

**PROJEKT ZAWIERA****I. OPIS TECHNICZNY**

1. Studnie kanalizacyjne.
2. Zbiornik retencyjny.
3. Montaż rurociągów kanalizacyjnych.
4. Zgrzewanie rur PE.
5. Próby szczelności sieci kanalizacyjnej.
6. Odwodnienie wykopów.

**II. ZAŁĄCZNIKI****III. RYSUNKI**

- |  |   |           |
|--|---|-----------|
| - Schemat studzienek                             | - | rys. nr 1 |
| - Schemat przepompowni ścieków sanitarnych       | - | rys. nr 2 |
| - Schemat studzienki z armaturą dla przepompowni | - | rys. nr 3 |

## 1. Studnie kanalizacyjne.

Studnie DN/ID1200mm oraz komorę armatury wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych. Z uwagi na pełnienie funkcji przez studnię S1 studni rozprężnej należy ją wykonać jako polimerobetonową.

Kręgi winny być wyposażone w uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze. Dennica studni prefabrykowana z przejściami szczelnymi, z uformowanym dnem kołowym. Przejścia kanałów przez ścianki studni należy wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe, zastosowane do montażu studni i komór rewizyjnych w kanalizacji, muszą być wyprodukowane z betonu dobraneo w oparciu o analizę warunków środowiska, w którym będą pracować (dotyczy to powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych). Studnie betonowe lub żelbetowe należy projektować dla klasy ekspozycji XA3 firm KAPRIN, BRUK-BET, SIENKIEWICZ.

Dla tej klasy cechy betonu są następujące:

- a. Beton klasy C35/45 o w/c  $\leq 0,45$ .
- b. Cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m<sup>3</sup>.
- c. Kruszywo grube łamane bazaltowe, granitowe lub gąbro.
- d. Nasiąkliwość betonu  $\leq 5\%$ .
- e. Wodoszczelność min. W8.
- f. Mrozoodporność F-150.

W przypadku, kiedy agresywność środowiska przekracza klasę XA3 należy zastosować wyroby wykonane z betonu o cechach:

- 1) Beton klasy C 40/50.
- 2) Wskaźnik w/c  $\leq 0,40$  + plastifikator.
- 3) Cement CEM II/B-S 52,5 w ilości 380 kg/m<sup>3</sup>.
- 4) Kruszywa frakcjonowane o szczelnym stosie okruszowym 1940 kg/m<sup>3</sup>.
- 5) Nasiąkliwość betonu  $\leq 4,5\%$ .
- 6) Wodoszczelność W12.

Stopnie żłazowe w studniach powinny być zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie co 25 do 30 cm, w układzie drabinkowym w odległości 15 cm od ściany studni. Stopnie żłazowe mogą być również wykonane z prętów stalowych ocynkowanych, o średnicy Ø30mm lub prętów stalowych, o średnicy Ø30mm, pokrytych tworzywem, o strukturze antypoślizgowej. Wysokość komina włazowego studni nie powinna przekraczać 50cm. Do regulacji wysokości osadzenia włazu stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe z betonu o parametrach jak kręgi betonowe.

W asfalcie: włazy pływające z żeliwa sferoidalnego, klasa D400, z uchwytem ryglującym pokrywę z ramą, niewentylowane, z wkładką tłumiącą/amortyzującą, na zawiasie otwierającym się pod kątem 105-110 st., blokującym się pod kątem 90 st. przy zamykaniu.

W pozostałych rodzajach nawierzchni: włazy żeliwne z żeliwa szarego o prześwicie 600mm, zabezpieczone antykorozyjnie, wyposażone we wkładkę amortyzacyjną/tłumiącą trwale zamocowaną w korpusie lub włazie. Bez zatrzasków i rygli (bez zamknięcia mechanicznego). Bez wentylacji. Włazy powinny spełniać wymagania co do obciążenia w zależności od miejsca zabudowy.

