zestaw posiada ochronę antykorozyjną wykonaną jako powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677. Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową. Śruby, nakrętki i podkładki łączące elementy obejmy ze stali nierdzewnej PN EN ISO 4016 :2004, PN EN 4032:2004.

Zasuwę zamontować na bloczku podporowym z betonu C16/20 o wymiarach 38x24x24 cm. Zasuwę odizolować od bloczku wkładką z gumy lub papy. Zasuwę wyposażać w teleskopową obudowę trzpienia i okrągłą skrzynkę uliczną z żeliwa. Skrzynkę obetonować krążkami zbrojonymi z betonu C16/20 o średnicy 50 cm i wysokości 15 cm. Zasuwę należy oznakować tabliczkami umieszczonymi na

ścianach budynków lub na okolicznych słupkach. W przypadku braku zgody właścicieli umieścić je na słupkach betonowych lub z rur PE.

3.1.7. Rury

Nowe odcinki wodociągu wykonać z rur ciśnieniowych PE wg PN-EN-12201-1:2004

3.1.8. Rury przewodowe do przyłączy wodociągowych

Na podstawie obliczeń hydraulicznych i zaleceń jednostki eksploatującej sieć wodociągową dobrano poniższe średnice przewodów:

- PE100 TS SDR 11 DN40x3,7

3.1.9. Rury ochronne

Przejścia rur wodociągowych pod fundamentem i przez podłogę projektowanego sanitariatu należy zabezpieczyć rurami osłonowymi PE100 SDR17 90X5,4. Pustą przestrzeń uszczelnić pianką poliuretanową a końcówki kitem trwale plastycznym. Dopuszcza się wykorzystanie innych materiałów zapewniających szczelność i odporność na wilgoć.

3.1.10. Połączenia rurowe

Ze względu na małe średnice, rury PE łączyć przez zgrzewanie elektrooporowe zgodnie z instrukcją producenta rur. Do połączeń rur PE innymi kształtkami z PE używać kształtek elektrooporowych z PE100 SDR11 PN16. Dla zgrzewania sporządzić protokół. Połączenia rury z zasuwą odcinającą wykonać jako gwintowane za pomocą adapterów PE/stal nierdzewna. Połączenia rur PE z zestawami wodomierzowym wykonać za pomocą adapterów PE/mosiądz z gwintem zewnętrznym. Połączenia gwintowane (bez uszczelek) elementów metalowych uszczelnić konopiami i pastą uszczelniającą.

3.1.11. Ochrona antykorozyjna

Projektowane wodociągi PE nie wymagają ochrony antykorozyjnej. Projektowana armatura tj. Zasuwę, hydrant nadziemny oraz zestaw przyłączeniowy jest wykonana z żeliwa sferoidalnego i zabezpieczona antykorozyjnie powłoką na bazie żywicy epoksydowej min 250 mikronów wg normy DIN 30677. Śruby łączące ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową. Śruby, nakrętki i podkładki łączące kołnierze poszczególnych elementów ze stali nierdzewnej PN EN ISO 4016 :2004, PN EN 4032:2004.

3.1.12 Znakowanie armatury

Zasuwę i hydranty należy oznakować tabliczkami na słupkach zgodnie z PN-86/B- 09700.

3.2. Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej

3.3.1. Zakres projektu sieci kanalizacji sanitarnej

Planuje się wykonanie instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej do odprowadzania ścieków bytowych z projektowanego budynku sanitariatu do bezodpływowego zbiornika na ścieki o pojemności 5m³. Planuje się także wersję alternatywną, w której ścieki będą odprowadzane do istn. Studzienki, która jest podłączona do istn. Oczyszczalni ścieków. Wyboru wariantu dokona Inwestor.

