

WYKAZ ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Inwestor i użytkownik
4. Cel i zadania projektowanej inwestycji
5. Warunki geologiczno-inżynierskie
6. Opis projektowanej kanalizacji
 - 6.1. Ogólna charakterystyka przyjętego systemu kanalizacyjnego
 - 6.2. Przewody podciśnieniowe
 - 6.2.1. Trasa przewodów
 - 6.2.1.1. Przeście rurociągiem podciśnieniowym przez działkę nr 1177 w m. Borek
 - 6.2.1.2. Przeście rurociągiem podciśnieniowym przez działkę nr 1880 w m. Borek
 - 6.2.2. Zagłębienie przewodów podciśnieniowych
 - 6.2.3. Materiał i uzbrojenie przewodów
 - 6.2.4. Próba szczelności przewodów podciśnieniowych
 - 6.3. Studzienki zbiorczo-zaworowe
 - 6.4. Kanalizacja grawitacyjna
7. Rurociągi tłoczne
 - 7.1. Trasa rurociągów tłocznych
 - 7.2. Średnica, materiał rurociągów tłocznych
 - 7.3. Obiekty kubaturowe na rurociągach tłocznych
 - 7.4. Próba szczelności rurociągów tłocznych
8. Przepompownia pośrednia
9. Roboty ziemne i odwodnienie wykopów
 - 9.1. Wykopy
 - 9.2. Umocnienie ścian wykopów
 - 9.3. Podłoża pod rurociągi
 - 9.4. Warstwa ochronna zasypu
 - 9.5. Zasyпка wykopów
10. Skrzyżowania projektowanych przewodów z istniejącym uzbrojeniem
11. Syntetyczne dane o warunkach realizacji inwestycji
12. Monitoring sieci
13. Ogólne zasady BHP przy prowadzeniu robót
14. Wskazówki i wymagania eksploatacyjne

II CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | |
|---|------------|
| 1. Schemat sieci – układ map | Rys. 0 |
| 2. Plan zagospodarowania terenu | Rys. 1-14 |
| 3. Profile podłużne kolektorów podciśnieniowych | Rys. 15-22 |
| 4. Profil podłużny rurociągu tłoczego | Rys. 23-25 |
| 5. Szczegół studni odpowietrzających | Rys. 26 |
| 6. Szczegół studni odwodnieniowej | Rys. 27 |
| 7. Szczegół studni rewizyjnych | Rys. 28 |
| 8. Posadowienia przewodów | Rys. 29-32 |
| 9. Szczegół pompowni pośredniej | Rys. 33 |
| 10. Załączniki graficzne | |
| - szczegóły studni zaworowej | szt. 1 |
| - szczegóły studni zaworowej z zamontowanym zaworem | szt. 1 |
| - kanalizacja podciśnieniowa – szczegóły | szt. 2 |
| - zabezpieczenie kolizji | szt. 3 |

I CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania .

- 1.1. Umowa z Gminą Gniewoszków.
- 1.2. Podkłady sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:1000 z inwentaryzacją istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego.
- 1.3. Wizja lokalna w terenie autorów opracowania celem ustalenia przebiegu tras przewodów kanalizacyjnych.
- 1.4. Dokumentacja geotechniczna do projektu budowlanego kanalizacji sanitarnej dla m. Oleksów, Regów Stary, Kol. Regów, Borek, gm. Gniewoszków oprac. przez Pracownię Dokumentacyjno-Pomiarową „Hydromer”, styczeń 2009r..
- 1.5. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, wydana przez Wójta Gminy Gniewoszków.
- 1.6. Decyzja znak GTK.7627/1/09 z dnia 10 marca 2009r o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia wydana przez Wójta Gminy Gniewoszków.
- 1.7. Warunki techniczne projektowania i wykonania kanalizacji sanitarnej w systemie podciśnieniowym „Iseki” w obrębie zlewni stacji SP1 obejmującej miejscowości Oleksów, Sławczyn, Gniewoszków oraz w obrębie zlewni stacji podciśnieniowej SP2 obejmującej miejscowości Borek, Regów Stary, gmina Gniewoszków, znak GTK.7032/2/2009 z dnia 12 stycznia 2008 wydane przez Urząd Gminy w Gniewoszkowie
- 1.8. Opinia nr 8/2009 Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu przy Starostwie Powiatowym w Kozienicach, znak GKN III.7442-8/2009 z dnia 20.01.2009.
- 1.9. Opinia nr 43/2009 Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu przy Starostwie Powiatowym w Kozienicach, znak GKN III.7442-43/2009 z dnia 17.03.2009r.
- 1.10. Opinia nr 103/2009 Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu przy Starostwie Powiatowym w Kozienicach, znak GKN III.7442-103/2009 z dnia 11.05.2009r
- 1.11. Pismo Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie, Oddział w Radomiu, Inspektorat w Kozienicach, znak IRK.4105u-1/19/2008 z dnia 13.11.2008r.
- 1.12. Decyzja Powiatowego Zarządu Dróg w Kozienicach, znak ZDP-I-5548/57/2008 z dnia 18.12.2008r zezwalająca na lokalizację w pasie drogowym drogi nr 1737W Zajezerze- Oleksów - Poduchowny oraz nr 1738W Borek – Gniewoszków sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami kanalizacyjnymi.
- 1.11. Obowiązujące normy, normatywy, literatura fachowa oraz ustalenia ZUDP.
- 1.12. Wytyczne dostawcy technologii.

2. Przedmiot i zakres opracowania .

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej, mający na celu skanalizowanie domostw położonych w miejscowości Borek, Regów Stary, gm. Gniewoszków. Jest to kolejny etap kanalizowania obszarów Gminy Gniewoszków.

