

## 1. Inwestor

Powiatowy Zarząd Dróg w Sieradzu, Plac Wojewódzki 3, 98 - 200 Sieradz.

## 2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji drogi wewnętrznej w Parku przy Zespole Szkół w miejscowości Gruszczyce. Zakres opracowania obejmuje odwodnienie odcinka zatoki autobusowej za pomocą krytych kanałów deszczowych, odprowadzających ścieki deszczowe do odbiorników – projektowanej sieci kanalizacji deszczowej poprzez studnie D18 i D20.

Zakres opracowania obejmuje budowę:

- Kanalizacji deszczowej grawitacyjnej z rur dwuciennych PP Ø150 o długości 15,5m;
- Kanalizacji deszczowej grawitacyjnej z rur dwuciennych PP Ø200 o długości 22,0m;
- Studni deszczowych Ø1000, - 2szt.,
- Wpustów deszczowych Ø500 z osadnikiem 1,0m - 4szt.,

## 3. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie sporządzono na zlecenie Powiatowego Zarządu Dróg w Sieradzu w związku z koniecznością docelowej poprawy bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego (bezpieczeństwo dzieci chodzących do Zespołu Szkół w Gruszczyce). Modernizacja drogi wewnętrznej ma na celu przede wszystkim poprawę komfortu przemieszczania się pieszych, poprzez budowę chodników. Projekt został wykonany w oparciu o aktualne podkłady geodezyjne, zakres uzgodniony ze Zleceniodawcą, obowiązujące normy i przepisy Prawa Budowlanego oraz zgodnie z uzgodnieniami międzybranżowymi.

Jako podstawę do opracowania projektu przyjęto następujące materiały:

- zlecenie i uzgodnienia z Inwestorem na opracowanie projektu – umowa nr SP.3431-27/2010 z dnia 18.05.2010 roku,
- mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500 w postaci numerycznej,
- mapę ewidencji gruntów,
- normy państwowe i branżowe,
- pomiary inwentaryzacyjne wykonane przez zespół Projektanta,
- ustalenia z Rad Technicznych projektu
- wizje lokalne w terenie.

Do podstawowych przepisów prawnych i materiałów wykorzystanych w projekcie należą niżej wymienione ustawy i rozporządzenia:

- [1.] Ustawa z dnia 21.03.1985r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60) z późniejszymi zmianami.
- [2.] Ustawa z dnia 7.07.1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
- [3.] Ustawa z dnia 27.04.2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) z późniejszymi zmianami.
- [4.] Ustawa z dnia 18.07.2001r. – Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229) z późniejszymi zmianami.
- [5.] Ustawa z dnia 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 Nr 80, poz. 717).
- [6.] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
- [7.] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735).

- [8.] Zarządzenie Nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004 r. w sprawie zasad i metod obliczania przepustowości skrzyżowań drogowych.
- [9.] Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Załącznik do nr-u 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.)
- [10.] Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Warszawa 2001, Część I i II.
- [11.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729).
- [12.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2001 Nr 112 poz. 1206).
- [13.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15.01.2002r. w sprawie progowych wartości poziomu hałasu (Dz. U. Nr 8, poz. 81).
- [14.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 06.06.2002r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87, poz. 796).
- [15.] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24.09.2002r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 179, poz. 1490).
- [16.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 05.12.2002r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 1, poz. 12).
- [17.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8.07.2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 168, poz. 1763).
- [18.] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29.07.2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 178, poz. 1841).
- [19.] PN-S-02204-1997. Drogi samochodowe. Odwodnienia drogowe,
- [20.] PN-B-10729: 1999. Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne,
- [21.] PN-B-10736: 1999. Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania,
- [22.] PN-EN 1610: 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych,
- [23.] PN-EN 752-2: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania,
- [24.] PN-EN 476: 2001. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej,
- [25.] PN-EN 1610: 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- [26.] PN-B-10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.

#### 4. Podkłady geodezyjne

Mapa sytuacyjno-wysokościowa w postaci numerycznej w skali 1:500, posiada układ współrzędnych Kronsztadt "60". Aktualizację mapy wykonało GEO – INFO s.c. Adam Pawlak, Tomasz Zawieja ul. Warneńczyka 1, 98-200 Sieradz. Niwelacje wykonano w oparciu o państwową osnowę wysokościową poziom odniesienia Kronsztadt "60".