3.3.2. Rury przewodowe do sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

Elementy użyte do budowy kanalizacji powinny spełniać wymagania PN-EN 476:2001. Do budowy sieci kanalizacyjnej wewnętrznej należy stosować rury lite PVC-U S/SN8 z wydłużonym kielichem, łączone na kielichy i uszczelkę gumową. Zastosowano następujące średnice przewodów:

- PVC-U SN8 SDR 34 DN160x4,7

Zaleca się wykonanie kanalizacji z rur o długości 3,0m

3.3.3. Studzienki kanalizacyjne

Jako studzienki połączeniowe pomiędzy wylotem z budynku a zbiornikiem bezodpływowym (studzienki oznaczone literą p) zastosować studzienki tworzywowe z kinetą z PP z osadzonymi fabrycznie nastawnymi kielichami. Dopuszcza się zastosowanie oddzielnych przegubów kulowych montowanych na wcisk do kielicha kinety. Komin studzienek wykonać z rury wznoszącej karbowanej (korugowanej) i połączyć z kinetą poprzez wcisk na uszczelkę. Zwieńczenie wykonać w zależności od usytuowania studzienki. W terenie zielonym stosować włązy żeliwne ryglowane B125 natomiast na chodnikach i miejscach gdzie możliwy jest ruch pojazdów lub maszyn zastosować włązy klasy D400. Połączenie włązu z kominem w terenie utwardzonym za pomocą rury teleskopowej z litego PVC. Między rurą wznoszącą a rurą teleskopową zastosować uszczelkę EPDM. W terenie zielonym włązy osadzić bezpośrednio na rurze wznoszącej.

3.3.4. Bilans ścieków

Bilans ścieków odprowadzanych do zbiorników bezodpływowych sporządzono na podstawie norm zużycia wody określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody,

Wg tabeli 3 z pkt 41 ww rozporządzenia, norma zużycia dla tego typu obiektu wynosi 100l/1WC na dobę oraz 100l/1pisuar na dobę. W obiekcie znajduje się 1 WC, 1 umywalka i zawór czerpalny ze złączką do węża. Umywalek nie przyjmujemy do kalkulacji wobec czego dobowe zużycie wody wyniesie ok 0,1 m³ (WC=0,1m³). Przyjęto, że częstotliwość korzystania wyniesie 25 dni w ciągu miesiąca, ze wskazaniem na okres wiosenny, letni i wczesno jesienny. Przy czym w dni weekendowe, podczas wakacji zużycie będzie większe, natomiast w tygodniu roboczym znacznie spadnie. W związku z nierównomiernością korzystania z urządzeń w obiekcie, przyjmuje się średnią ilość odprowadzanych ścieków, która powinna wynieść max. 30m³/miesiąc (maximum w okresach wiosennym i letnim)

Ilość odprowadzonych ścieków/ dobę	0,2m ³
Ilość odprowadzonych ścieków/m-c	6m ³
Założona częstotliwość opróżniania zbiornika	Maksymalnie co 14 dni
Dobrana pojemność zbiornika	5,0m ³

3.3. Zbiornik bezodpływowy

Zbiornik wykonać jako szczelny tj. zastosować prefabrykowany betonowy zbiornik prostokątny z dnem, na którym należy osadzić płytę pokrywową z otworem na komin Ø1000, na dopływ kanalizacyjny Ø160 i otwór na rurę wentylacyjną Ø110. Połączenie uszczelnić zaprawą cementową. Wykonać wentylację zbiornika z rury PVC Ø110 zakończonej wywietrznikiem wyprowadzonym 0,5m nad poziom terenu. Włączenie rury kanalizacyjnej i wentylacyjnej do zbiornika wykonać poprzez przejście szczelne z tulei tworzywowej. Na płycie pokrywowej zabudować komin z kręgu betonowego o średnicy wewnętrznej

Ø1000, i zakończyć betonową płytą pokrywową Ø1240/1000 z otworem Ø625 pod właz. Zbiornik zwieńczyć włazem żeliwnym klasy co najmniej B125, ryglowanym, z otworami do kotwienia. Zbiornik należy posadzić na suchym, wyrównanym dnie wykopu, zagęszczonej warstwie podsypki żwirowo-piaskowej gr. 15cm a następnie na warstwie wyrównawczej z chudego betonu o grubości 10cm.