Całość zlewni skanalizowano za pośrednictwem 2 układów przewodów podciśnieniowych:

- Odgałęzienie KP1 ujmować będzie ścieki z południowej części zlewni obejmującej swym zasięgiem zabudowania położone wzdłuż drogi powiatowej w m. Regów Stary oraz wzdłuż dróg gminnych znajdujących się na tym obszarze. Wraz z kolektorem podciśnieniowym w jednym wykopie układany będzie odcinek rurociągu tłocznego odprowadzającego ścieki ze stacji podciśnieniowej SP2 „Borek” do połączenia z jego przedłużeniem dochodzącym do oczyszczalni ścieków w m. Oleksów, objętym odrębnym opracowaniem (zlewnia stacji SP1).
- Odgałęzienie KP2 ujmować będzie ścieki z północnej części zlewni obejmującej swoim zasięgiem zabudowania położone wzdłuż dróg powiatowych i gminnych znajdujących się na rozpatrywanym obszarze.

Niniejsze opracowanie obejmuje także odcinek rurociągu tłocznego od pompowni pośredniej na terenie stacji podciśnieniowej SP2 „Borek” w m. Regów Stary do włączenia w pkt. A do zaprojektowanego rurociągu tłocznego objętego projektem dla zlewni stacji SP1 „Oleksów” (odrębne opracowanie: „Kanalizacja sanitarna podciśnieniowa wraz z przyłączami dla m. Oleksów, Gniewoszów, Regów Nowy, Sławczyn Stary, gm. Gniewoszów. Zlewnia stacji SP1. Etap I”) odprowadzającego ścieki do projektowanej oczyszczalni ścieków w m. Oleksów. Rurociąg ten odbierać będzie ścieki z projektowanej stacji próżniowo-tłocznej SP2 „Borek” zlokalizowanej na działce nr 18/6 w Regowie Starym.

CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

- kolektory podciśnieniowe z rur :

PE 160 mm	L=	6 942,0 m
PE 125 mm	L=	1 313,0 m
PE 110 mm	L=	758,0 m
PE 90 mm	L=	1 046,0 m

ŁĄCZNIE :		L= 10 059,0 m
- rurociągi grawitacyjne- sieci i przykanaliki

φ 200 PVC „S”	:łączna długość L=	134,0 m
φ 160 PVC „S”	:łączna długość L=	975,0 m
- rurociągi grawitacyjne-przyłącza domowe

φ 160 PVC „N”	: łączna długość L=	1 400,0 m
----------------------	----------------------------	------------------
- studzienki zbiorczo-zaworowe żelbetowe o wym. 1,0x1,0mx2,05m (2,55m) wyposażone w zawór podciśnieniowy ISEKI dz 90mm

	- 100 szt.
--	-------------------
- studzienki połączeniowe z tworzywa sztucznego φ400 mm

- na sieci i przykanalikach grawitacyjnych	- 80 kpl.
- na przyłączach domowych	- 40 kpl.
- podłączone budynki:

	- 151 szt.
--	-------------------

- **Rurociągi tłoczne**

- rurociągi tłoczne z rur :

PE 160 mm	L= 3 231,0 m
PE 110 mm	L= 7,0 m
ŁĄCZNIE: L= 3 238,0 m	
- studzienki rewizyjne DN 1,2m - 5 szt.
- studzienki odpowietrzające DN 1,2m – 2 szt.
- studzienki odwodnieniowe DN 1,2m - 1 szt.

3. Inwestor i użytkownik .

Inwestorem i użytkownikiem przedmiotowej inwestycji jest gmina Gniewoszków.

4. Cel i zadania projektowanej inwestycji .

Celem niniejszej inwestycji jest uporządkowanie gospodarki ściekowej w m. Borek, Regów Stary, gm. Gniewoszków, co umożliwi odprowadzenie ścieków w sposób zorganizowany, nieuciążliwy dla środowiska.

Powyższe zadanie można osiągnąć poprzez budowę systemu kanalizacji podciśnieniowej w technologii ISEKI i przesłanie ścieków do nowoprojektowanej gminnej oczyszczalni ścieków w m. Oleksów.

Sieć kanalizacji podciśnieniowej powinna być wybudowana bardzo starannie i zgodnie z projektem. Dowolna interpretacja geometrii profilu przewodów podciśnieniowych nawet przez doświadczonych w branży fachowców, lecz nie znających specyfiki technologii może powodować wadliwe funkcjonowanie sieci.

Biorąc pod uwagę fakt, że wiedza fachowa dotycząca technologii kanalizacji nie jest powszechnie dostępna, dostawca technologii czuje się w pełni odpowiedzialny za prawidłową realizację i funkcjonowanie systemu. Rzeczą istotną jest stworzenie warunków, aby na każdym etapie realizacji inwestycji dostawca technologii był w stanie sprawować kontrolę techniczną.

5. Warunki geologiczno-inżynierskie.

W opracowaniu „Dokumentacja geotechniczna do projektu budowlanego kanalizacji sanitarnej dla m. Oleksów, Regów Stary, Kol. Regów, Borek” na poziomie posadowienia przewodów kanalizacyjnych wydzielono 4 warstwy geotechniczne (zgodnie z normą PN-81/B-03020).

Z podziału geotechnicznego wydzielono warstwę humusową o średniej miąższości 0,30m oraz nasypy piaszczysto – gliniaste o miąższości do 1,0m.

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę wydzielonych warstw i pakietów geotechnicznych:

- Warstwa I** – zaliczono do niej gliny piaszczyste, deluwialne, barwy brązowej do brązowo- szarej, w stanie półzwartym do twardoplastycznego, lokalnie (głównie w miejscach sączeń wody gruntowej) do stanu plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,35$. Gliny warstwy I występują w podłożu projektowanej inwestycji w obrębie miejscowości Regów Stary, Kol. Regów i Borek.
- Warstwa II** – zaliczono do niej piaski gliniaste, żółto – szaro- brązowe, deluwialne, w stanie twardoplastycznym do plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,45$. Występują sporadycznie w formie płatów lub soczewek większych spiaszczeń w obrębie glin warstwy I.
- Warstwa III** – zaliczono do niej ły i ły piaszczyste, szare, genezy zastoiskowej. Ich obecność stwierdzono w otworze Nr 5 w rejonie starorzeczy rzeki Wisły. Symbol konsolidacji „D”, stan półzwały do twardoplastycznego, uogólniony stopień plastyczności $I_L=0,25$.
- Warstwa IV** – zaliczono do niej piaski fluwialne różnoziarniste, od drobnych do średnich i (raczej sporadycznie) grubych, lokalnie lekko zaglinione lub gliniaste, średniozagęszczone, o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Piaski warstwy IV występują w rejonie międzywala (Borek)– rejon otw. nr 3.