## 2. Zbiornik retencyjny.

Projektuje się wykonanie zbiornika retencyjnego jako baterię 5 podziemnych kanałów DN2000mm SN8 zaprojektowano z rur strukturalnych wykonanych z jednorodnego materiału PEHD. Konstrukcja zbiorników (w zakresie ścianek rury tworzącej oraz dekli) musi być jednolita, dwuścienna o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (niekarbowanej) wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym, co stanowi podwójne zabezpieczenie i gwarancję szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej. Długości sferyczne i rury tworzące korpus zbiornika muszą być połączone trwale metodą spawania ekstruzyjnego. Rury tworzące korpus zbiornika muszą posiadać sztywność obwodową wynoszącą min. 8 kN/m<sup>2</sup>, potwierdzoną badaniem zgodnie z obowiązującą normą PN-EN ISO 9969.

Rury służące do budowy korpusu zbiornika muszą posiadać Krajowe Oceny Techniczne e ITB oraz IBDIM do stosowania w kanalizacji deszczowej i sanitarnej (nie dopuszcza się zbiorników wykonywanych z płyt PE i elementów nie wykorzystywanych jako pełnowartościowe rury stosowane w kanalizacji deszczowej i sanitarnej). Same zbiorniki powinny posiadać Krajowe Oceny techniczne ITB oraz IBDIM.

Konstrukcja zbiornika musi zapewniać możliwość posadowienia na trudnym, mniej stabilnym podłożu bez konieczności stosowania betonowej ławy fundamentowej, co ogranicza konieczność użycia ciężkiego sprzętu budowlanego i wykonania tymczasowych dróg dojazdowych. Komin-y zbiorników muszą być przystosowane do przykrycia płytami: odciążającymi i przykrywczymi przystosowanymi do montażu typowych włazów.

Sztywności kominów musi być dostosowane do warunków gruntowo-wodnych. Rury służące do budowy korpusu zbiornika muszą być dostosowane do projektowanego obciążenia nad nimi.

Do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN-EN-10204:2006) zawierające wyniki badań kontroli następujących parametrów:

- sztywność obwodowa korpusu oznaczona w trakcie badania (wg PN-EN ISO 9969) nie może być mniejsza od wartości sztywności nominalnej;
- czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego i każdego jego elementu (np. rury, kształtki, spoiny itp.) oznaczony w temp. 200° C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 20 min;
- wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) badanych zgodnie z PN-EN 1979 powinna być nie mniejsza niż wartość 1020N.

Poszczególne elementy zbiornika dostarczane na budowę należy połączyć poprzez spawanie ekstruzyjne przez wykwalifikowane osoby.

W celu sprawdzenie prawidłowego wykonania spawania ekstruzyjnego zbiornika należy przeprowadzić próbę szczelności (w przypadku wykonywania robót spawalniczych przez serwis fabryczny producenta kontrola jakości robót oraz gwarancja szczelności stanowią integralną część dostawy/usługi świadczonej przez producenta zbiornika).

Próbę szczelności na budowie należy wykonać po zakończeniu formowania zasypki do projektowanego poziomu terenu (pełne obliczeniowe obciążenie powłoki/konstrukcji). Następnie zbiornik należy napęlić wodą do poziomu górnego króćca dopływowego i obserwować spadek poziomu wody przez okres 24h. Pozostałe króćce zainstalowane na niższych wysokościach na okres próby należy zamknąć np. poprzez uszczelnienie gumowymi korkami kanalizacyjnymi, zgodnie z powołaniem w obowiązującej Aprobacie Technicznej lub Krajowej Ocenie Technicznej. W warunkach szczególnych dopuszcza się wykonanie próby szczelności przy zasypce uformowanej do połowy wysokości zbiornika. Po zakończeniu próby, a przed kontynuacją wykonywania zasypki zbiornik należy odwodnić. W przypadku kontroli szczelności zbiornika wraz z podłączonymi do niego rurociągami, kontrolowane elementy zewnętrzne można odkryć lub pozostawić odkryte w wykopach wąskoprzestrzennych/jamistych, o wymiarach w rzucie nie przekraczających 1,0 m i

ścianach zabezpieczonych za pomocą szalowania. Po zakończeniu próby szalunki należy zdemontować, a zasypkę uzupełnić oraz odpowiednio zagęścić.

