

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Branża sanitarna

Kanalizacja deszczowa

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. Opis techniczny.....	156
1. Dane ogólne.....	156
1.1. Cel opracowania.....	156
1.2. Inwestor.....	156
1.3. Jednostka projektowa.....	156
1.4. Podstawa opracowania	156
2. Rozwiązanie projektowe	156
3. Rozwiązania materiałowe	157
3.1. Studnie	157
3.2. Montaż studni betonowych	162
3.3. Włazy.....	163
3.4. Wpusty	165
3.5. Rury PVC-SN12.....	165
3.6. Rury GRP	165
4. Trasowanie.....	167
5. Roboty ziemne.....	167
6. Umocnienie ścian wykopu	168
7. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego.....	168
8. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót	168
9. Próba szczelności kanalizacji deszczowej	169
10. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanej branży kanalizacyjnej.....	169
11. Uwagi końcowe	169
12. Przepisy związane	170
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	173
1. Plan sytuacyjny (skala 1:500) rys. 01_1-01_2.....	173
2. Profil podłużny (skala 1:100/500) rys. 02_1-02_2	173
3. Typowa studnia betonowa rys. 03.....	173
4. Typowy wpust betonowy rys. 04	173

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Dane ogólne

1.1. Cel opracowania

Uzgodnienie dokumentacji projektowej dotyczącej kanalizacji deszczowej, przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w Kaliszu ul. Nowy Świat 2A, przebudowywanej w ramach inwestycji „Remont ul. Łódzkiej w Kaliszu na odcinku od ul. Miłej do mostu n/rz Swędrnia”

1.2. Inwestor

Miejski Zarząd Dróg i Komunikacji w Kaliszu
ul. Złota 43
62-800 Kalisz

1.3. Jednostka projektowa

Przedsiębiorstwo Projektowo – Usługowe DROMAX sp. z o.o.
ul. K. Libelta 1A lok. 2, 61-706 POZNAŃ
e-mail: biuro@d-dromax.pl
tel. + 48 724 202 772 fax. +48 (61) 223 24 78
web: www.d-dromax.pl

1.4. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na zlecenie Zarządu Dróg i Komunikacji w Kaliszu.

Dokumentację opracowano w oparciu o:

- Projekt techniczny części drogowej,
- Ustawę z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane /Dz. U. Nr 89, poz. 414 ze zm./,
- Mapy do celów projektowych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. 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/,
- normatywy, wytyczne, ustawy i zarządzenia obowiązujące w budownictwie.

2. Rozwiązanie projektowe

Na odcinku drogi od km 0+000 do km 0+121 przewiduje się wykonanie renowacji istniejącego ciągu kanalizacji deszczowej DN300 metodą bezwykopową w technologii rękawa utwardzonego CIPP wraz z odbudową studni kanalizacyjnych przy pomocy między innymi preparatów uszczelniających oraz przełączeniem istniejących przyłączy.

Wpusty włączane do istniejącej kanalizacji deszczowej na odcinku od km 0+000 do km 0+121 (rurociąg DN500) należy włączyć w miejscu przejść szczelnych pozostałych po

wpustach likwidowanych. Uszkodzone przejścia szczelne należy wymienić na nowe o szerokości dostosowanej do istniejących studni.

Istniejący przepust DN1000 w km. 0+121 należy poddać czyszczeniu hydrodynamicznemu a następnie renowacji technologią rękawa utwardzonego CIPP.

Na odcinku od km 0+121 do km 0+912 przewiduje się wykonanie nowej kanalizacji deszczowej po śladzie istniejącej DN300 i DN400.

Projektowane wpusty kanalizacyjne zostaną włączone do studni za pomocą przykanalików PVC Dz200. Wpusty przewidziano jako betonowe DN500 z osadnikiem 1m oraz kratą w klasie D400.

Istniejące wpusty w nowo projektowanej drodze należy zlikwidować wraz z przykanalikami przez całkowite ich wykopanie a wykop po ich usunięciu należy zasypać gruntem zagęszczalnym.

3. Rozwiązania materiałowe

3.1. Renowacja istniejących kanałów

3.1.1. Renowacja kanałów sanitarnych metodą rękawa utwardzanego

Podstawowym elementem technologii jest rękaw wykonany z tkaniny technicznej nasączonej żywicą termo lub światłoutwardzalną. Utwardzona wykładzina pełni rolę zastępczego kanału, wzmacnia pęknięcia i wypełnia ubytki kanału, uszczelnia kanał i zapobiega infiltracji wód i eksfiltracji ścieków.

Rękaw elastyczny stosowany do renowacji kanałów musi być nasączany przy zastosowaniu podciśnienia, w warunkach kontrolowanych. Przyjęto technologię rękawa uszczelniającego wykonanego z maty-włókniny szklanej absorbującej żywicę. Wymagania powyższe wynikają z konieczności zachowania jak największego przekroju czynnego kanałów poddanych renowacji przy jednoczesnym zachowaniu ich dużej wytrzymałości na obciążenia zewnętrzne. W każdym przypadku należy wykonać rękaw z jednolitym rozkładem żywicy, bez pustek powietrznych i braków.