Analizując profile podłużne – głębokość posadowienia kolektorów podciśnieniowych i rurociągów tłocznych stwierdzono, że rury posadowione będą w gruntach nadających się do bezpośredniego posadowienia.

Obszar objęty inwestycją charakteryzuje się zmiennymi warunkami geotechnicznymi w pionie i w poziomym ułożeniu warstw.

Na terenie objętym inwestycją stwierdzono występowanie poziomego wodonośnego drenowanego przez współczesne koryto rzeki Wisły. Zwierciadło generalnie jest współkształtne do powierzchni terenu. Poziom wód gruntowych w dużej mierze kształtowany jest pod wpływem aktualnych stanów na rzece Wiśle, średnio zwierciadło występuje na głębokości około 1,8-3,5 m ppt. z tym, że wahania zwierciadła mogą dochodzić do +/- 1,5m.

Występowanie wody gruntowej może stanowić utrudnienie przy wykonywaniu robót ziemnych.

Przewody kanalizacyjne w przeważającej większości prowadzone będą powyżej poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Najmniej korzystne warunki gruntowo-wodne (wysoki poziom wód gruntowych) występować będą w bliskim sąsiedztwie rzeki Wisły. Na tym obszarze należy przewidzieć konieczność odwodnienia wykopów na czas prowadzenia robót montażowych na określonych odcinkach sieci kanalizacyjnej.

Prace odwodnieniowe, w gruntach piaszczystych można będzie wykonać przy zastosowaniu igłofiltrów.

Do odwodnienia wykopów za pomocą igłofiltrów należy przyjąć zestaw z 18-20 szt. igłofiltrów. Igłofiltru długości 5m można wpuścić w grunt w odległości około

1,0m od linii wykopów po zewnętrznej stronie. Od poziomu wody gruntowej igłofiltry wplukać w rurach osłonowych DN150 mm z obsypką ze żwiru. Wymagana wydajność agregatu pompowego $Q= 30-40 \text{ m}^3/\text{h}$. Wody odpompowywać należy do istniejących rowów odwodnieniowych, poprzez osadnik piasków.

W gruntach gliniastych odwodnienie wykonać należy za pośrednictwem drenażu, z ewentualną osłoną igłofiltrami.

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zwrócić uwagę, by:

- utrzymywać wykop w stanie suchym,
- chronić wykopy przed wodami opadowymi,
- prace ziemne wykonywać w okresach możliwie suchych
- przy zasypywaniu wykopów używać gruntu mało wilgotnego.

Ewentualnie natrafione w trakcie realizacji inwestycji grunty nienośne należy wybrać, dając w ich miejsce podsypkę żwirowo piaszczystą do $I_D \geq 0,6$.

Należy zwrócić uwagę na możliwość występowania w wodzie gruntowej agresywnego CO_2 , przez co przy stosowaniu wyrobów ze stali lub betonu powinny zostać zabezpieczone preparatami przeciwko korozji.

6. Opis projektowanej kanalizacji .

6.1. Ogólna charakterystyka przyjętego systemu kanalizacyjnego .

Koncepcja programowo-przestrzenna kanalizacji gminy Gniewoszków dla wsi Borek, Regów Stary proponuje system kanalizacji podciśnieniowej.

Po wnikliwej analizie wielu proponowanych przedłożonych przez różnych oferentów rozwiązań technologicznych skanalizowania przedmiotowego obszaru, zdecydowano, aby zaprojektować kanalizację sanitarną podciśnieniową w technologii **ISEKI**. Sieć będzie wyposażona w zawory podciśnieniowe **ISEKI DZ 90mm** z licznikiem cykli i przyciskiem do ręcznego sterowania. Sieć przewodów zaprojektowana została według wytycznych technologii **ISEKI** tak aby całość stanowiła zwarty układ hydrauliczny.

Proponowana kanalizacja podciśnieniowa spełnia wymagania polskiej normy PN-EN 1091:2002.

Norma powyższa w punkcie 4.1. definiuje system następująco :

„Kiedy ilość ścieków dopływająca do studzienki zbiorczej osiągnie określony poziom, normalnie zamknięty zawór rozgraniczający otwiera się.

Podciśnienie panujące w sieci powoduje zasysanie ścieków ze studzienki zbiorczej do sieci. Po opróżnieniu studzienki zawór zamyka się.

Powietrze zasysane jest razem ze ściekami w sposób ciągły lub pod koniec cyklu.

Ścieki przepływają w przewodach do czasu kiedy opory przepływu zrównoważą różnicę ciśnień, następnie zatrzymują się w najniższych miejscach wyprofilowanego przewodu.

System charakteryzuje się natychmiastowym przyjęciem przepływów szczytowych.

Ścieki dopływają do zbiornika w pompowni. Podciśnienie jest wytwarzane i utrzymywane na określonym poziomie przez pompy generujące podciśnienie. Ścieki z pompowni przepompowywane są przez pompy tłoczne.

Zasada działania tej kanalizacji polega na doprowadzeniu grawitacyjnym ścieków z pojedynczych posesji do studzienek zbiorczo-zaworowych, z których ścieki są zasysane i siecią przewodów podciśnieniowych o niedużej średnicy doprowadzone są do przepompowni próżniowo-tłocznej. Z przepompowni przewodem tłocznym ścieki transportowane będą na nowoprojektowaną gminną oczyszczalnię ścieków w Oleksowie. Zakres opracowania obejmuje pompownię podciśnieniową, która jest elementem docelowego systemu kanalizacyjnego dla obszaru będącego przedmiotem opracowania. Średnice głównych przewodów podciśnieniowych, pompownia próżniowo-tłoczna i przewód tłoczny dobrane zostały na przepływ docelowy uwzględniający perspektywiczną zabudowę zgodną z miejscowym planem przestrzennego zagospodarowania terenu.