Parametry zbiornika bezodpływowego

Pojemność [m ³]	5,0
Kształt [mm]	prostokątny
Długość wewn/zewn. [mm]	1640/2000
Szerokość wewn/zewn. [mm]	2040/2400
Wysokość wewn/zewn. [mm]	1500/1680
grubość ścianki/dna [mm]	180/180
Grubość płyty pokrywowej [mm]	180
Materiał	Beton C35/45
Izolacja	Izolacja strukturalna lub Disperbit lub Bitizol 2 warstwy

3.4. Sieć kanalizacji deszczowej

3.5.1. Zakres projektu kanalizacji deszczowej

Wody opadowe z projektowanego parkingu ujęte będą w zamknięty system kanalizacji deszczowej.

Projekt odwodnienia parkingu zakłada budowę odwodnienia powierzchniowego w postaci ścieków z kostki betonowej o szerokości 20cm i głębokości 2cm z których woda jest zbierana przez 1 wpust uliczny połączony przykanalikiem Ø200 z istniejącą studzienką na kanalizacji deszczowej.

Projektowana kanalizacja deszczowa składa się z:

- nowych odcinków sieci deszczowej z rur PVC SN8 DN200 z zachowaniem grawitacyjnego spływu wód opadowych do istniejącej kanalizacji
- 1-nej studzienki deszczowej betonowej Dw500 z wpustem ulicznym

3.5.2. Obliczenia hydrauliczne

Obliczenia hydrauliczne zamieszczono w załączniku nr 3.

3.5.3. Rury przewodowe do sieci kanalizacji deszczowej grawitacyjnej

Elementy użyte do budowy kanalizacji powinny spełniać wymagania PN-EN 476:2001. Do budowy sieci kanalizacji deszczowej należy stosować rury lite PVC-U S/SN8 z wydłużonym kielichem, łączone na kielichy i uszczelkę gumową. Zastosowano następujące średnice przewodów:

- PVC-U SN8 SDR 34 DN 200x5,9

Zaleca się wykonanie kanalizacji z rur o długości 3,0m

3.5.4. Włączenie do istniejącej studni

Włączenie do istniejącej studni wykonać poprzez wykucie otworu w istniejącej ścianie studni i montaż przejścia szczelnego PVC o wymiarach DN200 i długości 110mm lub 240mm (dopasować do grubości ścianki studni na budowie). Szczeliny powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko zaprawą cementową.

3.5.5. Studzienka deszczowa z wpustem ulicznym

Studzienkę deszczową z wpustem ulicznym wykonać z kręgów betonowych Dw500 mm z betonu wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-150), klasy min. C35/45 z osadnikiem 0,95 m. W elemencie przyłączeniowym zamontowane jest fabrycznie przejście szczelne dla rur PVC. Zwieńczeniem studzienki jest pierścień redukcyjny, na którym montuje się kratkę ściekową uchylną zgodnie z PN-EN 124. W studzienkach montować metalowe perforowane pojemniki na zanieczyszczenia spływające z wodami deszczowymi. Złącza pomiędzy poszczególnymi elementami wpustu ściekowego powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko zaprawą cementową. Przyjęto wpust płaskie żeliwne z rusztem uchylnym przykręcanym, klasy C250 kN o wym. 62x42 cm. Studzienkę deszczową wpustu ulicznego posadowić na wylewce z betonu C8/10 grubości 10 cm.

3.6.9. Izolacja przeciwwodna

Na studzience deszczowej zastosować izolację przeciwwodną strukturalną np. firmy Hydrostop. Izolację wykonać w 2-óch warstwach.

4. WYTYCZNE DO WYKONANIA ROBÓT

4.1. Roboty ziemne

Wykopy otwarte należy wykonać zgodnie z projektem oraz warunkami technicznymi wg PN-EN 1610, PN-B-10736 oraz PN-B-06050. Minimalną roboczą szerokość wykopów wąsko przestrzennych dla zapewnienia przestrzeni roboczej (między obudowami) przyjmować wg poniższej tabeli:

Średnica nominalna	Szerokość wykopu	
	Głębokość 1,00 i ≤ 1,75 m	Głębokość >1,75 i ≤ 4,00 m
32-200	0,80	0,90
300	1,50	1,50

Dno wykopu pod rurociągi powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni.