#### 5. Lokalizacja, stan istniejący

Projektowana modernizacja drogi wewnętrznej zlokalizowana jest w Parku przy Zespole Szkół w miejscowości Gruszczyce na terenie gminy Błaszki w powiecie sieradzkim w województwie łódzkim.

Realizacja inwestycji obejmuje działkę będącą we władaniu Gminy i Miasta Błaszki.

Na załączonej mapie w skali 1:500 pokazano usytuowanie modernizowanej drogi wewnętrznej oraz tereny przyległe.

## 6. Warunki gruntowo-wodne

Wykonane badania geotechniczne, w zakresie objętym opracowaniem w projekcie: Projekt budowlany modernizacji drogi powiatowej DW716 relacji Gruszczyce – Jasionna, wykazały w większości występowanie gruntu kategorii G1 i G3, a co za tym idzie korzystnych warunków gruntowych dla budowy drogi i jej odwodnienia. Zalegające w podłożu grunty mineralne to: grunty niespoiste (piaski grube, średnie, drobne i pylaste), głównie w stanie średnio zagęszczonym. Na większości obszaru objętego inwestycją do głębokości - 2,50 m p.p.t. nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej. Woda gruntowa została nawiercona w dwóch odwiertach tj:

- w otworze w km 0+700 na głębokości 2,20m p.p.t.

Na odcinkach wykopów pod projektowaną kanalizację deszczową, gdzie w czasie budowy stwierdzona zostałaby woda gruntowa, przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych, istnieje możliwość odwodnień poprzez zastosowanie np. igłofiltrów.

## 7. Istniejące uzbrojenie terenu

W obrębie modernizowanej drogi wewnętrznej lokalizowane są:

- naziemna i doziemna sieć energetyczna eNN,
- naziemna i doziemna sieć telekomunikacyjna 2t.

Wyżej wymienione uzbrojenie częściowo i odcinkowo koliduje z projektowaną modernizacją drogi wewnętrznej. Do wszystkich właścicieli sieci uzbrojenia wystąpiono o warunki techniczne prowadzenia robót przy zbliżeniach, zabezpieczenia urządzeń w miejscach zbliżenia lub przecięcia z projektowanymi elementami oraz warunki przebudowy w przypadku zaistnienia takiej konieczności.

Przyjęte według tych warunków rozwiązania opisano w poszczególnych projektach branżowych oddzielnego opracowania, jakim jest, projekt rozbudowy odcinka drogi powiatowej Gruszczyce – Jasionna.

## 8. Projektowana sieć kanalizacji deszczowej

### 8.1 Bilans wód deszczowych

#### Dane wyjściowe:

Obliczenia przeprowadzono przy założeniu, że odpływ wody następuje do odbiornika, którym jest kanalizacja deszczowa umiejscowiona w pasie drogowym drogi powiatowej Gruszczyce – Jasionna. Przyjęto założenia jak dla tej drogi.

- obliczenia wykonano w oparciu o polską normę **PN-EN752-4** i **PN-S-02204**, natężenie deszczu miarodajnego, jak dla dróg klasy **Z** i **G** z częstotliwością wystąpienia 1 raz na 10 lat ( $C=10$ ,  $p=10\%$ ) i czasie trwania  $t=10$  min,
- w projekcie przyjęto mniejsze prawdopodobieństwo wystąpienia opadu nawałnego niż przewiduje to norma, podyktowane jest to występowaniem coraz gwałtowniejszych zjawisk atmosferycznych a co za tym idzie zwiększeniem ilości wód deszczowych
- średnia roczna wysokość opadów  $P=550\text{mm}<800\text{mm}$ , współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się opadu i średniej rocznej jego wysokości  $A=1013$ ,
- natężenie opadu na podstawie wzoru Błaszczyka do wymiarowania układu wynosi  $q=218.2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ ,
- do wymiarowania przekrojów kanałów deszczowych wykorzystano metodę natężeń granicznych dla szeregu opadowego  $C=10$ ,  $p=10\%$ , sprawdzenie doboru przeprowadzono dla krzywej deszczu o prawdopodobieństwie wystąpienia  $C=20$ ,  $p=5\%$ ,