Wybudowanie w rozpatrywanym terenie konwencjonalnego systemu kanalizacyjnego wymagałoby bardzo dużych nakładów inwestycyjnych i rozciągnęłoby cykl realizacji na wiele lat.

6.2. Przewody podciśnieniowe

6.2.1. Trasa przewodów

Trasy głównych przewodów determinował układ komunikacyjny i urbanistyczny (położenie i dogęszczenie budynków mieszkalnych wzdłuż dróg powiatowych i gminnych) miejscowości.

Generalnie przyjęto zasadę, że kolektory główne prowadzone będą po posesjach prywatnych przed lub poza zabudowaniami wzdłuż dróg powiatowych i gminnych, ewentualnie w drogach gminnych. Przez drogi powiatowe oraz gminne wykonywane będą przejścia poprzeczne.

Lokalizację rurociągów w pasach drogowych dróg powiatowych i gminnych dokonano w uzgodnieniu z właścicielami (zarządcami) tych dróg.

Trasy przewodów kanalizacyjnych na posesjach prywatnych zaprojektowano po uzyskaniu zgody osób prywatnych (w formie pisemnej) lub przedstawicieli instytucji publicznych.

Trasy przewodów przedstawiono na planach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:1000, rysunki nr 1-4, 7-14.

6.2.1.1. Przejście rurociągiem podciśnieniowym przez działkę nr 1177 w m. Borek

Główny przewód podciśnieniowy przechodzący poprzecznie przez działkę nr 1177 w m. Borek ułożyć w rurze ochronnej stalowej DN 250mm o długości L=17m zakończonej manszetami.

6.2.1.2. Przejście rurociągiem podciśnieniowym przez działkę nr 1880 w m. Borek

Przewód podciśnieniowy przez działkę nr 1880 w m. Borek na odcinku A-B wykonać należy przewiertem sterowanym z kontrolą spadku rury co 50m. Przy układaniu przewodu należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie właściwego spadku i rzędnych przewodu zaznaczonych na profilu podłużnym.

6.2.2. Zagłębienie przewodów podciśnieniowych

Ułożenie przewodów głównych i przyłączy podciśnieniowych przedstawiono na profilach podłużnych, rysunki od nr 15 do 22. Zagłębienie przewodów głównych waha się średnio od 1,3m do 1,8 m (maksymalnie 3,5 m przy przekraczaniu przeszkód terenowych). Zagłębienie przyłączy od 0,95 m do 1,5 m. p.p.t..

Zwraca się uwagę na sposób układania przewodów w przekroju podłużnym, których realizacja powinna być prowadzona zgodnie z projektem pod stałym nadzorem geodezyjnym.

Wymagane jest, aby wykonawca sieci przedstawiał na bieżąco pełną inwentaryzację ułożenia przewodów również w płaszczyźnie pionowej.

6.2.3. Materiał i uzbrojenie przewodów

Przewody podciśnieniowe zaprojektowano z rur PE 100, SDR17, PN10 o średnicach: PE90 x 5,4mm, PE110 x 6,6mm, PE125 x 7,4mm, PE160 x 9,5mm, łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

Na rurociągach zainstalowano zasuwę sekcyjne, kołnierzone z trzpieniem wyprowadzonym do żeliwnej skrzynki ulicznej. Zasuwę winny spełniać następujące wymagania:

- posiadać atest do pracy w środowisku ścieków surowych
- obudowę teleskopową
- miękkie uszczelnienie klina

Ilość zasuw w rozbiciu na średnice:

DN150 - 13 szt.

DN125 - 3 szt.

6.2.4. Próba szczelności przewodów podciśnieniowych

Po ułożeniu odcinka przewodu podciśnieniowego o długości 400m do 600m, należy przeprowadzić próbę szczelności przez wytworzenie podciśnienia 700 mbar agregatem przenośnym. Próbę można uważać za udaną o ile ciśnienie w ciągu pół godziny nie wzrośnie więcej niż o 10 mbar.

Należy sporządzić protokół z przebiegu próby. Jeżeli odcinek jest nieszczelny, należy przed rozpoczęciem budowy następujących odcinków zlokalizować nieszczelność.

Po wykonaniu całej sieci należy przeprowadzić próbę podciśnieniową dla całej sieci, przy czym czas trwania próby przedłuża się do 1 godziny.

Odbiór robót następuje dopiero wówczas, gdy cała sieć wykazuje wymaganą szczelność.

Przewód można zasypać po sprawdzeniu geodezyjnym prawidłowości jego posadowienia ze szczególnym zwróceniem uwagi na zachowanie rzędnych podanych w projekcie.

Z czynności odbiorowych powinien być sporządzony protokół odbioru z dołączeniem inwentaryzacji geodezyjnej, podpisany przez inspektora nadzoru i kierownika robót

Zwraca się uwagę na sposób układania przewodów w przekroju podłużnym, których realizacja powinna być prowadzona zgodnie z projektem pod stałym nadzorem geodezyjnym.

6.3. Studzienki zbiorczo-zaworowe

Ścieki z poszczególnych budynków dopływać będą siecią grawitacyjną lub przykanalikami domowymi do studzienek zbiorczych. Po dopłynięciu do studzienki około 40 dm³ ścieków, zawór sterowany mechanizmem pneumatycznym otwiera się i ścieki wraz z powietrzem przepływają do pompowni.

Studzienki o konstrukcji żelbetowej i wymiarach 1,0 x 1,0 m., głębokości 2,05 lub 2,55m zlokalizowane będą na prywatnych posesjach w ogródkach przydomowych i trawnikach, przy budynkach użyteczności publicznej.

Podłączenie studzienki do rurociągu głównego lub bocznego podciśnieniowego przewodem PE Ø90mm.

Przewód podciśnieniowy należy wprowadzić w **poziomie** poprzez przejście szczelne do studzienek i **zakończyć korkiem. Montaż wyposażenia studzienek będzie następował sukcesywnie po wykonaniu prób sieci, uruchomieniu pompowni i gotowości włączenia przykanalików.**

Montaż zaworów wykonuje dostawca technologii.