Maksymalne zagłębienia wykopu dla projektowanych rurociągów

- przyłącze wodociągowe – max. 2,2m
- przewody kanalizacji sanitarnej – do 1,2m
- przewody kanalizacji deszczowej – max. 1,2m
- zbiornik bezodpływowy na ścieki – ok. 3,5m
- studzienki betonowe <1,0m

4.2. Zabezpieczenie i odwodnienie wykopów liniowych

Wykop pod budowę przewodów i studzienek należy zabezpieczyć tak aby spełniały wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy

podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736. Wykopy liniowe należy zabezpieczyć obudowami pełnymi. Wykopy do głębokości 1,0 m można wykonać jako wąskoprzestrzenne nieobudowane w gruntach spoistych pod warunkiem niewystępowania wody gruntowej i jeżeli teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu o pasie szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. Dopuszcza się prowadzenie wykopów ze skarpami do głębokości 4 m (o nachyleniu skarp 1:1,5) w terenach zielonych poza pasem projektowanej drogi pod warunkiem stwierdzenia niewystępowania wody gruntowej, usuwisk oraz nieobciążenia naziomu w zasięgu klina odłamu gruntu, przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych z pasa terenu o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochyłonej skarpy na dnie wykopu.

Wykopy według informacji z kart otworów geologicznych, będą prowadzone powyżej zwierciadła wód gruntowych.

4.3. Roboty montażowe – metoda wykopowa

Montaż rurociągów grawitacyjnych i ciśnieniowych oraz studzienek wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i instrukcjami producentów. Rury należy układać na podsypce piaskowej o grubości 15 cm. Wykonać zagłębienia w miejscach połączeń kielichowych. W przypadku wystąpienia w podłożu gruntów piaszczystych grupy G1 i G2 nie zawierających kamieni podsypka nie jest wymagana. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia słabego gruntu o dużej miąższości należy dokonać wymiany gruntu na głębokości min 0,35 m. W takim przypadku należy wykonać ławę żwirową o grubości 0,2 m o uziarnieniu 32-63 mm a na niej podsypkę grubości min 0,15 m o uziarnieniu do 16 mm. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania 90°. Przewód należy układać na podłożu tak aby zapewnić jego oparcie na całej długości. Po zamontowaniu i ułożeniu rur, należy je podbić piaskiem grubym w pachwinach dolnych ubijakami drewnianymi. Obsypkę do wysokości co najmniej 0,3 m ponad górną krawędź rury należy wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki. Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury zagęszczając warstwami o grubości nie większej niż 0,15 m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. Sposób wykonania podsypki i obsypki powinien być taki jak w dokumentacji projektowej lub zgodny z wytycznymi producentów rur. Pod projektowanymi drogami i chodnikami zasypkę wykonać jako piaskową do podbudowy o grupie nośności G1 charakteryzującym się wtórnym modułem odkształcenia $E_2 \geq 120 \text{ MPa}$ oraz wskaźnikiem zagęszczenia $I_s \geq 1,00$. Poza tymi terenami wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Miejsca połączeń pozostawić nieobsypane do wykonania próby szczelności. Górną część zasypki wykopu wykonać warstwami gruntem rodzimym z zagęszczaniem ręcznym lub mechanicznym i równoczesną rozbiórką rozparć i odeskowań wykopów. Podczas zagęszczania gruntu utrzymywać jego wilgotność zgodnie z PN-86/B-02480. Wilgotność zagęszczania gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić min. 80 % jej wartości. Grunt użyty do zasypki nie powinien zawierać brył, gruzu i śmieci.

Włączenia rur kanalizacyjnych do studzienek i zbiorników wykonać poprzez przejścia elastyczne szczelne. Studzienki i zbiorniki betonowe posadowić na wylewce betonowej gr. min. 10 cm klasy C8/10.

40cm nad wodociągiem ułożyć niebieską taśmę sygnalizacyjną z wkładką metalową i napisem uwaga wodociąg.