### 3. Montaż rurociągów kanalizacyjnych.

Przewody należy układać w temperaturze od 0° do 30°C. Budowę danego odcinka należy rozpocząć od rozmieszczenia w planie, a następnie usystematyzować wszystkie sytuacyjno-wysokościowe punkty węzłowe (np. studzienki kanalizacyjne) przewidziane w niniejszej dokumentacji. Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu kanału.

Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do wyższej.

### 4. Zgrzewanie rur PE.

Technologia zgrzewania czołowego stanowi podstawową operację przy montażu ciągów rur z polietylenu. Zgrzewanie rur i kształtek PE należy dokonać ściśle wg instrukcji zgrzewania czołowego. Zgrzewać można tylko rury o tej samej średnicy i grubości ścianek i o tych samych parametrach (zwłaszcza gęstości). Temperatura zgrzewania, siła docisku przy zgrzewaniu, czas i chłodzenie zależy od średnicy rury i własności zgrzewanego materiału co określa instrukcja zgrzewania. W projekcie przyjęto rury wytwarzane z polietylenu o następujących danych technicznych (wg informacji producenta):

- gęstość		948 kg/m <sup>3</sup>
- moduł elastyczności:	po 3 min	800 000 kN/m
	po 50 latach	190 000 kN/m
- współczynnik rozszerzalności cieplnej		1,8-2,0 x 10 <sup>-1</sup> mm/mK
- min. promień krzywizny		25 x D
- temperatura zgrzewania		195 - 235° C (najczęściej 210° C)

Operacji zgrzewania nie można przeprowadzać w warunkach widocznej mgły, niezależnie od temperatury otoczenia. Zgrzewania czołowego nie można wykonywać w temperaturze otoczenia niższej niż -5° C. Zaleca się jednak ze względu na zmniejszoną elastyczność materiału wykonać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5° C

Zgodnie z instrukcją producenta możliwe jest łączenie metodą zgrzewania rur i kształtek systemów polietylenowych wykonanych z polietylenu klasy PE 80 i PE 100. W przypadku zgrzewania elementów wykonanych z polietylenów różnych klas techniką doczołową znaczenie mają grubości ścianek łączonych elementów i ich wartości współczynników płynięcia. Techniką doczołową mogą być łączone elementy o tej samej średnicy i grubości ścianek - tzn. tych samych SDR.

### 5. Próby szczelności sieci kanalizacyjnej.

#### Próba szczelności kanalizacji grawitacyjnej.

Należy wykonać próbę zmontowanej sieci na eksfiltrację, dla odcinków pomiędzy kolejnymi studiami. Cały badany odcinek winien być zastabilizowany, czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem (na okres wykonania próby) a wszystkie otwory dokładnie zaślepić balonem gumowym, korkiem itp.

Na okres próby zwierciadło wody gruntowej winno być obniżone o ok. 0,5 m poniżej dna wykopu. Po ustabilizowaniu się wody w kontrolowanych studzienkach (ok. 1 godz.) przeprowadza się próbę szczelności, która dla odcinków do 50m wynosi 30 min. a dla odcinków powyżej 50m – 60min. Próbę uznaje się za pozytywną jeżeli w górnej studzience nie ma ubytku wody.

### Próba szczelności kanalizacji ciśnieniowej

Próbie szczelności przeprowadzić w oparciu o normę PN-97/B-10725 „Wodociągi. Przewody wodociągowe. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Przy prowadzeniu próby szczelności rurociągu należy zachować następujące zasady:

- rurociąg należy poddawać próbom odcinkami,
- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas prób,
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zakopaniu, maksymalna temperatura przewodu nie może być wyższa niż 20°C
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
  - rurociąg powinien być poddany podwyższonemu ciśnieniu (ciśnienie próbne równe 1,0 MPa) tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny,
  - po zakończeniu próby, ciśnienie należy zmniejszyć powoli w sposób kontrolowany,
  - miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich najwyższych miejscach sieci,
  - napełnienie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
  - po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin celem ustabilizowania,
  - po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

### **6. Odwodnienie wykopów.**

Prace budowlano-montażowe należy prowadzić w suchym wykopie. W celu uzyskania obniżenia zwierciadła wód gruntowych w miejscu prowadzonych prac należy je odwodnić.