Projektowana ilość studzienek zbiorczych głębokości	2,05m - 94 szt.
	2,55m –6 szt.

Lokalizację studzienek zbiorczo-zaworowych przedstawiono na podkładach sytuacyjno - wysokościowych w skali 1:1000 (rysunki: nr 1-4, 7-14) i oznaczono symbolem SZ wraz z numerem np. SZ44.

Pokrywa studzienki powinna być wyniesiona o 5 cm ponad rzędną terenu.

Studzienkę zbiorczą wykonać należy zgodnie z opisem j.n.:

a) Konstrukcja

Studzienka zbiorczo-zaworowa (studzienka zaworowa) wykonana jest w konstrukcji prefabrykowanej żelbetowej o wymiarach w planie 1,0 x 1,0m i głębokości 2,05m lub 2,55m.

Grubość ścianek bocznych wynosi 10cm, dna 50cm (z niszą na ścieki 40 x 40 x 40cm) i płyty wierzchniej grubości 14cm (z włazem żeliwnym typu lekkiego na terenach nieutwardzonych i typu ciężkiego w drogach).

W ścianach bocznych w trakcie prefabrykacji studni zabetonowane winny być szczelne przejścia tulejowe dla przewodów oraz stopnie żeliwne (typ krakowski) wg rysunku. Wewnętrzna powierzchnia studzienki powinna być gładka.

Studzienka powinna odpowiadać normie PN-92 B-10729.

b) Beton

Studzienkę należy wykonać z betonu B30 F75 W4 PN-88 B-06250, czyli z betonu zwykłego klasy B30, mrozoodporności F75, stopnia wodoszczelności W4 zgodnie z normą PN-88 B-06250 „Beton zwykły”.

Do betonu stosować domieszkę uszczelniającą w ilości zgodnej z kartą wyrobu w stosunku do ciężaru cementu. Domieszki uszczelniające winny odpowiadać normie PN-EN 934-2 „Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu”.

Badania betonu na ściskanie, stopień mrozoodporności i stopień wodoszczelności przeprowadzić według PN-88 B-06250 pkt 6.

c) Zbrojenie

Studzienkę zazbroić prętami Ø8 co 15cm ze stali okrągłej A0 St0S, według rysunku konstrukcyjnego. Otulenie prętów 3 cm.

d) Próba szczelności studzienki

Szczelność studzienki należy badać metodą W (z użyciem wody) według rozdziału 13 normy PN-EN1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

e) Izolacje wodoszczelne studzienki

Ściany zewnętrzne studzienki powlec dwukrotnie Bitizolem R. Wszystkie wejścia i wyjścia przewodów wykonać jako wodoszczelne. Niewykorzystane otwory w ściankach studzienki szczelnie zadeklować.

W wypadku konstrukcji dwuczęściowej studzienki, miejsce złączenia ścianek betonowych studzienki wykonać na zaprawie cementowej z dodatkiem płynnej domieszki do wykonania wodoszczelnych zapraw i betonów.

Ze względu na możliwość występowania agresywnego CO₂ w stosunku do betonu, należy przewidzieć zabezpieczenie antykorozyjne studni betonowych na przewodzie tłocznym oraz studni zaworowych na sieci podciśnieniowej. Zabezpieczenie wykonać należy dwukrotną warstwą Bitizolu R.

6.4 Kanalizacja grawitacyjna

Kanalizację grawitacyjną stanowią sieć i przykanaliki oraz przyłącza domowe łączące studnie zaworowe z projektowanymi studzienkami kanalizacyjnymi w systemie WAVIN. Sieć grawitacyjną oraz przykanaliki zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych z PVC Ø200 x 5,9mm i Ø160 x 4,7mm typu ciężkiego „S”. Przyłącza domowe zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych z Ø160 x 4,7mm typu uniwersalnego „N”.

Łączna długość rurociągów grawitacyjnych

PVC 200mm L= 134,0 m

PVC 160mm L= 2 375,0 m

ŁĄCZNIE : L= 2 509,0 m

Jako studzienki rewizyjne przewiduje się studzienki z tworzywa sztucznego PP firmy Wavin Metalplast - Buk Sp. z o.o. u. Dobrzyńska 43 64-320 Buk.

Studzienki z PP typu Wavin składają się z kilku elementów:

- kinety dla rur Ø160mm i Ø200mm,
- rury karbowanej (trzon studzienki) Ø400mm,
- przykrycia- włazy drogowe typu ciężkiego w jezdniach i typu lekkiego we wjazdach na posesje prywatne.

Łącznie przewidziano **120 szt.** studzienek.

Wszystkie elementy są łączone za pomocą specjalnych uszczelek zapewniających szczelność studzienek. Również rury kanalizacyjne są łączone ze studzienką w podobny sposób.

Jako przykrycie studzienek, w zależności od ich lokalizacji w terenie proponuje się pokrywy i stożki betonowe. Wokół kinety i rury trzonowej należy bardzo starannie wykonać obsypkę i zasypkę wykopu z wymaganym stopniem zagęszczenia, co zapewni trwałe zakotwienie studzienek w gruncie.

Montaż studzienek prowadzić zgodnie z instrukcją podaną przez producenta.

W obrębie zabudowy i istniejącego uzbrojenia wykopy wykonywać ręcznie. Ponadto w miejscach zbliżeń do budynków mieszkalnych, gospodarczych, studni, słupów elektrycznych i telefonicznych układanie przewodów prowadzić w wykopach wykonywanych ręcznie z umocnieniem.

Przewody układać na podsypce piaskowej grubości 10cm zagęszczonej i obsypać piaskiem zagęszczonym grubości 30 cm ponad rurę.

Stopień zagęszczenia $I_s = 90\%$ PROCTORA.