- dla nawierzchni dróg asfaltowych przyjęty współczynnik spływu wynosi  $\psi = 0,90$ ,
- dla nawierzchni chodników przyjęty współczynnik spływu wynosi  $\psi = 0,85$ ,
- dla pobocza i terenów przyległych  $\psi = 0,15$ ,

Wody deszczowe pochodzące z odwadnianego terenu spływać będą do projektowanej kanalizacji deszczowej w pasie drogowym drogi powiatowej DW716 Gruszczyce - Jasionna. Spływy deszczowe wyznaczono na podstawie zależności:

$$Q = F \cdot q \cdot \Psi \quad (l/s)$$

gdzie:

$Q$  – miarodajny spływ wód deszczowych z danej zlewni drogowej do kanalizacji [l/s],

$q$  – natężenie deszczu miarodajnego dla  $p=10\%$  ze wzoru Błaszczyka [l/s · ha],

$\Psi$  – współczynnik spływu dla danej powierzchni [-].

Poniżej w Tab.1. przedstawiono ilości ścieków deszczowych zbierane ze zlewni i dopływające do poszczególnych odbiorników.

Nazwa systemu	$F_d$	$F_{ch}$	$F_{zred}$	$Q_{obl_m}$	$Q_{obl_k}$
	$\psi = 0,90$	$\psi = 0,85$		$p=10\%$	$p=5\%$
	ha	ha	ha	l/s	l/s
<b>D18.1</b>	0.032	0.054	0.087	14.40	18.12
<b>D20.1</b>	0.013	0.006	0.018	3.00	3.80

Zrzut wody z obydwu systemów został uwzględniony w opracowaniu bilansu wodnego w projekcie: Projekt budowlany modernizacji drogi powiatowej DW716 relacji Gruszczyce – Jasionna oraz operacie wodno-prawnym.

## 8.2 Rozwiązania projektowe

Dla potrzeb modernizacji drogi wewnętrznej zaprojektowano grawitacyjny układ odprowadzania wód deszczowych, składający się z dwóch studzienek i 4 wpustów przyłączonych do projektowanej kanalizacji deszczowej. Każdy z projektowanych układów kanalizacji deszczowej zbudowany będzie z kanałów o przekroju kołowym w zakresie średnic DN200, studzienek rewizyjnych Ø1000i wpustów deszczowych Ø500. Ścieki deszczowe trafią do projektowanej kanalizacji deszczowej (studzienki D20 i D18).

Ogółem sieć zbudowana jest łącznie z rurociągów grawitacyjnych Ø150, Ø200 o sumarycznej długości ok.  $L=37,5m$ . Ponadto sieć składa się ze 2 szt. betonowych studzienek rewizyjnych i połączeniowych o średnicy Ø1000, 4 szt. wpustów deszczowych Ø500 z osadnikiem 1,0m zainstalowanych w typowych rynnach przykrawężnikowych. Trasy przewodów przebiegać będą w głównej mierze po terenie działek leżących w obrębie pasa drogowego – pod chodnikami, w terenie zielonym, rzadziej pod przeprojektowywaną drogą – zachowując przykrycie min. 1,0m pod koroną drogi.

Całość grawitacyjnych przewodów przewidziano w systemie z rur kanalizacyjnych dwuciennych PP Duo np. KWH WEHODUO w zakresie średnic Ø150 (przykanaliki) oraz PEHD SPIRO kolektory Ø200 . Należy zastosować przewody o wytrzymałości obwodowej SN8.

Dobór średnic, a także kalkulacje hydrauliczne sieci kanalizacji deszczowej odwadniającej drogę, przeprowadzono w programie StormCAD, stosując zalecaną przez normę PN-S-02204 – metodę natężeń granicznych. Obliczenia zostały wykonane dla szeregu opadowego  $C=1$ ,  $p=10\%$ , przy założeniu czasu koncentracji terenowej  $T_c=5min$  i napelnieniu max w kanale  $h/D=80\%$ . Sprawdzenie doboru przeprowadzono dla krzywej deszczu o prawdopodobieństwie wystąpienia  $C=20$ ,  $p=5\%$ . Spadki przewodów dobierano tak, aby spełniały zależność  $i=1/D \cdot 100$  [%].