4.4. Skrzyżowania i przekroczenia

Projektowane sieci i przyłącze krzyżują się z istniejącymi i projektowanymi sieciami uzbrojenia terenu. W miejscach przewidzianych skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w miejscach zbliżeń wykopy należy wykonać ręcznie bardzo ostrożnie i pod nadzorem właściciela uzbrojenia. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy projektowanym a istniejącym uzbrojeniem wypełnić mieszanką żwirowo-piaskową. Prace zabezpieczające kable energetyczne należy wykonać po ich wyłączeniu spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli. W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane sieci uzbrojenia terenu zawiadomić właściciela sieci i uzgodnić sposób prowadzenia robót w rejonie kolizji.

4.5. Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych

4.6.1. Próba na eksfiltrację wody z przewodu

Próbie ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby przewody z tworzyw sztucznych należy zastabilizować tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie).

Celem przeprowadzenia próby należy:

- zamknąć kanały przy pomocy specjalnie wyposażonych w króćce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych,
- przewód napełniać wodą grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do poziomu terenu ale tak by wartość ciśnienia mierzona w koronie rury zawierała się w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa,
- przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji,
- czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min
- poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości próbnej,

Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli. Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 l/m² w czasie 30 min. dla rurociągów,
- 0,20 l/m² w czasie 30 min. dla rurociągów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 l/m² w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową.

Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610.

4.6.2. Próba szczelności na infiltrację

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją. Próbę należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbę wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.

4.6. Próba szczelności przewodów wodociągowych

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 805. Przed rozpoczęciem badania rurociąg powinien zostać napełniony wodą i odpowietrzony. Badanie szczelności powinno zostać wykonane w temperaturze nie niższej niż +1 °C. Ciśnienie próbne powinno wynosić nie mniej niż 1,0 MPa. Do próby użyć manometru o zakresie do 1,6 Mpa z podziałką co 0,02 Mpa. Próbę szczelności uznaje się za pozytywną jeśli ciśnienie próbne będzie się utrzymywać przez 30min na stałym poziomie.

4.7. Płukanie i dezynfekcja wodociągu

Jeżeli badanie szczelności da pozytywny wynik, rurociąg należy przepłukać czystą wodą. Po przepłukaniu przeprowadzić badanie bakteriologiczne wody w laboratorium Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej. W przypadku stwierdzenia, że woda z płukanego rurociągu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja. Dezynfekcję przewodu przeprowadza się wodą chlorowaną (podchloryn wapnia lub sodu zawierający 50 mg Cl₂/dm³ wody), przy czasie kontaktu 24h. Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl₂/dm³. Po przeprowadzeniu dezynfekcji rurociąg należy ponownie dobrze przepłukać czystą wodą i wykonać analizę bakteriologiczną.

Powiatowym Zarządzie Geodezyjnym w Wieliczce oznaczyć odcinke wyłączone z eksploatacji jako nieczynne.

5. Warunki techniczne wykonania i odbioru

Całość prac należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych (Zeszyt 3) i kanalizacyjnych (Zeszyt 9), COBRTI Instal. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610 oraz PN-92/B-10735. Należy wykonać odbiory techniczne częściowe dla robót zanikających i odbiór techniczny końcowy po zakończeniu robót. Wyniki badań należy wpisać do dziennika budowy i sporządzić protokoły odbiorów.

6. Informacja o BIOZ

6.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zgodnie z opisem technicznym.

6.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Zgodnie z opisem technicznym.

6.3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Zagrożenia wynikające z konieczności prowadzenia robót w czasie trwania ruchu pojazdów na pobliskich jezdniach.
- Infrastruktura podziemna i nadziemna uzbrojenia terenu.