7. Rurociągi tłoczne.

7.1. Trasa rurociągów tłocznych

W ramach niniejszego opracowania zaprojektowano odcinek rurociągu tłoczego od włączenia do pompowni pośredniej na stacji podciśnieniowej SP2 „Borek” w Regowie Starym do połączenia w pkt. A z jego przedłużeniem dochodzącym do oczyszczalni ścieków w m. Oleksów, objętym odrębnym opracowaniem (zlewnia stacji SP1). Rurociąg transportować będzie ścieki ze stacji podciśnieniowej „Borek” na gminną projektowaną oczyszczalnię ścieków w Oleksowie.

Trasę rurociągu tłoczego przedstawiają plany sytuacyjne w skali 1:1000 – rys. 1 – 6. Profil podłużny ułożenia rurociągu tłoczego przedstawiono na rysunkach nr 23-25.

Projekt obejmuje także rurociąg tłoczny przetłaczający ścieki ze zbiornika podciśnieniowego na stacji próżniowo - tłocznej „Borek” przepompowni pośredniej.

7.2. Średnica, materiał rurociągów tłocznych

Rurociągi tłoczne na całej długości zaprojektowano z rur PE-HD PE100, SDR 17 na ciśnienie PN10. Rurociągi łączone przez zgrzewanie doczołowe.

Długość rurociągów tłocznych:

PE 160 mm	L= 3231,0 m
PE 110 mm	L= 7,0 m

7.3. Obiekty kubaturowe na rurociągach tłocznych

Na głównym rurociągu tłoczonym znajdują się następujące obiekty kubaturowe:

- studnie:
 - odpowietrzające DN1,2m zgodnie z rysunkiem (rys. 26) – 2 szt.
 - odwodnieniowe DN1,2m zgodnie z rysunkiem (rys. 27) – 1 szt.
 - rewizyjne DN1,2m zgodnie z rysunkiem (rys. 8) – 5 szt.

7.4. Próba szczelności rurociągów tłocznych

Próbie szczelności rurociągów tłocznych z rur PE na ciśnienie PN= 1,0 MPa wykonać zgodnie z normą PN-B-10725 „Przewody zewnętrzne – wymagania i badania przy odbiorze.

8. Przepompownia pośrednia.

W celu przetransportowania ścieków ze zbiornika podciśnieniowego znajdującego się na terenie stacji próżniowo-tłocznej do oczyszczalni ścieków w m. Oleksów zaprojektowano pompownię pośrednią.

Z przeprowadzonych obliczeń, dla pompowni pośredniej, która zlokalizowana będzie w obrębie stacji podciśnieniowej w m. Regów Stary dobrano pompy FLYGT NP 3153.180HT/454, N= 9,0 kW, Q= 10,9 l/s, H= 22,1 m.

Zaprojektowano typową przepompownię ścieków firmy FLYGT. Pompy zainstalowane będą w zbiorniku betonowym o średnicy 2000 mm. W pompowni

zainstalowane będą dwie pompy tłoczne jw. Schemat technologii wykonania pompowni przedstawiono na rys. 33.

Zestawienie wyposażenia pompowni pośredniej:

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	PT-2
1.	Stopa sprzęgająca 2 kpl.	kpl.	DN100
2.	Górny uchwyt prowadnic 2"	kpl.	2
3.	Łańcuch ze stali nierdzewnej	kpl.	2
4.	Prowadnice ze stali nierdzewnej	szt.	2
5.	Orurowanie ze stali nierdzewnej 2 kpl.	kpl.	DN100/150
6.	Zasuwy nożowe Tehaco 3 szt.	szt.	DN100
7.	Zawory zwrotne kulowe HDL 2 szt.	szt.	DN100
8.	Sterownica POS	szt.	1
9.	Gniazdo do podłączenia zasilania zewn.	szt.	1
10.	Sygnalizator poziomu	szt.	2
11.	Hydrodynamiczny zawór płuczący 4901	szt.	1
12.	Sonda hydrostatyczna	szt.	1
13.	Sterownik APF do usuwania cz. pływających	szt.	1
14.	Właz ze stali nierdzewnej	szt.	1
15.	Wentylacja grawitacyjna	szt.	1
16.	Pomost serwisowy	szt.	1
17.	Drabinka szluzowa	szt.	1

9. Roboty ziemne i odwodnienie wykopów

9.1. Wykopy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy ustalić (oznaczyć) repery robocze. Trasa sieci winna być wytyczona na gruncie przez uprawnionego geodetę. Projektuje się ręczne i mechaniczne wykonywanie wykopów. Wykopy należy wykonywać zgodnie z PN-B-10736:1999.

Roboty ziemne należy rozpocząć od:

- ręcznego zdjęcia warstwy humusowej gruntu na terenach zielonych
- ręcznego rozebrania utwardzonej nawierzchni jezdni, chodników lub placów.

Następnie w obecności przedstawiciela użytkownika należy dokonać ręcznego odkrycia istniejącego uzbrojenia podziemnego krzyżującego się z projektowanymi rurociągami i zabezpieczyć zgodnie z częścią opisową i rysunkową projektu oraz zgodnie z wymaganiami użytkownika uzbrojenia.

Roboty ziemne mechaniczne należy prowadzić w ulicach i prywatnych terenach niezagospodarowanych.

Na terenach prywatnych, w przydomowych ogrodach wykopy wykonywać należy ręcznie.

Zaprojektowano wykopy otwarte o ścianach pionowych, umacnianych. Umacnianie ścian należy wykonywać sukcesywnie, w miarę pogłębiania wykopów.

Ze względu na wykorzystanie piasku z wykopu do wykonania obsypki rur, piasek należy składać oddzielnie od pozostałego gruntu z wykopu.

Drabiny do zejścia z wykopu należy ustawić nie rzadziej jak co 20m od chwili, kiedy głębokość wykopu przekroczy 1m.

Wykopy wykonywać należy na odkład. Grunt z wykopów wykonywanych w pasach drogowych dróg gminnych należy wywieźć na tymczasowy odkład.

W miejscach, gdzie urobek składany będzie wzdłuż wykopów, pas do komunikacji wzdłuż wykopów winien mieć szerokość min. 1,0m.

Na czas budowy, wykopy należy ogrodzić i oznakować dla ruchu pieszego i dla ruchu pojazdów. Należy budować mostki i kładki dla pieszych.