Roboty w technologii rękawa prowadzić na odcinkach roboczych o długości do 150,00 m. Rękaw po utwardzeniu w studniach kanalizacyjnych pośrednich należy wyciąć do wysokości spocznika. Natomiast szczeliny pomiędzy kinetą studni, a ścianką zewnętrzną rękawa wypełnić zaprawami mineralnymi szybkowiązącymi o podwyższonej odporności na działania siarczanów.

Należy zachować szczególną uwagę w punktach krytycznych takich jak zmiany średnic, kształtki, krzywizny i przesunięcia rur, a więc miejsca w kanałach, gdzie może dojść do zakłócenia przebiegu pracy.

Nie dopuszcza się łączenia rękawa na wewnętrznych odcinkach kanału, tj. między punktami dostępu do kanału (studniami rewizyjnymi).

3.1.2. Prace przygotowawcze

Stan techniczny istniejących kanałów oceniany jest na podstawie ATV-DVWK_M127P-cz. 2 oraz na podstawie otrzymanych inspekcji kamera telewizyjną.

I stan techniczny – istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia np. w postaci nieszczelnych złączy lub włosowatych rys na ścianie.

II stan techniczny – układ: istniejący przewód – ośrodek gruntowy, zachował zdolność do przenoszenia obciążeń. Dopuszczalne uszkodzenia, to rysy podłużne, przy niewielkich deformacjach przekroju.

III stan techniczny – układ: istniejący przewód – ośrodek gruntowy, utracił zdolność do samodzielnego przenoszenia obciążeń. Główne uszkodzenia, to: szerokie rysy pierścieniowe, szerokie rysy podłużne w kluczu, wyszczerbienia i dziury, przesunięcia w złączu itp. W tym przypadku Liner bierze udział w przenoszeniu obciążeń.

Przed przystąpieniem do renowacji rurociągu należy oczyścić przy pomocy urządzeń do czyszczenia kanałów, do momentu pozwalającego na określenie stanu zużycia technicznego. Następnie należy przeprowadzić inspekcję rurociągu zdalnie sterowaną kamerą, która będzie stanowiła podstawę do sporządzenia szczegółowego raportu komputerowego o stanie technicznym rurociągu. W raporcie należy określić wszystkie występujące w rurociągu zniszczenia i nieprawidłowości, a także określić dokładne położenie włączy, wpustów i studni rewizyjnych.

3.1.3. Czyszczenie i udrożnienie kanału

Czyszczenie i udrożnienie kanału obejmuje w szczególności:

- usunięcie korzeni wrastających do wewnątrz kanału,
- oczyszczenie kanału, rurociągu z zanieczyszczeń, osadów, złogów i luźnych elementów,
- usunięcie depozytów,

Przewody z inkrustacjami, przerostami korzeni, twardymi osadami dennymi powinny być najpierw oczyszczone mechanicznie i hydrodynamicznie, a następnie opróżnione z odpadów pozostałych w rurociągach. W przypadku czyszczenia hydrodynamicznego należy stosować frez wodny pod wysokim ciśnieniem (do 200 barów) z jednoczesnym odsysaniem odwarstwionych osadów.

Wszystkie odpady z czyszczenia kanalizacji oraz studzienek muszą zostać wydobyte na powierzchnię i odwiezione do utylizacji

3.1.4. Opis przebiegu procesu renowacji kanałów metodą Mazur Liner UV

Charakterystyka ogólna surowca

Produkt Mazur Liner oznaczony jako: Mazur Liner UV – oznaczenie dla wykładziny poliestrowo-szklanej jest produktem z tworzyw sztucznych, stosowanym do wykonywania renowacji podziemnych sieci kanalizacyjnych, przemysłowych i technologicznych, pracujących jako grawitacyjne i ciśnieniowe. Wykładziny składają się z kilku warstw, w

zależności od rodzaju wykładziny i warunków, w jakich będą musiały pracować po wbudowaniu do danego rodzaju przewodu. Podstawowym składnikiem każdej wykładziny są:

- żywica,
- nośnik,
- wzmocnienia,
- membrany wewnętrzne i zewnętrzne.

Mazur Liner UV jest wytwarzany w zakładzie producenta i dostarczany w stanie gotowym do instalacji na placu budowy w stanie nieutwardzonym – stadium „M”. Instalacja powinna być prowadzona zgodnie z zaleceniami producenta, przy użyciu odpowiedniego do rodzaju sprzętu, przez wykwalifikowanego instalatora. Po przeprowadzeniu instalacji i całkowitym utwardzeniu się żywicy powstaje gotowy kompozyt – rura w stadium „I”, charakteryzująca się mechanicznymi i fizycznymi właściwościami opisanymi w części 7 opracowania „Charakterystyka produktu”.

Wykładzina.

Zamawiający oczekuje zastosowania dla renowacji wykładzin z rur utwardzanych na miejscu budowy – wyrób CIPP – wykonanej z tkaniny z włókna szklanego nasączonego żywicą poliestrową utwardzaną na placu budowy promieniami UV, spełniające wymagania normy PN-EN ISO 11296-4 i PN-EN ISO 11296-1, o grubości zapewniającej przenoszenie obciążeń.

Wykładziny z rur utwardzanych na placu budowy - rękaw bez szwu, wykonany z tkaniny z włókna szklanego nasączonego u producenta od wewnątrz i zewnątrz w technologii próżniowej żywicą poliestrową utwardzaną na placu budowy promieniami UV, zabezpieczona zewnętrznie folią ochronną przed działaniem wód infiltracyjnych. Rękawy powinny być pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych a jego barwa na całej powierzchni musi być jednakowa (bez przebarwień i zmian intensywności). Nie dopuszcza się aby powierzchnia wewnętrzna kanału po renowacji posiadała jakiegokolwiek nierówności wynikające z wad technicznych materiału lub nieprawidłowego montażu wykładziny. Dla zapewnienia najwyższych standardów produkcji rękawa winien posiadać wdrożony i potwierdzony stosownym certyfikatem system kontroli jakości zgodny z normą EN ISO 9001 lub równoważny. Utwardzona wykładzina pełni rolę zastępczego kanału, wzmacnia pęknięcia, uszczelnia kanał oraz zapobiega infiltracji wód i eksfiltracji ścieków. Końce rękawa powinny być obcięte równo i prostopadle do osi.

Do renowacji kanałów należy stosować rękawy utwardzane promieniami UV o następujących parametrach:

- moduł sprężystości Younga nie mniejszy niż $E_k > 10500 \text{ N/mm}^2$;
- Minimalną redukcję przekroju poprzecznego istniejących kanałów - maksymalne zmniejszenie średnicy wewnętrznej przewodu kołowego po renowacji 7%;
- Sztywność obwodowa wykładziny według PN EN 1228 nie niższą niż 2 kN/m^2 obliczaną według wzoru:

$$S=E/[12x(d_m/e)^3], \text{ gdzie}$$

E – krótkoterminowy moduł sprężystości [MPa] wg PN-EN ISO 178;

e - grubość ścianki rękawa [m];

d_m - średnia średnica rękawa [m]

$d_m = d_w + (d_z - d_w)/2$ [m];

d_z – średnica zewnętrzna rękawa [m];

d_w – średnica wewnętrzna rękawa [m];

- odporność chemiczna w zakresie pH 4-9 i temperatury do 60°C, (punkt mięknięcia powyżej 60°C);
- odporność na ścieranie;
- odporność chemiczna na wpływ zalegających osadów;
- wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału;
- grubość nominalna rękawa zgodna z wymaganiami dokumentacji projektowej;
- odporność na płukanie eksploatacyjne nie niższe niż 120 bar;
- Zdolność zastosowanego materiału do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń dynamicznych przy założeniu przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu
- Zapewnienie właściwego stanu kanału po renowacji w postaci gładkiej powierzchni wewnętrznej kanału; odkształcenia, nieregularności wykładziny dopuszczalne są w przypadku zmiennej geometrii naprawianego przewodu (tzn. łuki, zmian kierunku ułożenia przewodu, zmiany średnicy naprawianego kanału wynikające z korozji, przesunięć na złączach, pęknięć, uszkodzeń materiału rodzimego itp.).

Kształtki kapeluszowe.

Na włączeniach przyłączy do kolektorów zrealizować uszczelnienia przyłączy za pomocą kształtek kapeluszowych filcowych. Minimalna grubość ścianki kształtki kapeluszowej 3 mm. Należy przewidzieć zastosowanie kształtek kątowych 90° oraz 45°, typ C lecz o długości nie mniejszej niż 200mm. Kształtki winny być zgodne z normą PN-EN ISO 11296-4 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu.

Wykonanie renowacji

Powyżej odcinka naprawianego rurociąg zakorkować. W przypadku dużych napływów, przed korkiem wstawić pompę lub zespół pomp do przerzutu ścieków poza naprawiany odcinek. Następnie, przed wykonaniem renowacji rurociąg należy ponownie skontrolować za pomocą kamery pod kątem ewentualnych zmian oraz wyczyścić. W tak przygotowany odcinek wciągać folię poślizgową, zabezpieczającą rękaw podczas jego przeciągania. W miejscu, z którego będzie wprowadzana wykładzina, ustawić samochód chłodnię, służący do transportu rękawów w kontrolowanych warunkach. Następnie przy użyciu wciągarki linowej

przecięgnąć rękaw przez cały odcinek, poddawany renowacji, do którego konkretny rękaw jest przyporządkowany.

Po wprowadzeniu rękawa do kanału, na jego końcach zamontować króćce służące go podłączenia przewodów ciśnieniowych i doprowadzających parę wodną. Po podłączeniu przewodów doprowadzających sprężone powietrze następuje proces „podnoszenia” rękawa i jego dopasowania do starego kanału poddawanego renowacji, po osiągnięciu wymaganego ciśnienia wewnętrznego i skontrolowaniu prawidłowości ułożenia wykładziny w studniach następuje proces utwardzania rękawa poprzez włączenia zestawu lamp emitujących promieniowanie UV.

Proces utwardzania prowadzony jest przy użyciu specjalnego zestawu (łańcuch) lamp emitujących promieniowanie UV, a jego parametry są na bieżąco kontrolowane i w razie konieczności korygowane przez operatora. Proces prowadzony jest zgodnie z wytycznymi producenta rękawa, zawartymi w dokumentacji: - „Charakterystyka produktu wykładzina z rur utwardzanych na miejscu MAZUR LINER UV” Po schłodzeniu wykładziny i wycięciu jej w studniach rewizyjnych, do rurociągu wprowadzony zostaje zdalnie sterowany robot w celu odwiercenia przyłączy. Następnie wykonywana jest inspekcja odbiorowa kamerą TVC.

Grubość rękawa

Do wykonania rękawa dopuszcza się materiał, który spełnia warunki normy PN EN ISO 11296-1 oraz PN EN ISO 11296-4 z 2011 roku pod względem własności mechanicznych oraz posiada aktualne certyfikaty. Zgodnie z metodyką badań ujętych w normie PN-EN ISO 11296-4 wykładzina rurowa, przy zachowaniu zadeklarowanych właściwości, musi spełniać:

- sztywność obwodowa S – minimalna wartość $2,0 \text{ kN/m}^2$

3.1.5. Renowacja przyłączy kanalizacyjnych

Renowacja przyłączy kanalizacyjnych polega na wyfrezowaniu otworu w rękawie w miejscu włączenia przykanalika do kanału głównego, a następnie wklejeniu w to miejsce kształtki kapeluszowej długości 200 mm w głąb przykanalika. Otrzymujemy w ten sposób szczelne włączenie przyłącza do kanału poddanego renowacji z wykorzystaniem rękawa CIPP.

3.1.6. Usuwanie odpadów pochodzących z czyszczenia przewodów

Wykonawca zapewni miejsce do składowania i utylizacji osadów wydobytych w trakcie czyszczenia kanałów i studzienek kanalizacyjnych.

3.1.7. Kontrola jakości surowców

Kontrola jakości surowców prowadzona jest zgodnie z procedurami ISO 9001.

3.1.8. Włączenie użytkowników do kolektora po renowacji

Przy włączaniu nowych użytkowników należy wykonać otwór w ścianie kanału wraz ze ścianką rękawa wiertłem koronowym o średnicy włączanego przyłącza.

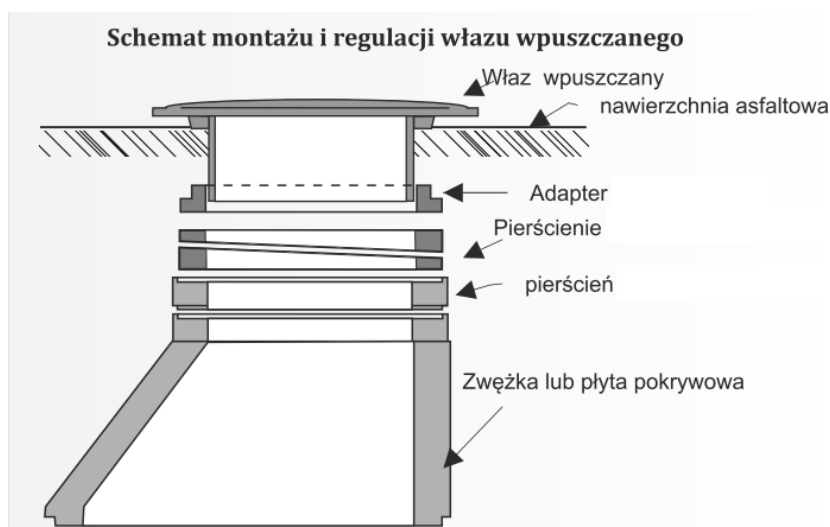
3.1.9. Próby szczelności

Kontrolę szczelności rękawów przeprowadzić na podstawie wykonanej inspekcji TV po renowacji.

3.1. Studnie

Przewiduje się wykonanie studni jako betonowych włączowych o średnicy minimalnej wewnątrz 1,2m studnie tego typu są podstawowymi studniami przewidzianymi do wykorzystania w niniejszej inwestycji. W uzasadnionych i przypadkach dopuszcza się zastosowanie studni betonowych DN1000 np. gdy brak miejsca na wykonanie studni DN1200. Studnie zlokalizowane w pasie drogi należy wyposażyć w płytę przykrywającą i pierścień odciażający studnie zlokalizowane w pozostałym obszarze w zwężkę.

Na powyższe elementy w miarę potrzeb zastosować poliuretanowe pierścienie dystansowe, pochylanie włączów zlokalizowanych w nawierzchni drogi należy uzyskać stosując pierścienie poliuretanowe kątowe. W przypadku włączów samopoziomujących należy zastosować adaptory poliuretanowe pełniące funkcje pierścienia prowadzącego dla włączu oraz umożliwiającą szczelne wypełnienie masą asfaltową pod korpusem osadczym włączu oraz gwarantuje odporność na uszkodzenia podczas wprasowywania włączu. Włazy zlokalizowane poza utwardzoną nawierzchnią, należy wybrukować lub obetonować.



Ilustracja 1: Regulacja włączu wpuszczanego

Studzienki, należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych, z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż B-45 (C35/45 – wg PN-EN-206-1) – wytrzymałość betonu na ściskanie nie mniejsza niż 40MPa, wytrzymałość na zginanie komory roboczej i elementów trzonu studzienki (kręgów) nie mniejsza niż 30kN/m, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150),

Studzienki ponadto powinny spełniać następujące wymagania: szerokość rozwarcia rys do 0,1mm, wskaźnik w/c nie większy od 0.45, maksymalna zawartość chlorku 1% w stosunku do masy cementu, beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach j.w.) we wszystkich elementach także w kiniecie, do produkcji elementów studzienek należy stosować

cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1. Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelki elastomerowych zgodnych z normą EN681-1. Uszczelka umieszczona w sposób prawidłowy nie zakłóca przenoszenia obciążeń i podczas montażu umożliwia elementom studzienki „zejście” do pozycji pełnego i skutecznego konstrukcyjnie podparcia. Dzięki temu dynamiczne oddziaływujące siły nie spowodują tu tzw. „dobicia” złączy, co z kolei zapobiega zmianie rzędnej wjazdu. Części denne studni należy wykonać jako monolityczne. Powierzchnię ścian studzienki stykające się z gruntem należy zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną np. Bitizol 2R+P, w gruntach nawodnionych gliną plastyczną.

Stopnie żłazowe żeliwne, powinny być montowane fabrycznie, mijankowo w dwóch rzędach. Stopnie powinny wystawać min 120 mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm. Stopnie powinny być pokryte warstwą tworzywa sztucznego. Wskazane jest aby tworzywo pokrywające stopnie żłazowe wykonane było w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5kN. Przejścia kanałów przez ściany studzienek powinny być wykonane, jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Przejścia szczelne powinny zapewniać elastyczne połączenie dennica-rura. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.

3.2. Montaż studni betonowych

W celu osiągnięcia normowych właściwości konstrukcji studzienki podczas montażu kolejnych jej elementów należy bezwzględnie stosować środek smarny. Bez „smaru” szorstki beton zamka dolnego nie przesunie się po elastomerze uszczelki i uniemożliwi precyzyjne złożenie elementów studzienki. Prawidłowo umieszczona uszczelka zapewnia przenoszenie obciążeń między kręgami studzienki - pełne konstrukcyjne podparcie na całej powierzchni styku. Odpowiednia charakterystyka geometryczna (dla studzienek o przekroju kołowym) to przede wszystkim bezwzględna kołowość przekroju poprzecznego oraz równoległość płaszczyzn złącza górnego dennic i dolnego oraz górnego kręgów i zwęzek. Zachowanie tych dwóch parametrów pozwoli na równomierne, obwodowe rozłożenie sił działających na studzienkę i eliminację naprężeń punktowych, których występowanie skutkuje powstawaniem sił rozciągających, powodujących w konsekwencji pękanie kręgów – montażu kręgów należy pominąć o sprawdzaniu ich wypoziomowania.

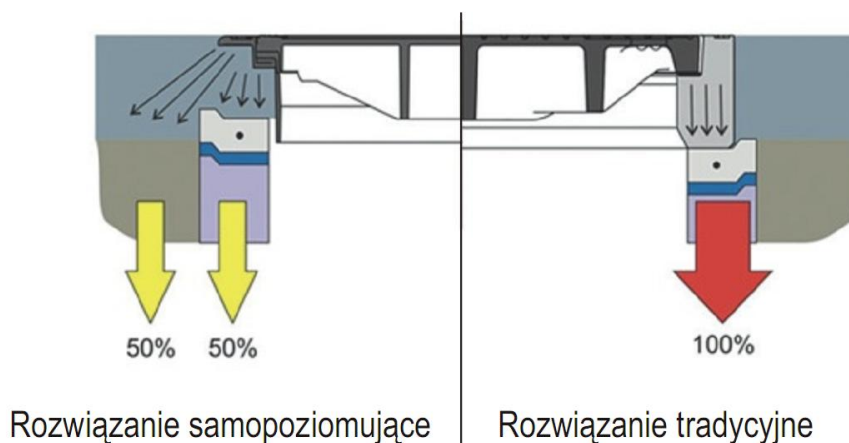
W przypadku układania studni na gruntach sypkich wystarczającą formą posadowienia jest dodatkowe dogęszczenie podłoża w strefie montażu studzienki $I_s=0,98$. W przypadku układania studzienek w jezdni zagęszczenie wykonać należy bardzo starannie z zastosowaniem ciężkich zagęszczarek. Jest to niezbędne ponieważ koła pojazdów najeżdżających na pokrywy studzienek posadowionych na słabo zagęszczonym podłożu powodowałyby jego dodatkowe zagęszczenie i osiadanie studzienki. Zagęszczenie gruntu

pod studzienką można uznać za prawidłowe jeżeli stosunek modułu odkształcenia wtórnego do pierwotnego jest nie większy od 2,2, $I_s=0,98$. Nie należy dopuszczać do przegłębienia wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna uzyskać należy przez ułożenie warstwy żwiru i jego staranne zagęszczenie lub ułożenie warstwy piasku stabilizowanego cementem (1:10). W przypadku posadowienia studzienek na gruntach spoistych o odpowiedniej nośności (grunty w stanie zwartym, pół zwartym i twardoplastycznym), wykop pod studzienkę należy pogłębić o około 25cm, a usunięty grunt zastąpić żwirem, pospółką lub dobrze zagęszczonym piaskiem $I_s=0,98$. Posadowienie studzienki na słabych gruntach (grunty spoiste w stanie plastycznym, miękko plastycznym, grunty organiczne) wymaga odrębnej analizy. W takim przypadku należy wykonać całkowitą wymianę gruntu słabego, słaby grunt zastępuje się dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim ($U>5$, $I_s=0,98$) lub stabilizowanym cementem piaskiem. Studzienkę można posadowić na płycie fundamentowej przenoszącej obciążenia na większy obszar słabego podłoża. W przypadku częściowej wymiany gruntu należy oddzielić grunt rodzimy od warstwy gruntu sypkiego za pomocą geowłókniny. W przypadku posadowienia studni na gruntach słabych studzienka powinna być połączona z przewodem za pomocą krótkich odcinków rur o długości około 0,5m.

3.3. Włazy

Na studzienkach zlokalizowanych w jezdniach i chodnikach wykonać samopoziomujące włazy z żeliwa szarego o średnicy 600mm, klasy D400 zabezpieczone dwoma ryglami. Włazy z ramami samopoziomującymi przeznaczone są do równego osadzania z powierzchnią jezdni, nie mają bezpośredniego kontaktu ze studniami kanalizacyjnymi, przez co nie przenoszą na nie drgań i obciążeń ruchu ulicznego.

Na studzienkach zlokalizowanych w pasach zieleni – włazy z żeliwa szarego o średnicy 600mm, klasy C250 zabezpieczone dwoma ryglami. Montaż włazów wykonać wg wytycznych producenta. Wszystkie nowe włazy powinny posiadać logo „Kanalizacja deszczowa Kalisz”. Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych wykonać zgodnie z normą PN - EN 124:2000.



Ilustracja 2: Właz samopoziomujący

3.4. Wpusty

Dla odprowadzenia wód opadowych zastosowano typowe uliczne wpusty deszczowe. Należy je wykonać jako prefabrykowane betonowe DN500 z osadnikiem na piasek o wysokości do 1.0m. Ruszty na wpustach wykonać jako żeliwne typowe - standardowe, formy płaskiej na zawiasach (uchylne) kl.D400 zabezpieczone ryglami. Zwieńczenia wpustów ulicznych wykonać zgodnie z normą PN – EN 124:2000. Pozostałe wytyczne materiałowe i montażowe analogicznie do studni betonowych, z zastrzeżeniem że do uszczelnienia połączeń poszczególnych elementów użyć elastyczną zaprawę np. PCC.

3.5. Rury PVC-SN12

Projektowane kanały deszczowe należy wykonać z rur PVC - U litych o sztywności obwodowej 12 kN/m² o średnicach Dz 200/6,6 mm (przykanaliki), Dz 400/12,6 mm, łączonych kielichowo na uszczelkę lub złączki dwukielichowe na uszczelkę. Rury powinny posiadać uszczelki trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego. Rury powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1. Rury muszą być odporne na płuwanie przy ciśnieniu min. 240 bar. Badanie musi być przeprowadzone przez niezależny instytut i potwierdzone przez producenta. Przykrycie rur i kształtek SN 12 SDR 34 min. 0,5 m., przy obciążeniu kołowym SLW 60.

Rury, kształtki muszą posiadać Aprobata Techniczną ITB. Zastosowane rury, kształtki muszą być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system i być produkowane przez jednego producenta (ze względu na różnice w tolerancji wykonania). Możliwość układania systemu rur, kształtek oraz studni DN 630 w temperaturze do -10 stopni Celsjusza (rury oznaczone kryształkiem lodu). Rury muszą posiadać trwałe wytłoczenie od wewnątrz (w trzech rzędach co 120 °, równoległe do osi rury, ca całej jej długości) umożliwiające identyfikację podczas inspekcji telewizyjnej Sztywność rur, kształtek 630 min. SN 12kN/m²; SDR 34; SLW 60. Kształtki od DN/OD 200 do DN/OD 315 muszą być produkowane metodą wtrysku bezpośredniego. System rur i kształtek o średnicach i grubości ścianek: DN/OD DN/OD 200x6,6 – rury bezkielichowe, łączone na złączki dwukielichowe produkowane metodą wtrysku bezpośredniego. System rur i kształtek o średnicach i grubości ścianek: DN/OD 400x12,6 – rury kielichowe, z uszczelką wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporna.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 20 cm z zagęszczaniem przez ubijanie ręczne. Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka, tak aby kielich rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu. Obsypkę kanału wykonać warstwą piasku o gr. 20 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem lekkim sprzętem mechanicznym. Piasek należy zagęścić do 95% wg Proctora. Połączenia rur PVC kielichowe na uszczelkę. Podczas łączenia rur należy ściśle stosować się do zaleceń Producenta.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie rozpoczęcia należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których instalacje znajdują się w pobliżu trasy projektowanej sieci wodociągowej. W miejscach szczególnego uzbrojenia podziemnego

należy wykonać próbne poprzeczne wykopy dla dokładnego usytuowania przewodów. Pozwoli to na ewentualną korektę trasy rurociągu lub wykonanie specjalnych zabezpieczeń uzbrojenia względem kanału w przypadku zbyt bliskich, niezgodnych z przepisami, odległości między nimi. W trakcie budowy rurociągu należy wykonać wykopy o ścianach pionowych. Wykopy należy prowadzić, jako umocnione. Wszystkie wykopy powinny być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy przeprowadzić ręcznie pod nadzorem właściciela istniejącej sieci. Rury układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłużnym sieci. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania zgodnie z Instrukcją Producenta rur oraz z normą PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi, a w nocy oświetlić światłem sztucznym – ostrzegawczym. W miejscach przejść dla pieszych ustawić kładki z barierkami.

Dno wykopu należy ukształtować odpowiednio do wymaganego spadku i głębokości bezpośrednio przed wykonanie podsypki, a w przypadku naruszenia (rozluźnienia) gruntu rodzimego dno wykopu należy wyrównać zagęszczonym piaskiem średnim lub grubym.

Projektowany rurociąg należy ułożyć na podsypce piaskowej o grub. 20 cm i stosować nadsypkę o grubości 20 cm ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni. Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka, tak aby kielich rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu. Do zagęszczania zasypki w obrębie strefy rury oraz 30cm nad jej wierzch należy stosować lekkie ubijaki wibracyjne (max ciężar użyteczny 0.30 kN) albo wstrząsarki płytowe (max ciężar użyteczny 1.0 kN). Warstwa zasypki od 0.3 do 1.0m ponad wierzchołkiem rury może być zagęszczana średnim ubijakiem (max ciężar użyteczny 5.0 kN). Ciężkie urządzenia do zagęszczania mogą być używane dopiero po przykryciu rury na wysokość 1.0m.

Zachować szczególną ostrożność przy układaniu i zagęszczaniu obsypki w obszarze stref bocznych rury, aby uzyskać wymagany wskaźnik zagęszczenia, należy bezwzględnie unikać występowania pustych przestrzeni pod rurą oraz w występowania w materiale zasypki kamieni większych niż 20mm. Zagęszczenie obsypki należy wykonywać jednocześnie z usuwaniem (podnoszeniem) obudowy wykopu.

Zasypka wykopu od spodniej warstwy podbudowy nawierzchni drogowych powinna uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami). Na zasypkę należy użyć piasek gruby lub średni o b. dobrym uziarnieniu $U > 5$ i zawartości frakcji pylastej i ilastej $< 5\%$ cechujący się po zagęszczeniu kątem tarcia wewnętrznego $\geq 35^\circ$. Na zasypkę dopuszcza się

zastosowanie gruntu rodzimego przy wykazaniu możliwości osiągnięcia odpowiedniego zagęszczenia.

4. Trasowanie

Przed rozpoczęciem robót konieczne jest wytyczenie sytuacyjne elementów kanalizacji. Dopuszczalne są odchyłki kanalizacji trasy sieci projektowanej nie przekraczające 10 cm i nie naruszające granic nieruchomości gruntowych. Projektowana trasa winna być trwale i widocznie zaznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków, kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku ich niedostatecznej ilości ustalić repery tymczasowe. Dla wytyczonej trasy kanałów dokonać przekopów kontrolnych w miejscu występowania elementów uzbrojenia podziemnego celem ustalenia dokładnej ich lokalizacji oraz głębokości posadowienia. Wykopy te wykonywać pod nadzorem właścicieli urządzeń. W przypadku napotkania w obrysie wewnętrznym wykopu niezainwentaryzowanych elementów uzbrojenia podziemnego, należy zabezpieczyć je według wymagań gestorów tych urządzeń. Przed przystąpieniem do robót należy odtworzyć w terenie przebieg i posadowienie istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku niezgodności z projektem lub obowiązującymi przepisami powiadomić i zawiadzić nadzór autorski.

5. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie rozpoczęcia należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których instalacje znajdują się w pobliżu trasy projektowanych kanałów i przykanalików. W miejscach szczególnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać próbne poprzeczne wykopy dla dokładnego usytuowania przewodów. Pozwoli to na ewentualną korektę trasy kolektorów i rurociągów lub wykonanie specjalnych zabezpieczeń uzbrojenia względem kanalizacji deszczowej i wodociągów w przypadku zbyt bliskich, niezgodnych z przepisami, odległości między nimi. W trakcie budowy odwodnienia projektowanej drogi należy wykonać wykopy o ścianach pionowych. Wszystkie wykopy powinny być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy należy prowadzić jako umocnione. W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy przeprowadzić ręcznie pod nadzorem właściciela istniejącej sieci. Rury układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłużnym sieci kanalizacji deszczowej. Wykopy należy wykonać, jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie min. 0,4m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem. Roboty odpowiednio zsynchronizować z robotami drogowymi.

6. Umocnienie ścian wykopu

Wymagania przy wykonaniu umocnień pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej PN-90 /M-4 7850. Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji, projekt szalowań poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane studzienki i kanały oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych. Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Takie obniżenie struktury gruntu zagęszczonego będzie miało negatywny wpływ tak na żadaną niweletę kanalizacji lub drogi w jej całym przekroju poprzecznym. Należy, zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

7. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę. Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m. Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

8. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót

Na skrzyżowaniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi i teletechnicznymi projektuje się zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną AROT typu A83 PS (83x75 mm) lub A 110 PS (110x110 mm). W przypadku skrzyżowań kanałów z gazociągami, kanalizacją, wodociągami i ciepłociągami należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

9. Próba szczelności kanalizacji deszczowej

Przed zasypaniem wykonanego odcinka rurociągu należy dokonać jego kontroli wizualnej, a także przeprowadzić próbę jego szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas wykonywania próby szczelności należy również stosować się do zaleceń producenta rur.

10. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanej branży kanalizacyjnej

W ramach budowy kanałów i przykanalików występować będą następujące roboty stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5 m oraz
- Roboty wykonywane przy użyciu dźwigów.
- Roboty w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych.
- Roboty wykonywane w pobliżu czynnych ciągów komunikacyjnych.

Dla w/w robót Kierownik budowy, przed jej rozpoczęciem, jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniający specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych

11. Uwagi końcowe

- Prace ziemne wykonać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym. Roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z właścicielami istniejącego uzbrojenia.
- Wykopy na całej długości należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wszystkie parametry dla kanalizacji deszczowej przyjęte w projekcie określono na podstawie elementów wykonanych z PVC – U klasy S litych.
- Prowadzone roboty należy wykonać zgodnie z:
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 47),
- wymaganiami BHP w projektowaniu rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń ściekowych w gospodarce komunalnej (CTBK 1998),
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.
- Kanały i przykanaliki przed zasypaniem wykopu należy poddać próbie szczelności oraz zgłosić ją do odbioru technicznego.

- Wykonana kanalizacja powinna być naniesiona na mapy zasadnicze przez odpowiednie służby geodezyjne.
- Całość robót należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.
- Całość robót wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz z PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze;
- Materiały użyte do wykonania odwodnienia w zakresie inwestycji powinny posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Osoby wykonujące prace budowlane powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.
- Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem właścicieli i użytkowników uzbrojenia.
- Wszystkie roboty w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem właścicieli i użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.
- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie - zgodnie Ustawą z dnia 5 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. Nr 89 z dn. 25 sierpnia 1994r. poz. 414), Dz. U. Nr 111 z dn. 23. 09. 1997r. poz. 726.
- W przypadku wystąpienia kolizji z uzbrojeniem podziemnym nie uwzględnionym w niniejszym opracowaniu, należy skontaktować się z projektantem w celu opracowania odpowiedniego rozwiązania i zlikwidowania kolizji.
- W przypadku wystąpienia kolizji z uzbrojeniem podziemnym nie uwzględnionym w niniejszym opracowaniu, należy skontaktować się z projektantem w celu opracowania odpowiedniego rozwiązania i zlikwidowania kolizji. Przed wbudowaniem kanalizacji należy sprawdzić rzędne istniejących studni do których włączana jest proj. Kanalizacja.

12. Przepisy związane

- PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg,
- PN-92 B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu,
- PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki Kanalizacyjne,
- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego,
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze,

- PN-H-7405-2:1994 Włazy kanałowe. Klasy B125 i C250, D400,
- PN-87h-74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania,
- PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i oznakowania,
- Błaszczyk P., Strategia rozwoju miejskich systemów kanalizacyjnych w dostosowaniu do wymagań dyrektywy Unii Europejskiej 91/271/ EEC w sprawie oczyszczania ścieków z terenów zurbanizowanych oraz II Konwencji Helsińskiej, IV,
- Kongres Kanalizatorów Polskich, POLKAN 99, Łódź ,1999,8-10 listopad, 77-86. Dąbrowski W., Oddziaływanie sieci kanalizacyjnych na środowisko, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej, Kraków 2004, str. 218,
- Dąbrowski W., Czy stężenie siarczanów ma istotny wpływ na korozję siarczanową?, część I – podstawy prognozowania, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” 2010,11,
- Dąbrowski W., Czy stężenie siarczanów ma istotny wpływ na korozję siarczanową?, część II – Rzeczywisty przykład obliczeniowy, „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”, 2010,12,34-38,
- PN-EN 752-1 do 7, Zewnętrzne systemy kanalizacyjne (PKN 2000- 2002). Kotowski A., Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów, Seidel-Przywecki, Warszawa 2011, str. 527,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, Dz. U. 137, poz. 984,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 stycznia 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, Dz.U.27, poz.169,
- PN-EN 476: 2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej,
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności,
- PN-EN 1401-1:1999. Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne
- bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiekczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji –Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,.
- PN-EN 1295-1 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania Ogólne,
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowym,
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- PN-92/B-10735 Kanalizacja - Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN EN ISO 11296-1:2011 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 1: Postanowienia ogólne”,
- PN EN ISO 11296-1:2011 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 4: Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu”,
- Wytyczne ATV M127P część druga,
- Wytyczne technologiczne, wynikające z inspekcji sieci kamerą telewizyjną
Charakterystyka produktu: „Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu Mazur Liner UV”

Opracowała:

mgr inż. Agnieszka Pach

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan sytuacyjny (skala 1:500)rys. 01_1-01_2
2. Profil podłużny (skala 1:100/500)rys. 02_1-02_2
3. Typowa studnia betonowa rys. 03
4. Typowy wpust betonowy rys. 04