6.4. Zagrożenia podczas realizacji robót

Podczas realizacji robót istnieje możliwość wystąpienia zagrożeń dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, należą do nich:

- wykonywanie i zasypywanie wykopów – ręczne i mechaniczne,
- roboty ziemne ręczne w wykopach,
- roboty przy budowie i demontażu zabezpieczeń wykopów,
- roboty montażowe w wykopach,
- roboty w pobliżu podziemnych i nadziemnych kabli elektroenergetycznych,
- roboty przy użyciu elektronarzędzi,
- transport i składowanie materiałów i urobku,
- poziome przeszkody terenowe,
- ruch kołowy odbywający się na jezdni,

6.4.1. Zagrożenia przy robotach ziemnych i montażowych

- wykonywanie robót niezgodnie z założoną technologią robót,
- nieprzestrzeganie warunków BHP podczas robót przy czynnych instalacjach,
- nie zachowanie odpowiedniego nachylenia skarp,
- składowanie materiałów na krawędzi wykopu,
- pogłębianie wykopów wąsko przestrzennych ponad dopuszczalne zagłębienie,
- niestaranne wykonanie szalunków lub ich brak,
- użycie niewłaściwych materiałów do wykonania szalunków,
- brak lub niewłaściwe zejścia do wykopów,

- przebywanie w zasięgu pracy ramienia koparki,
- wykonywanie napraw sprzętu lub środków transportu bez należytego zabezpieczenia przed osunięciem się sprzętu,
- brak kontroli izolacji kabli energetycznych i przewodów doprowadzających energię elektryczną, np. do pomp,
- lekceważenie zagrożeń ze strony niewypałów,

6.4.2. Zagrożenia przy robotach z użyciem elektronarzędzi

- porażenie prądem,
- oparzenie łukiem elektrycznym,
- powstanie pożaru,
- uszkodzenie ciała przez ruchome elementy elektronarzędzi.

6.5. Wytyczne dla instruktażu pracowników

- Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.
- Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.
- Każdy pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposoby postępowania przy wykonywaniu tych prac.
- Dla pracowników powinny być organizowane szkolenia bhp. Rodzaje obowiązujących szkoleń wg Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1996/62/285) są następujące:
 - szkolenie wstępne ogólne,
 - szkolenie wstępne stanowiskowe,
 - szkolenie wstępne podstawowe,
 - szkolenie okresowe.
- Każdy pracownik zatrudniony na budowie powinien odbyć szkolenie wstępne składające się z instruktażu ogólnego i stanowiskowego. Instruktaż ogólny przeprowadza inspektor bhp a stanowiskowy kierownik budowy bądź osoba przez niego upoważniona. Dokument o odbyciu szkolenia wstępnego powinien się znajdować w aktach osobowych pracownika. Pracownik potwierdza odbycie szkolenia na odpowiednim oświadczeniu.
- Każdy pracownik powinien być przeszkolony okresowo.
- W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie bhp, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie bhp.
- Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznawać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń, np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzieży ochronnej itp.
- Pracowników zatrudnionych przy robotach ziemnych należy przeszkolić w zakresie zagrożeń wynikających z uszkodzenia instalacji podziemnych, w szczególności kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów wodociągowych, gazociągowych i kanalizacyjnych.
- Pracownicy zatrudnieni przy robotach w czynnych kanałach ściekowych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu występujących w tych kanałach.
- Pracownik obsługujący maszynę lub urządzenie transportu bliskiego może je eksploatować po zapoznaniu się z informacją o ich bezpiecznym użytkowaniu.

- Ponadto na terenie budowy powinien być do wglądu pracowników plan bioz, dokonana ocena ryzyka zawodowego. Informacja gdzie są przechowywane wyżej wymienione dokumenty powinny znajdować się na tablicy ogłoszeń.

6.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

- Wszelkie prace muszą być wykonywane z wykorzystaniem wszelkich zabezpieczeń przewidzianych prawem.
- Zastosowane maszyny i urządzenia powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem, dokumentacją (DTR) i instrukcjami: obsługi, konserwacji i bezpieczeństwa.
- Środki ochrony indywidualnej muszą być zgodne z wymaganiami norm i posiadać certyfikaty i oceny zgodności z normami.
- W przypadku korzystania z urządzeń elektrycznych należy stosować kontrolę w zakresie ochrony przeciwpożarowej i stanu izolacji.

6.6.1. Roboty ziemne

Główne warunki bhp przy robotach ziemnych określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz 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. Nr 118, poz. 1263, 2001 r.).

- Wykonanie robót ziemnych należy prowadzić na podstawie planu organizacji robót określającego kolejność i metody ich wykonania.
- Pracownicy zatrudnieni na placu budowy powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni w odzież roboczą i ochronną wg obowiązujących tabel i norm zakładowych; zobowiązuje się pracowników do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.
- Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać inwentaryzacji urządzeń podziemnych (instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, gazowej, centralnego ogrzewania, telekomunikacyjnej) na drodze wykopów kontrolnych lub innymi metodami, w celu ustalenia ewentualnych kolizji i zagrożeń.
- Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami.
- Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.
- W razie natrafienia na jakiegokolwiek niezainwentaryzowane przewody należy natychmiast przerwać prace i zawiadomić o tym kierownictwo budowy.
- Prace ziemne w okolicach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu należy wykonywać pod nadzorem przedstawicieli właścicieli danego uzbrojenia.
- Przy wykonywaniu wykopu sprzętem zmechanizowanym pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej od niego odległości.
- Podczas wykonywania wykopów wąsko przestrzennych osoby współpracujące z operatorem mogą znajdować się wyłącznie w części zabezpieczonej wykopu.
- Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione.
- W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowy wyłącznie w zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowy prefabrykowane, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.
- Podczas wykonywania wykopów niedopuszczalne jest:

- tworzenie nawisów,
 - wysuwanie lemiesza maszyny roboczej poza krawędź klina odłamu,
 - używanie maszyn roboczych na gruntach gliniastych w czasie trwania ulewnego deszczu,
 - włączanie mechanizmu obrotu maszyny roboczej w trakcie napełniania naczynia roboczego gruntem,
 - przebywanie osób w zasięgu działania naczynia roboczego maszyny roboczej,
 - przemieszczanie maszyny roboczej po pochyleniach przekraczających dopuszczalny stopień, określony w jej dokumentacji techniczno-ruchowej,
 - wykonywanie tych robót pod czynnymi napowietrznymi liniami energetycznymi w odległości mniejszej niż to określają odrębne przepisy,
 - przebywanie osób w kabinie pojazdu do transportu wykopanego gruntu, w czasie załadunku jego skrzyni, w przypadku gdy kabina pojazdu nie została konstrukcyjnie wzmocniona.
- Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych.
 - Składowanie urobku i materiałów jest dozwolone tylko po jednej stronie wykopu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m, a dla zachowania komunikacji nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu umocnionego oraz odkładany min. 1,0 m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko.
 - W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów, urządzać dróg dojazdowych i przejść.
 - Każdorazowe rozpoczęcie prac w wykopie wymaga sprawdzenia jego obudowy lub skarp.
 - Jeżeli głębokość wykopu jest większa niż 1 m należy wykonać zejścia do wykopu. Odległość między zejściami do wykopu nie powinna przekraczać 20 m.
 - Ściany wykopu należy zabezpieczyć zgodnie z opracowanym planem wykonania robót ziemnych (skarpowanie, szalunki, rozpory).
 - Krawędzie wykopów oznaczyć i zabezpieczyć przed osobami postronnymi zgodnie z obowiązującymi przepisami.
 - W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.
 - W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.
 - Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.
 - Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.
 - Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.
 - W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu.
 - Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami oraz mają być przestrzegane warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, określone w dokumentacji techniczno-ruchowej i w instrukcji obsługi.
 - Wykopy należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą opadową.