Wykopy w drogach winny być wyposażone (obok barierek) w oświetlenie uruchamiane na noc.

Zajęty pas drogowy winien być oznakowany zgodnie z przepisami o ruchu drogowym i wymaganiami zarządcy drogi.

9.2. Umocnienia ścian wykopów

Projektuje się wykopy ze ścianami pionowymi, umacnianymi. Do umacniania ścian wykopów należy stosować bale drewniane grubości 63mm (lub wypraski stalowe) i stemple drewniane o wymiarach w przekroju 20-20 cm.

Umocnienia ścian należy wykonać jako pełne poziome. Elementy umocnień winny być zabezpieczone przed wpływami warunków atmosferycznych przez zaimpregnowanie.

Głębokość wykopu, jaką można wykonać bez deskowania wynosi 1,0m. Szalowanie wykopów należy wykonać sukcesywnie, w miarę pogłębiania wykopu.

Umocnienia winny wystawać minimum 15 cm powyżej terenu i szczelnie do terenu przylegać.

9.3. Podłoża pod rurociągi

Z analizy gruntów występujących na poziomie posadowienia rurociągów wynika, że rury układać można bezpośrednio na gruntach rodzimych.

Ewentualne grunty nienośne należy wybrać, dając w ich miejsce podsypkę z piasku drobnego, zagęszczonego do $I_p \geq 0,6$.

W przypadku przebrania wykopu lub na odcinkach występowania wód gruntowych podłoże wykonać ze żwiru, grubości warstwy 20cm.

9.4. Warstwa ochronna zasypu

Zgodnie z normami PN-92/B-10735 i PN-B-10736:1999 grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej winna sięgać 0,5m ponad wierzch rury.

Na zasyp w obrębie strefy niebezpiecznej, zgodnie z normą PN-86/B-02480 p.3 można stosować grunt nieskalisty, bez grudek, kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty.

Występujący w profilu wykopów piasek drobnoziarnisty umożliwia wykonanie warstwy ochronnej zasypu piaskiem uprzednio wydobytym z wykopu.

Warstwę ochronną zasypu należy wykonać ręcznie. Zagęszczenia materiału w obrębie strefy niebezpiecznej należy dokonać po obu stronach przewodu, za pomocą lekkiego sprzętu, zgodnie z technologią producenta rur.

Zagęszczenie gruntu winno być następujące:

- pod drogami: wskaźnik $I_s=0,97$ lub zagęszczenie do 97% zmodyfikowanej wartości Proctora,
- w pozostałych miejscach: zagęszczenie do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Na poziomie ok. 0,3m nad rurą należy ułożyć taśmę lokalizacyjną z wtopioną wkładką identyfikacyjną stalową.

9.5. Zасыпка wykopów

Zasypkę wykopów należy wykonywać:

- ręcznie w miejscach, gdzie wykopy wykonywane były ręcznie
- mechanicznie tam, gdzie wykopy wykonywane były mechanicznie

Zasypkę należy wykonywać warstwami. Grubość warstwy zasyпки powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu nie wynosiła więcej jak:

- 15 cm dla piasków
- 10 cm dla gruntów spoistych

przy zastosowaniu wibratora płaszczyznowego 50-100 kg o rozdzielanej płycie.

W miejscach gdzie rurociągi przebiegać będą pod jezdniami, zasypkę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,97$, a 20 cm zasyпки poniżej poziomu spodu podbudowy pod jezdnią winno posiadać wskaźnik $I_s=1,00$.

W trakcie zasyпки wykopów należy sukcesywnie demontować umocnienia ścian wykopów.

10. Skrzyżowanie projektowanych przewodów z istniejącym uzbrojeniem

Na trasie projektowanych przewodów występować będą następujące skrzyżowania:

- z siecią i przyłączami wodociągowymi,
- z kanalizacją i kablami telekomunikacyjnymi
- z kablami linii energetycznej,
- z drogą powiatową
- rowami melioracyjnymi.

Na skrzyżowaniach z kablami energetycznymi prace ziemne wykonywać ręcznie, zgodnie z normą PN-76/E-05125 - kable elektryczne i telefoniczne osłonić dwudzielnymi rurami ochronnymi.

Przejścia pod drogami powiatowymi :

- nr 1 737W relacji Zajezerze – Oleksów – Poduchowny
- nr 1 738W relacji Borek – Gniewoszków

wykonać należy zgodnie z warunkami zawartymi w decyzji Zarządu Dróg Powiatowych w Kozienicach, znak ZDP-I-5548/57/2008 z dnia 18.12.2008r. zezwalającej na umieszczenie kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym dróg powiatowych nr 1 737W Zajezerze-Poduchowny oraz 1 738 Borek-Gniewoszków (pkt. 1.10)

Przejścia pod rowami melioracyjnymi wykonać należy metodą przewiertu zgodnie z warunkami wydanymi przez Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń wodnych w Warszawie, Oddział w Radomiu, Inspektorat w Kozienicach z dnia 13.11.2008r, znak IRK.4105u-1/19/2008.

Na wykonanie przedmiotowych przekroczeń wymagane jest pozwolenie wodno-prawne.

W miejscach zbliżeń trasy kanalizacji sanitarnej do wału przeciwpowodziowego w odległości do 50m od wału wykop należy starannie warstwowo zagęścić, tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,92$.

O zamiarze przystąpienia do robót ziemnych Wykonawca winien powiadomić instytucje zarządzające sieciami uzbrojenia podziemnego krzyżującego się i zbliżonego do projektowanych przewodów.

Prace ziemne prowadzić pod nadzorem ich przedstawicieli.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanych przewodów na odległość mniejszą niż 2,0 m. od istniejącego podziemnego uzbrojenia prace ziemne wykonywać należy ręcznie pod fachowym nadzorem technicznym, zgodnie z warunkami określonymi w opinii ZUD.

W przypadku prowadzenia robót w pasie drogowym, należy uzyskać zgodę na zajęcie pasa drogowego od jego zarządcy.