Wykopy można odwodnić poprzez wypompowanie wód z wykopu lub w sytuacji koniecznej należy stosować igłofiltry w celu uzyskania stabilnego suchego wykopu.

Ze względu na zmienność warunków gruntowo-wodnych przyjęcie rodzaju technologii odwodnienia wykopu należy do obowiązku kierownika budowy.

#### Odwodnienie przy pomocy igłofiltrów

W przypadku koniecznym należy zastosować odwodnienie wykopów igłofiltrami wpłukiwanymi w grunt na głębokość do 5,0m z rozstawem wzdłuż wykopu co 1,0m. Projektuje się zastosowanie igłofiltrów o średnicy  $\varnothing 63$  z kolektorem ssącym  $\varnothing 133$ .

#### **Montaż.**

Kolejność czynności instalowania igłofiltru:

- połączyć rurę wpłukującą z pompą do wpłukiwania przy pomocy węża wpłukującego,
- przy ręcznym posadawianiu igłofiltru należy rurę wpłukującą postawić pionowo krawędzią na podporze (np. kawałku grubej deski) obok wyznaczonego miejsca posadowienia igłofiltru,
- posadawiając igłofiltr rurę wpłukującą przy pomocy dźwigu należy przytrzymać rurę na linii dźwigu 15-20 cm nad miejscem posadowienia igłofiltru,
- włączyć pompę do wpłukiwania,
- w momencie wypływu wody z rury wpłukującej zdjąć rurę z podpory i opuścić na grunt.

**Uwaga:**

Prawidłowy przebieg opuszczania (pograżania w grunt) rury wplukującej charakteryzuje się równomiernym wypływem wody wokół rury. Uzyskuje się to poprzez manewrowanie rurą wplukującą (ruchy pionowe i koliste)

Po wplukaniu rury wplukującej na wymaganą głębokość należy przerwać dopływ wody i przez chwilę trzymać rurę w tym położeniu, nie dopuszczając do jej dalszego zagłębienia, Odłączyć wąż wplukujący od rury wplukującej.

Jeżeli z rury wplukującej po odłączeniu węża wplukującego wypływa woda, należy rurę unosić powoli do góry, aż do momentu zlikwidowania wypływu.

Dalsze czynności przy instalowaniu igłofiltru rurą wplukującą:

- wprowadzić do rury igłofiltr na pełną głębokość, zwracając uwagę, aby nie uszkodzić siatki filtra,
- przytrzymując (wciskając lekko w rurę) igłofiltr należy wykonać kilka ruchów pionowych rurą (podnosząc i opuszczając około 1 m). Z chwilą, gdy podnoszona rura nie wyciąga igłofiltru z gruntu - wyciągnąć całkowicie rurę obsadową.

**Układanie i montaż kolektora ssącego**

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5 m od linii wplukanych igłofiltrów bezpośrednio na wyrównanym gruncie (powierzchni terenu, ławce wykopu) lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków. Odcinki kolektora ssącego należy układać końcówkami z kształtką zewnętrzną (zapięciem dźwigniowym) w kierunku agregatu. Wszystkie króćce kolektora służące do połączenia z igłofiltrami muszą być skierowane do góry. Montaż kolektora ssącego (poszczególnych odcinków kolektora, łączników elastycznych, łuków, zaślepek) dokonuje się przez zestawienie końcówek, założenie haków i zamknięcie dźwigni. Zmianę kierunku ułożenia kolektora uzyskuje się przez zastosowanie łącznika elastycznego lub łuków. Przedłużenie kolektora w miejscach, w których igłofiltrów nie są wymagane można wykonać stosując rury przelotowe. Koniec kolektora zamyka się zaślepką.

**Łączenie igłofiltrów z kolektorem.**

Zainstalowanie (posadowione) w gruncie igłofiltrów łączy się z kolektorem ssącym za pomocą gumowych uszczelki typu „O”. W tym celu na końcu igłofiltrów nakłada się w/w uszczelki, przesuwając je na odległość 4-5 cm od końca igłofiltru, po czym igłofiltr wraz z uszczelką wciska się prostopadle w króćce kolektora.

Igłofiltr z kolektorem ssącym należy łączyć w ten sposób, aby wysokość wszystkich łuków igłofiltrów nad kolektorem była jak najmniejsza i jednakowa.

Przy stosowaniu mniejszej ilości igłofiltrów niż ilość króćców na kolektorze wolne króćce należy zaślepić korkami gumowymi.

**Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym.**

Do połączenia zmontowanej instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym stosuje się łącznik elastyczny i króciec kołnierzowy.

**Demontaż instalacji.**

Kolejność czynności przy demontażu instalacji igłofiltrowej po zakończeniu pracy (odwodnienia) i wyłączenia agregatu:

- odłączyć łącznik elastyczny od agregatu,
- odłączyć igłofiltrów od kolektora przez ich wyciągnięcie z króćców,

- zdjąć uszczelki gumowe z igłofiltrów, wyjąć korki króćców i zabezpieczyć,
- zdemontować kolektor,
- wyciągnąć igłofiltry z gruntu,
- zdemontować (wyjąć) wszystkie uszczelki gumowe ze złącz.

Wszystkie elementy instalacji igłofiltrowej należy po demontażu obmyć wodą, oczyścić i zabezpieczyć do dalszego użytkowania.

### **Transport i składowanie.**

Odcinki kolektora ssącego i rury przelotowe należy składać w pryzmach (każdą warstwę przekładając deską) lub też układać warstwami na krzyż (pod kątem 90°).

Wszystkie elementy gumowe (uszczelki, korki) należy przechowywać w miejscach ciemnych i chłodnych (najlepiej w temperaturze około 6°C). Siatki igłofiltrów należy chronić poprzez nadmiernym nasłonecznieniem np. poprzez ich przykrycie i zacinienie.

Węże wpułkujące, łączniki elastyczne i drobne elementy należy przechowywać pod przykryciem.

Elementy instalacji igłofiltrowej nie wymagają dodatkowych zabiegów konserwacyjnych.

### **Uwaga:**

Podczas demontażu, czyszczenia, transportu i składowania elementów instalacji należy zwracać szczególną uwagę, by nie uszkodzić powierzchni, które współpracują z uszczelkami gumowymi.

### **Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Przy posługiwaniu się instalacjami igłofiltrowymi obowiązują przepisy BHP taki jak przy pracach budowlanych (prace ziemne, fundamentowe itp.) i transportowe.

Osoby pracujące przy instalowaniu i eksploatacji instalacji igłofiltrowych muszą być wyposażone w hełmy ochronne, ubrania robocze i nieprzemakalną kurtkę, buty gumowe i rękawice.

Ponadto należy:

- zabezpieczyć skarpy wykopów przed ewentualnym obsunięciem przy wpułkiwaniu igłofiltrów,
- nie posadowiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi,
- sprawdzić szczelność i pewność połączeń oraz zlikwidować ewentualne załamania przewodów doprowadzających wodę do rury obsadowej,
- zabezpieczyć stateczność kolektora ssącego instalacji igłofiltrowej na czas eksploatacji.

Przy eksploatacji instalacji odwodnieniowej i wpułkiwaniu igłofiltrów obowiązują odpowiednie przepisy BHP dotyczące obsługi pomp, silników elektrycznych i spalinowych itp.

Podczas montażu i demontażu instalacji oraz wpułkiwaniu należy zachować ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

Dodatkowo w przypadku pojawienia się wód na dnie wykopu należy przewidzieć odwodnienie bezpośrednio wykopu poprzez bezpośrednie pompowanie ze studni, do której grawitacyjnie spływać będą wody z dna wykopu. W tym celu należy wykonać rowki wzdłuż ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studni z zabudową na narożach studni betonowych o min. średnicy 1,0m i głębokości 1,0m z których nastąpi odpompowanie zebranych wód.

Dla pozostałych robót budowlanych montażowych odwodnienie wykopu należy dostosować do warunków lokalnych w przypadkach koniecznych odwodnienie realizować poprzez igłofiltry.