6.6.2. Roboty z użyciem elektronarzędzi

Główne warunki bhp przy robotach z użyciem elektronarzędzi określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

- Do pracy można dopuścić tylko elektronarzędzia i sprzęt z zasilaniem elektrycznym posiadającym aktualne gwarancje producenta lub badania potwierdzające sprawność techniczną i odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i posiadać znak bezpieczeństwa B zgodnie z Normą PN-85/B08 400/02.
- Sprzęt i elektronarzędzia powinny posiadać jednoznacznie określony numer (np. fabryczny) i oznaczenie daty ostatniego badania kontrolnego. Dokumentacja przebiegu eksploatacji, napraw, oceny stanu technicznego i badań kontrolnych powinna znajdować się w aktach przedsiębiorstwa i być udostępniana w miarę potrzeby użytkownikom sprzętu.
- Każdorazowo przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić wzrokowo stan wtyczki i przewodu zasilającego, szczególnie przy wprowadzeniu przewodu do wtyczki i elektronarzędzia.
- Eksploatacja elektronarzędzia z uszkodzonymi wtyczkami lub przewodami zasilającymi grozi porażeniem prądem elektrycznym, oparzeniem łukiem elektrycznym i powstaniem pożaru.
- Przewody zasilające elektronarzędzia należy zabezpieczyć tak, aby w czasie pracy nie została uszkodzona izolacja i nie występowały naprężenia mechaniczne.
- Elektronarzędzia można podłączyć do obwodów elektrycznych wykonanych zgodnie z przepisami i normami oraz z odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie w przypadku zwarcia. Szybkie zadziałanie zabezpieczenia decyduje o bezpieczeństwie obsługi i o bezpieczeństwie pożarowym. Przy włączaniu elektronarzędzia należy sprawdzić położenie wyłącznika.
- Osadzenie wtyczki w gnieździe wtykowym dozwolone jest tylko przy wyłączonym elektronarzędziu.
- Przy odłączaniu zasilania w pierwszej kolejności należy wyłączyć elektronarzędzie, a w drugiej odłączyć przewód zasilający z gniazda wtykowego. Nieprzestrzeganie powyższych zasad grozi poparzeniem tukiem elektrycznym i ewentualnym porażeniem prądem elektrycznym. Gdy elektronarzędzie znajduje się pod napięciem, nie wolno dotykać jego części pracujących, np. pity tarczowej, tarczy szlifierskiej, wiertła, itp.
- W razie zaniku napięcia należy wyjąć wtyczkę z gniazda.
- Zabrania się użytkowania elektronarzędzi, które uległy uszkodzeniu, zalaniu wodą, mają negatywne wyniki badań, u których w czasie pracy występuje nadmierne iskrzenie na komutatorze, drgania lub inny rodzaj nieprawidłowej pracy.
- Zabrania się użytkowania elektronarzędzi:
 - na otwartym terenie podczas opadów atmosferycznych, w przypadku, gdy elektronarzędzie nie jest przystosowane do takich warunków pracy,
 - w czynnych magazynach materiałów łatwopalnych i pomieszczeniach, w których istnieje zagrożenie wybuchem (możliwość powstania pożaru względnie wybuchu od iskrzących elementów napędu),
 - przeciążania elektronarzędzi przez nadmierny docisk, względnie nie uwzględniania przerw w pracy przy elektronarzędziach dostosowanych do pracy przerywanej.
- Elektronarzędzia należy kontrolować co najmniej raz na 10 dni, jeżeli w instrukcji producenta nie przewidziano innych terminów. Elektronarzędzia ręczne powinny być wykonane w II klasie ochronności, narzędzia w I klasie ochronności należy zasilать poprzez transformatory.
- Należy przestrzegać instrukcji obsługi urządzeń do zgrzewania i agregatów prądotwórczych dostarczanych przez producenta,
- Przewód zasilający płytę grzewczą i urządzenie skrawające o napięciu 220V musi mieć dodatkowy przewód uziemiający. Zabrania się podłączania płyty grzewczej do gniazda wtykowego niewyposażonego w przewód i bolec uziemiający. W przypadku uszkodzenia przewodu zasil-

jącego urządzenia do zgrzewania niedopuszczalne jest zabezpieczanie uszkodzonych miejsc taśmami – należy bezwzględnie wymienić przewód na nowy.

- Zabrania się włączania struga poza układem mocowania rur, po zestruganiu należy poczekać do zatrzymania się ostrzy.
- Płyta grzewcza wraz z termoregulatorem musi być zerowana i starannie chroniona przed deszczem i wilgocią; zabrania się pozostawiania płyty bez obsługi, gdy jest ona podłączona do źródła prądu.