11. Syntetyczne dane o warunkach realizacji inwestycji

11.1 Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien zapoznać się z dokumentacją i treścią załączonych uzgodnień. Następnie należy zlecić wyspecjalizowanej służbie geodezyjnej wyznaczenie tras przewodów i przykanalików w sposób trwały i powiadomić wszystkich użytkowników uzbrojenia i właścicieli gruntów przez które prowadzone będą przewody o zamiarze przystąpienia do robót.

11.2. Przed przystąpieniem do realizacji przyłączy grawitacyjnych sprawdzić głębokość wyjść kanalizacji sanitarnej z poszczególnych posesji i uaktualnić profile pamiętając o zachowaniu min. spadku (1,5% dla rur DN150mm i 0,5% dla rur DN200mm)

W przypadku braku możliwości technicznych włączenia istniejącego przykanalika grawitacyjnego (z uwagi na zagłębienie) do projektowanej studni zaworowej należy skontaktować się z projektantem.

11.3. Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane. Przy głębokościach powyżej 1,0m niezależnie od rodzaju gruntu i warunków wodnych ściany wykopy winny być odeskowane i rozparte.

W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych kolizji lub innych sytuacji mających wpływ na realizację oraz przyszłą eksploatację należy zawiadomić nadzór autorski.

11.4. Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia (2,0m. przed i za uzbrojeniem należy prowadzić ręcznie). Na okres przerw w prowadzeniu robót wykopy winny być przykryte i ogrodzone barierkami wysokości 1,0m., a w czasie złej widoczności oświetlone. Zajęty pod realizację kanalizacji pas drogowy winien być oznakowany w myśl przepisów kodeksu drogowego i terenowej służby drogowej

11.5. Po zakończeniu robót teren w granicach pasa roboczego powinien być uporządkowany, a stan jezdni przywrócony do stanu pierwotnego

11.6. Osprzęt studzienek zbiorczych dostarcza i montuje dostawca technologii ISEKI – firma

REVAC Sp. z o.o. 20-701 Lublin, ul. Nałęczowska 30, tel. 081 444 63 50,
fax 081 444 63 52

12. Monitoring sieci

Układ kanalizacji podciśnieniowej w m. Oleksów, gm. Gniewosów wyposażony będzie w system monitoringu zaworów podciśnieniowych, co umożliwi sprawowanie ciągłego nadzoru nad pracą zaworów podciśnieniowych z budynku przepompowni. Monitoring dostarcza i uruchamia dostawca technologii. Wykonawca sieci podciśnieniowej dostarcza i układa kabel zgodnie z wytycznymi dostawcy technologii.

Szczegółowe wytyczne dotyczące układania kabli monitoringu dostarczone zostaną na etapie realizacji inwestycji.

- a) Kable monitoringu układać należy **pod** przykanalikami i kolektorami podciśnieniowymi zgodnie ze schematem przedstawionym przez dostawcę technologii.
- b) Przy pompowni przewody monitoringu ułożyć w przepuście kablowym.
- c) Studzienki na poszczególnych ciągach podłączane są szeregowo.
- d) Kable należy wprowadzić do każdej studzienki zaworowej i pozostawić jako pętla, bądź jako oddzielne końcówki o długości 1m każda. W drugim przypadku obie końcówki zabezpieczyć należy przed wilgocią.
- e) W przypadku układania kolektora głównego z pominięciem podłączeń do studzienek, należy pozostawić pod odgałęzieniem kabel o takiej długości, aby po wprowadzeniu kabla do studzienki pozostawał zapas 1m na każdym odcinku kabla. Kabel pozostawiony w wykopie należy umieścić pod odgałęzieniem i przykryć (np. deskami) w celu jego zabezpieczenia przed uszkodzeniem w trakcie odkopywania.
- f) W miejscach przyszłego włączenia odgałęzień pozostawić należy pętlę o długości 1m.
- g) Ucięte końcówki kabla **zawsze** należy zabezpieczyć przed zamknięciem.

13. Ogólne zasady BHP przy prowadzeniu robót

Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami z zakresu wykonawstwa i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II, Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wykopy pod kanały i przewody powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-B-10736 marzec 1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”.

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać przepisów BHP, a w szczególności Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. (Dz. U. Nr 47, poz. 41) w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

14. Wskazówki i wymagania eksploatacyjne

Pompownia próżniowo-tłoczna kanalizacji podciśnieniowej ISEKI nie wymaga stałego dozoru. Praca urządzeń pompowni kontrolowana jest przez sterownik z wbudowanym mikroprocesorem. Należy jednak pamiętać, że tak jak w każdym systemie kanalizacyjnym, w przypadku awarii, należy niezwłocznie podjąć działania celem jej usunięcia.

Dostawca technologii w ramach dostaw urządzeń technologicznych dokona rozruchu pompowni i sieci oraz przeszkoli operatorów. Dla zabezpieczenia ciągłości pracy sieci wystarczy jeden etatowy operator, jednak zaleca się aby zostało przeszkolone dwie lub trzy osoby, aby możliwe było zastępstwo w przypadku nieobecności operatora (choroba, urlop, itp.).

W umowie z właścicielami podłączonych do sieci posesji należy umieścić wymagania dla przyjmowanych ścieków zgodnie z normą PN-92/B-01707 punkt 2.3.

Do sieci kanalizacyjnej nie wolno odprowadzać:

- ***twardego osadu, śmieci, gruzu, piasku, żwiru, popiołu i wydzielin zwierzęcych,***

- *stałych odpadów gospodarstwa domowego jak obierzyny, kości, skorupy, gałgany, wata, pierze itp.*
- *stałych i płynnych produktów, które wskutek swego składu chemicznego lub temperatury mogłyby uszkodzić przewody.*

Należy również zaznaczyć, że do kanalizacji nie wolno odprowadzać wód deszczowych, nie wolno także podłączać drenażu.

Poza tym, że wprowadzenie do kanalizacji wód przypadkowych podraża koszty eksploatacji kanalizacji i oczyszczalni ścieków, to może powodować problemy eksploatacyjne.

Opis wykonał :

mgr inż. Mirosław Wnuk