## 8.3 Studnie i wpusty na kanalizacji deszczowej

Studzienki połączeniowe na kanałach deszczowych zaprojektowano, jako betonowe o średnicy Ø1000 z prefabrykowanych elementów, uszczelnianych pierścieniami gumowymi. Część denną studzienek będzie stanowić prefabrykowana dennica wraz z odpowiednio wyprofilowaną kinetą i króćcami przyłączeniowymi. Prefabrykowane elementy betonowe do budowy studni powinny być wykonane z betonu w klasie B45 lub wyższej, o wodoszczelności W8, nasiąkliwości  $NW < 4\%$  i mrozoodporności F-50. Zwieńczenia wszystkich studni przewidziano systemowymi stożkami żelbetowymi ( lub płytami) oraz włazami żeliwnymi z wypełnieniem betonowym wg PN-EN 124 w klasie D400. Do przechwycenia wód opadowych pochodzących z powierzchni utwardzonych zaprojektowano wpusty betonowe o średnicy wewnętrznej Ø500 z osadnikiem o głębokości 1,0m z nasadą żeliwną jednospadową i kratą P – 50 mm oraz koszem. Zwieńczenia wpustów żeliwne wg PN-EN 124 w klasie D400.

## 9. Łączenie i montaż rurociągów

### Kanały grawitacyjne

Trasowanie sieci w terenie powinien przeprowadzić uprawniony geodeta wykonawcy robót. Trasowanie i niwelację należy przeprowadzić zgodnie z BN-838836 – 02. Montaż sieci należy przeprowadzić zgodnie z PN-92/B-10835 „Przewody Kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Montaż przewodów, a także pozostałych elementów kanalizacji powinien odbywać się w zakresie temperatur od 5-30 °C. Rury należy układać na podsypce z piasku kopanego o grubości 0,10 – 0,15m. Rurociągi należy obsypać warstwą piasku kopanego do wysokości min 0,30m ponad wierzch rur i zasypać gruntem rodzimym (pod warunkiem stwierdzenia jego przydatności) pozbawionym kamieni i ostrych przedmiotów a następnie zagęszczać warstwami. Materiał zasypany nie powinien powodować uszkodzenia ułożonego przewodu i armatury na przewodzie. Połączenia przewodów grawitacyjnych dwuściennych PP i PEHD SPIRO za pomocą kielicha z rowkiem i uszczelką gumową.

Przewody należy układać ze spadkami podanymi na profilach i planie zagospodarowania terenu, a także zachowując odpowiednie zagłębienia dna kanałów. Montaż studzienek rewizyjnych i połączeniowych należy wykonać na ustabilizowanym i wypoziomowanym podłożu. W celu osadzenia studzienek należy wykop pod dennicę studzienkę przegłębić o ok. 0,15m. Dno kinety studzienki rewizyjnej należy bezwarunkowo osadzić na właściwej rzędnej. Studzienka powinna posiadać kinetę o odpowiednim spadku w kierunku przepływu ścieków.

Posadowienie zbiorników osadników należy wykonać wg zaleceń producenta. Przystępując do montażu zbiornika należy wykonać niwelację punktów charakterystycznych jak: rzędna dna wlotu kanału grawitacyjnego, rzędna wylotu przewodu z osadnika, rzędna wykopu pod urządzenie.

## 10. Próba szczelności

Próbę szczelności należy prowadzić zgodnie z wymogami PN-92/B-10835 „Przewody Kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Próbę szczelności na eksfiltrację należy wykonać odcinkami do 50m osobno dla przewodów i osobno dla studzienek rewizyjnych betonowych. Badany odcinek powinien być obsypany warstwą ochronną z wyłączeniem złączy rur i połączeń ze studzienkami. Rurociągi z rur kanalizacyjnych PVC należy poddać próbie ciśnienia o wartości 0,3bar. Ciśnienie może być mniejsze, o ile wynika to z zagłębienia przewodu. Przewód przed badaniem powinien pozostać przez 1h całkowicie napełniony, po tym okresie uzupełnić ubytek wody i przystąpić do próby. Rurociąg uważa się za szczelny, kiedy dopelniana ilość wody w czasie 15min nie przekroczy  $0,02\text{dm}^3/\text{m}^2$  powierzchni rur. Rurociągi ciśnieniowe powinny być poddane próbie szczelności na ciśnienie 10atm wg wymagań PN-70/B-10715.

## 11. Przejścia pod uzbrojeniem podziemnym

Przejścia rurociągów pod elementami istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonać w otwartym, odeskowanym wykopie. Uzbrojenie to należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez podwieszanie lub odpowiednie zamocowanie. Wykopy prowadzone w pobliżu skrzyżowania lub zbliżenia do istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu, powinny być wykonane metodą ręczną z jak największą



ostrożnością (stosując przekopy próbne), aby uniknąć jego uszkodzenia. Również zasypywanie wykopu w pobliżu istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu powinno być wykonane metoda ręczną, aby uniknąć jego uszkodzenia.

## 12. Wykopy, ich szalowanie

Wykopy należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836 02, PN-68/B-06050. Wykop pod kanały należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wlotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Wykopy liniowe prowadzić należy ręcznie na odcinkach przecinających lub przebiegających w bliskim sąsiedztwie istniejącego naziemnego i podziemnego uzbrojenia terenu. Wykopy wykonywane w terenie wolnym od istniejącego uzbrojenia (także zebranie wierzchniej warstwy gruntu nad istniejącym, lecz głęboko ułożonym uzbrojeniem) można wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego. W czasie wykonywania wykopów wszelkie napotkane, istniejące przewody należy natychmiast zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez podwieszenie lub podstemplowanie. Po zakończeniu prac należy odbudować zniszczone w trakcie robót nawierzchnie chodników dla pieszych. Stateczność wykopu, wykonanego zgodnie z PN-B-10736 powinna być zabezpieczona poprzez:

- zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian,
- utrzymanie odpowiedniego nachylenia skarp wykopów nieoszalowanych.

To samo dotyczy wykopów, jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu znajdują się fundamenty budowli posadowionych powyżej dna wykopu. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót. Jeżeli istnieje potrzeba wchodzenia między ściankę rury a ścianę wykopu lub jego szalunkiem, należy tam zapewnić przestrzeń roboczą, której minimalną wielkość podano w tabeli nr1. Jeśli nie ma potrzeby wchodzenia między przewód a ściany wykopu, minimalna szerokość wykopu może być zmniejszona.

## 13. Odwodnienie wykopów

Wodę gruntową oraz ewentualne przecieki wody pochodzącej z opadów atmosferycznych występujących w trakcie prowadzenia prac montażowych należy usunąć przez wykonanie w dnie wykopu studzienki czerpalnej zlokalizowanej zgodnie z kierunkiem odpływu. Wodę tę należy wypompować i odprowadzić do lokalnych cieków wodnych (np. rowów melioracyjnych) lub kanalizacji deszczowej bądź ogólnospławnej. W związku z możliwością wahań stanów zwierciadła wody gruntowej związanego z porą wykonywania robót budowlanych, sposób odwadniania wykopów należy dobrać do warunków panujących w trakcie realizacji. Faktyczną ilość godzin pracy urządzeń odwadniających należy ustalić „na roboczo” z inspektorem nadzoru.

## 14. Nieistotne zmiany

Dopuszcza się zmianę trasy wodociągu i sieci kanalizacyjnych w granicach 30cm z zachowaniem warunków zabudowy hydrantów (odległości hydrantu od zasuwy i od budynku wg obowiązujących przepisów).

## 15. Nadzorowanie i obiór techniczny robót

Wszelkie roboty przy budowie sieci wodociągowej i kanalizacyjnych należy wykonać przy ścisłym zachowaniu warunków BHP. Prace budowlane oraz odbiory należy prowadzić zgodnie z:

- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania,
- PN-B-10729: 1999. Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne,
- PN-B-10736: 1999. Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania,
- PN-E N 1452 Zewnętrzne systemy wodociągowe – Wymagania,

- PN-EN 1610: 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych i wodociagowych,
- PN-EN 752-2: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania,
- PN-EN 476: 2001. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej,
- PN-EN 1610: 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

## 16. Plan BIOZ

Z uwagi na prace montażowe rurociągów układanych w wykopach o głębokości poniżej 1,50m, na wykonawcy robót spoczywa obowiązek sporządzenia „planu bioz” zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz. U. 02.151.1256.

Opracował: