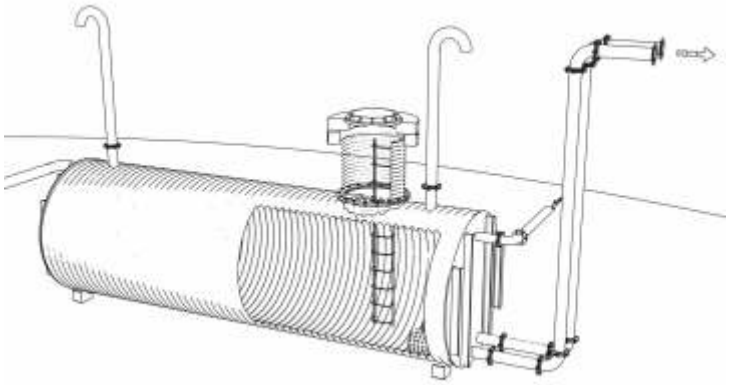
OKSYDAN
W TROSCE O ŚRODOWISKO

EDYCJA 2016

ZBIORNIKI

RETENCYJNE
PRZECIWPOŻAROWE
WODY PITNEJ





Rozdział 7

ROZDZIAŁ 7
ZBIORNIKI WIELKOKUBATUROWE

WSTĘP

Gdziekolwiek pojawia się potrzeba zastosowania wielkokubaturowej retencji wody lub innego medium, zbiorniki retencyjne OKSYD-ZR okazują się bezkonkurencyjne. Potwierdza to zaufanie Inwestorów i projektantów, którzy wybrali dla swoich inwestycji zbiorniki retencyjne OKSYD-ZR. Dzięki doskonałej proporcji jakości do ceny, niezawodności konstrukcji oraz, przede wszystkim, możliwością zastosowania nieograniczonej objętości retencyjnej, stalowe zbiorniki OKSYD-ZR HCTC cieszą się dużą popularnością na rynku.

ZASTOSOWANIE

Zbiorniki OKSYD-ZR HCTC to nowoczesne konstrukcje stalowe mające szerokie zastosowanie w układach wodno-kanalizacyjnych, technologicznych, w rolnictwie, itp. W zależności od potrzeb Klienta, dostarczamy zarówno pojedyncze zbiorniki o objętości kilku m^3, jak i potężne układy zbiorników o pojemności retencyjnej nawet kilkunastu tysięcy m^3.
Flagowym zastosowaniem dla zbiorników OKSYD-ZR są wielkokubaturowe układy retencyjne wód deszczowych. Tego rodzaju układy często zawierają również inne urządzenia kanalizacyjne, takie jak: pompownia ścieków, separator substancji ropopochodnych z osadnikiem zawiesin mineralnych, czy regulator przepływu.
Zbiorniki OKSYD-ZR są idealną propozycją dla rozwiązań problematyki zagospodarowania wód opadowych w aglomeracjach miejskich. Są doskonałą alternatywą dla pracochłonnych i kosztownych zbiorników betonowych, a swoją wytrzymałością wielokrotnie przewyższają konstrukcje z tworzyw sztucznych i laminatów.
Zbiorniki OKSYD-ZR znajdują również zastosowanie jako zbiorniki przeciwpożarowe, technologiczne i magazynowe, również dla rolnictwa. Odpowiednio wyposażone mogą pełnić funkcję osadników, odstojników, układów separacji, przepompowni, a nawet oczyszczalni. W porównaniu do konkurencyjnych rozwiązań, system wymaga mniej przestrzeni i pozwala na znaczne skrócenie fazy montażu w porównaniu do klasycznych rozwiązań.



TECHNOLOGIA STALI KARBOWANEJ HCTC

Zbiorniki OKSYD-ZR HCTC wykonane są ze stalowych spiralnie karbowanych rur o ścianie wielowarstwowej PE-Zn-St-Zn-PE. W procesie cynkowania ogniowego otrzymuje się grubość warstwy cynku min. 42µm. W celu dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego zbiorniki pokryte są obustronnie warstwą polimeru o grubości 250µm typu TrenchCoat™. Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego sprawia, że zbiorniki stalowe HCTC doskonale nadają się do budowy urządzeń stale narażonych na kontakt z wodą płynącą oraz stojącą.



Stalowe spiralne rury, z których wykonuje się separatory, wykazują bardzo wysokie wskaźniki wytrzymałościowe i we współpracy z gruntem mogą przenosić ogromne obciążenia - nie przez przypadek stal spiralnie karbowana powszechnie wykorzystywana jest do budowy mostów i przepustów drogowych. Karbowana stal uzyskuje swoją wyjątkową wytrzymałość dzięki zjawisku przesklepiania gruntu, które polega na włączeniu gruntu otaczającego rurę do współpracy, doprowadzając do znacznych (do 70%) redukcji naprężeń przekazywanych na samą rurę. Dzięki temu stalowe rury spiralnie karbowane typu HCTC oraz wykonane z nich zbiorniki i separatory mogą pracować w gruncie na znacznych głębokościach - przy naziomie kilkunastu metrów i więcej.

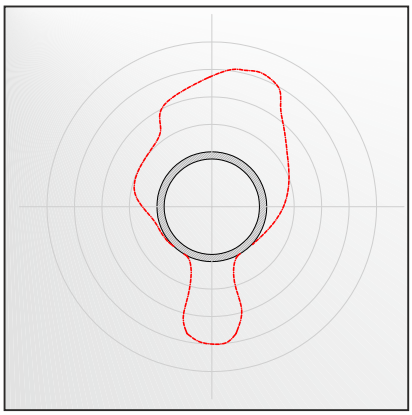
OPATENTOWANA POWŁOKA OCHRONNA TRENCHCOAT™

Powłoka polimerowa TrenchCoat™ stanowi najwyższy sposób zabezpieczenia zbiornika - zarówno przed korozją, jak i przed ścieraniem wewnątrz i na zewnątrz rury. TrenchCoat™ to powłoka o właściwościach analogicznych jak polietylen PEHD. Powłoka zbiornika jest całkowicie odporna na większość substancji chemicznie agresywnych (żrących), które mogą występować w środowisku kanalizacyjnym (kwasy, sole, zasady). Wyjątkowa odporność powłoki Trenchcoat™ predestynuje zbiorniki HCTC do zastosowań magazynowych dla cieczy technologicznych.

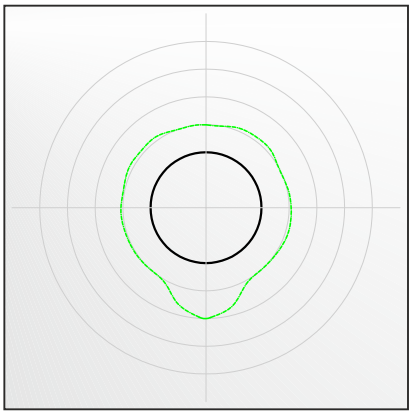
Elastyczna powłoka polimerowa gwarantuje prawidłową współpracę z korpusem zbiornika - nie podlega złuszczaniu, czy pękaniu w trakcie eksploatacji, jak ma to miejsce w przypadku powłok malarskich. Trwałość powłoki jest szacowana na 100 lat - - więcej niż perspektywiczny okres, na jaki projektuje się żywotność systemu wodno-kanalizacyjnego. Zbiorniki pokryte powłoką polimerową TrenchCoat™ zyskują długoletnią, pełną ochronę antykorozyjną i antyabrazyjną.

ROZKŁAD NAPRĘŻEŃ W GRUNCIE

ZWYKŁA STAL



STAL KARBOWANA HCTC



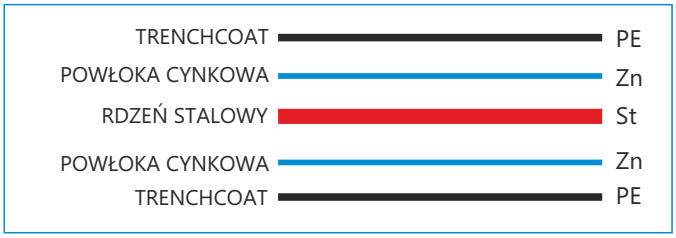




HISTORIA PRODUKTU

Historia produktu rozpoczyna się na początku XX-go wieku, kiedy to w Stanach Zjednoczonych rozpoczęto produkcję stalowych ocynkowanych rur karbowanych, jako alternatywę dla materiałów ówcześnie stosowanych w kanalizacji: kamionki i cegły. Rury CMP (Corrugated Metal Pipe, ozn.: „karbowana rura stalowa") w krótkim czasie zdobyły uznanie na rynku. Do ogromnego ich sukcesu przyczyniła się ich niezwykła wytrzymałość, lekkość oraz łatwość zabudowy. W ciągu następnych lat nieprzerwanie dopracowywano technologię CMP, czego efektem były modyfikacja i automatyzacja procesu produkcji. Wśród znaczących zmian należy wymienić zastosowanie spiralnego karbowania w miejsce pierścieniowego oraz wprowadzenie ulepszonych powłok antykorozyjnych - obok dotychczas oferowanej powłoki ocynkowej, pojawiła się powłoka alucynkowa oraz cynkowo-polimerowa.
W obecnym kształcie rury produkowane są od 1970 r. Najszybciej rynek rur spiralnie karbowanych rozwijał się w Ameryce i Kanadzie - krajach, dla których był to produkt rodzimy. W Europie od połowy lat 80-tych nieprzerwanie obserwuje się wzrost zainteresowania rozwiązaniami systemowymi dla budownictwa w technologii rur spiralnie karbownych HelCor.

PRZEKRÓJ PRZEZ ŚCIANKĘ ZBIORNIKA



STUDZIENKI INSPEKCYJNE

Studzienki inspekcyjne nad otworami rewizyjnymi zbiornika przewiduje się jako rozwiązanie systemowe, gdzie rura trzonowa kominka rewizyjnego wykonana jest w tej samej technologii, co korpus zbiornika.

Standardowe elementy nadbudowy separatora :

- komin rewizyjny o średnicy typowej 800 lub 1000 mm,
- betonowy pierścień odciążający pokrywę,
- pokrywa żelbetowa z rewizją,
- właz żeliwny klasy A15÷D400 wg EN-124.

DRABINKA ZŁAZOWA

Studzienki inspekcyjne są standardowo wyposażone w systemowe drabinki włazowe, wykonane z aluminium, poprowadzone do dna zbiornika. Stopnie drabinki są umieszczane co 30 cm.



DENNICE I PRZEGRODY WEWNĘTRZNE

Dennice i przegrody zbiornika wykonywane są z blachy o zabezpieczeniu antykorozyjnym analogicznym do blachy, z której wykonywany jest zbiornik. Połączenie dennicy z płaszczem zbiornika następuje poprzez zespawanie spoiną pachwinową. Szczelność spoiny sprawdzana jest za pomocą metody penetrantów barwnych. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności, miejsca spawania zabezpieczane są antykorozyjnie. Elementy mogą dodatkowo być wzmocnione kształtownikami stalowymi, zależnie od projektowanego obciążenia. Wykonanie gwarantuje przeniesienie wszystkich działających na dennicę sił pochodzących od parcia gruntu i wody.



POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE MODUŁÓW

Zbiorniki o dużej długości (kilkunastu do nawet kilkuset metrów) składają się z cylindrycznych elementów zakończonych kołnierzowo, które po wykonaniu połączenia w miejscu wbudowania stanowią szczelną całość. Króćce rewizyjne zbiornika posiadają zakończenie kołnierzowe, które służą do połączenia z systemowymi studzienkami (kominkami) rewizyjnymi. Poszczególne elementy systemu przeznaczone są do montażu w miejscu wbudowania i posiadają odpowiednie oznaczenia umożliwiające prawidłowe połączenie poszczególnych elementów w całość. Łączenie elementów wykonuje się za pomocą połączeń kołnierzowych przygotowanych na etapie produkcji. Szczelność połączeń kołnierzowych zapewniona jest przez zastosowanie właściwych, samoklejących uszczelek, wykonanych z kauczuku syntetycznego (EPDM lub NBR).



KRÓĆCE PRZYŁĄCZENIOWE

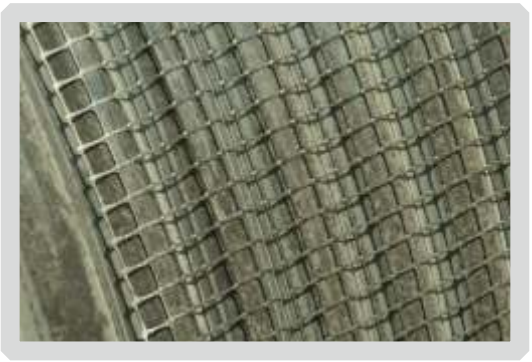
Przepływ medium odbywa się poprzez króćce przyłączeniowe. Przyłącza zewnętrzne mogą być zakończone kołnierzowo lub wykonane w postaci tzw. króćców bosych, umożliwiających połączenie się z rurociągiem za pomocą nasuwki, kielicha, lub obejmy, charakterystycznej dla danego systemu rurowego. Króćce są trwale i szczelnie zespawane z dennicą zbiornika. W niektórych przypadkach lokalizuje się króćce również w nadbudowie lub pobocznicy zbiornika (np. przepusty kablowe, przewody przelewowe czy wyrównawcze). Króćce przyłączeniowe są wykonane również w technologii rur HCTC. Konstrukcje retencyjne posiadają dodatkowe otwory wentylacyjne, wyprowadzone ponad powierzchnię terenu.

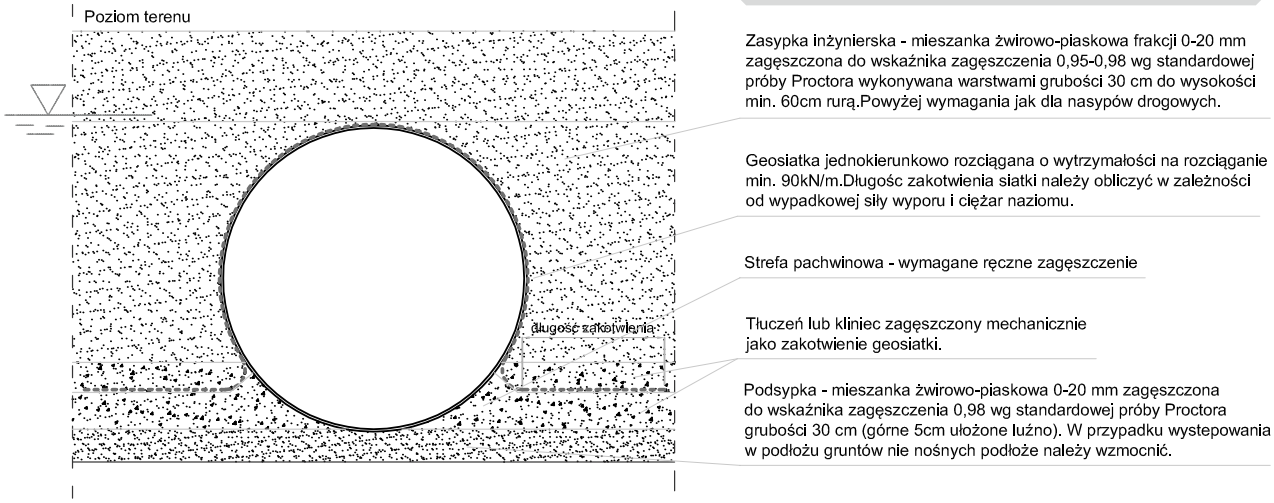


METODY ZABEZPIECZANIA ZBIORNIKA PRZED WYPOREM WÓD GRUNTOWYCH

KOTWIENIE PRZY UŻYCIU GEOSIATKI

Materiałem syntetycznym do kotwienia zbiornika jest dwukierun--kowa geosiatka poliestrowa, o odpowiedniej wytrzymałości na rozciąganie. Geosiatkę układa się w kierunku poprzecznym do osi zbiornika. Geosiatka powinna przylegać do korpusu zbiornika na większej części jego obwodu (ok. 2/3). W strefie pachwinowej do przytrzymania geosiatki używa się stalowych szpilek dwuramiennych. Wymagana długość zakotwienia geosiatki w gruncie (poza obrysem zbiornika) wynika z warunków wypornościowych - im większa długość, tym większa siła dociążająca pochodząca od gruntu nad siatką.





Zasypka inżynierska - mieszanka żwirowo-piaskowa frakcji 0-20 mm zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,95-0,98 wg standardowej próby Proctora wykonywana warstwami grubości 30 cm do wysokości min. 60cm rurą.Powyżej wymagania jak dla nasypów drogowych.

Geosiatka jednokierunkowo rozciągana o wytrzymałości na rozciąganie min. 90kN/m.Długośc zakotwienia siatki należy obliczyć w zależności od wypadkowej siły wyporu i ciężar naziomu.

Strefa pachwinowa - wymagane ręczne zagęszczenie

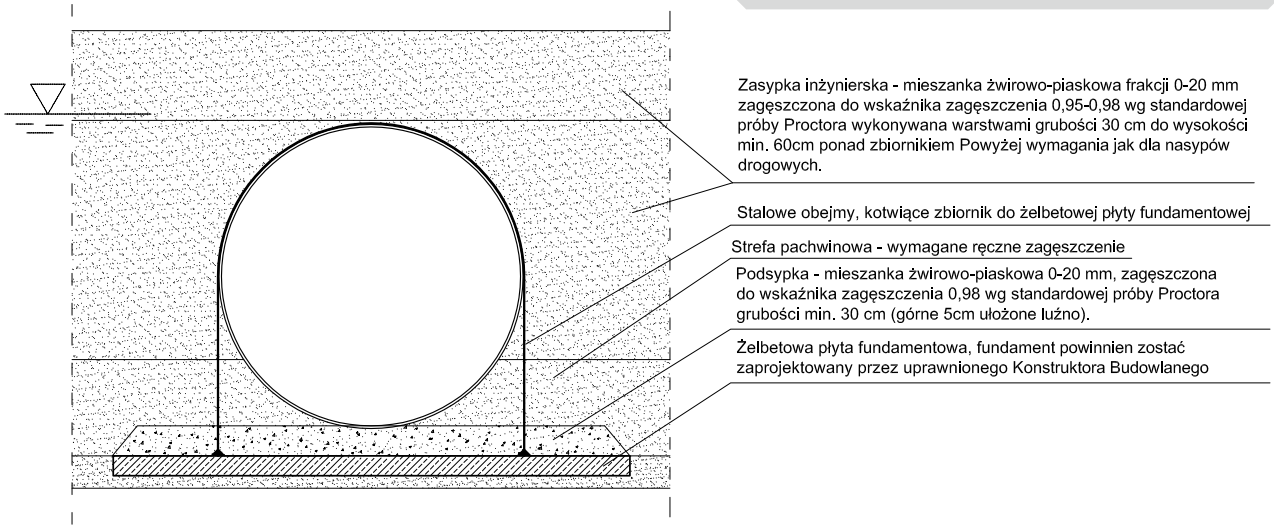
Tłuczeń lub kliniec zagęszczony mechanicznie jako zakotwienie geosiatki.

Podsypka - mieszanka żwirowo-piaskowa 0-20 mm zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,98 wg standardowej próby Proctora grubości 30 cm (górne 5cm ułożone luźno). W przypadku występowania w podłożu gruntów nie nośnych podłoże należy wzmocnić.

KOTWIENIE DO ŻELBETOWEJ PŁYTY FUNDAMENTOWEJ

Płyta dociążająca wykonywana jest jako żelbetowa. Dodatkową siłę dociążającą uzyskuje się od masy samej płyty oraz od masy gruntu znajdującego się bezpośrednio nad płytą. Zbiornik łączy się z płytą żelbetową za pośrednictwem stalowych pasów kotwiących. Ilość pasów musi gwarantować równomierne przenoszenie obciążeń. Pomiędzy płytą żelbetową a zbiornikiem należy wykonać warstwę podsypki gr. min. 30 cm. Zaleca się pod całą powierzchnią płyt fundamentowych wykonać warstwę wyrównawczą z betonu chudego.





Zasypka inżynierska - mieszanka żwirowo-piaskowa frakcji 0-20 mm zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,95-0,98 wg standardowej próby Proctora wykonywana warstwami grubości 30 cm do wysokości min. 60cm ponad zbiornikiem Powyżej wymagania jak dla nasypów drogowych.

Stalowe obejmy, kotwiące zbiornik do żelbetowej płyty fundamentowej

Strefa pachwinowa - wymagane ręczne zagęszczenie

Podsypka - mieszanka żwirowo-piaskowa 0-20 mm, zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,98 wg standardowej próby Proctora grubości min. 30 cm (górne 5cm ułożone luźno).

Żelbetowa płyta fundamentowa, fundament powinnien zostać zaprojektowany przez uprawnionego Konstruktora Budowlanego

INSTALACJA ZBIORNIKA



Zbiorniki dostarczane są na plac budowy środkami transportu drogowego jako całość i są gotowe do instalacji na sieci kanalizacji deszczowej. Elementami, które wymagają montażu w miejscu instalacji są kominki rewizyjne (łączone kołnierzowo).
Dla typowych głębokości, występujących w układach kanalizacyjnych, nie istnieją specjalne ograniczenia odnoście głębokości posadowienia (zbiorniki wytrzymują naziom 10-metrów i więcej przykrycia gruntem). Na czas montażu należy zapewnić odwodnienie wykopu. W miejscach gdzie występują wody gruntowe lub grunty spoiste, należy przewidzieć odpowiednie sposoby przeciwdziałania sile wyporu.
W wyjątkowo niekorzystnych warunkach hydrogeologicznych jako fundament zbiornika wykonuje się zakotwienie zbiornik separatora przy użyciu geosiatki do fundamentu kruszywowego, bądź też zakotwienia przy użyciu obejm stalowych do żelbetowej płyty fundamentowej.
Na czas montażu należy zapewnić odwodnienie wykopu. Zbiornik podczas montażu można stopniowo napełniać wodą, w celu przeciwdziałania ewentualnym siłom wyporu w czasie wykonywania zagęszczenia obsypki i zasypki.(zasypka stanowi istotny element przeciwdziałający sile wyporu).

GRUNT I ZASYPKI

Materiał zasypki powinien być układany warstwami o maksymalnej grubości 30 cm w stanie luźnym, następnie zagęszczany równomiernie po obu stronach zbiornika. W strefach pachwinowych oraz w bezpośredniej bliskości ścianki zbiornika, należy prowadzić zagęszczanie ręczne warstwami 20 cm. Przed układaniem kolejnej warstwy zasypki, należy upewnić się, że poprzednia została właściwa zagęszczona.
Grunt na fundament kruszywowy (podsypkę) oraz zasypkę powinien stanowić mieszankę piaskowo-żwirową o następujących parametrach:

- wskaźnik różnoziarnistości C_u>5,0,
- wskaźnik krzywizny 1<C_c<3,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności k>6 [m/dobę].

Materiał użyty do wykonania podsypki/zasypki nie może zawierać związków organicznych, zmarzlin, itp.

FUNDAMENT KRUSZYWOWY (PODBUDOWA)

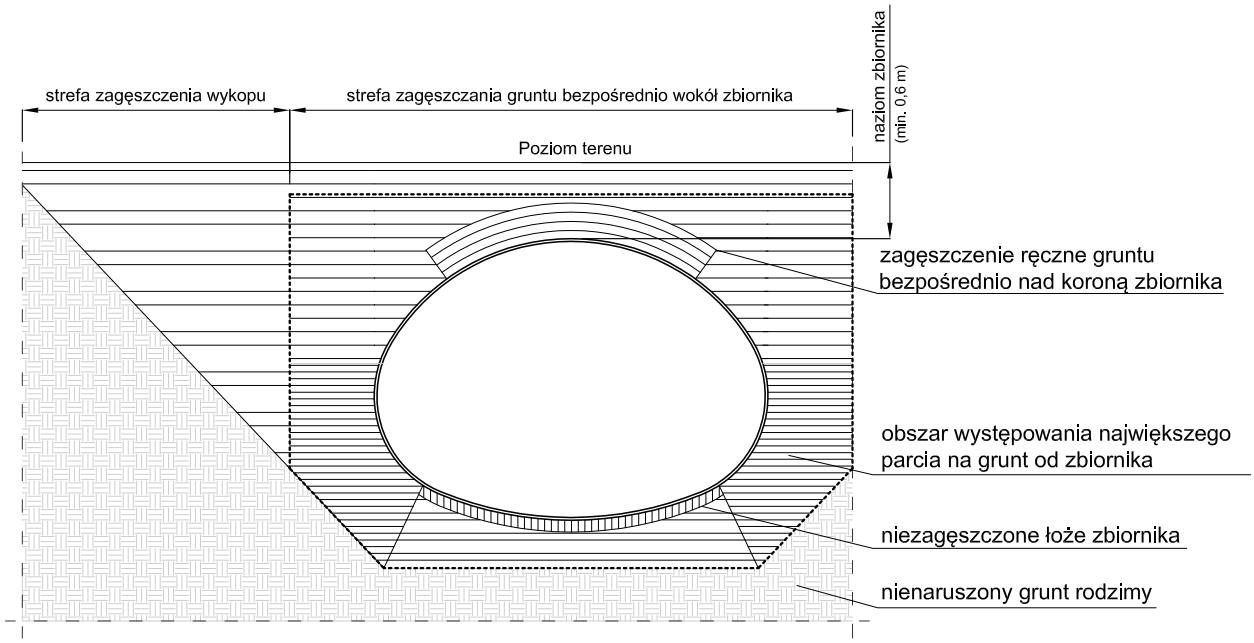


Fundament pod zbiornik (podbudowa) powinien być wykonany w formie warstwy zagęszczonego kruszywa o miąższości min. 30 cm. Wskaźnik zagęszczenia kruszywa fundamentu powinien wynosić nie mniej niż 0,98. W przypadku występowania w warstwie posadowienia zbiornika gruntów nienośnych, podłoże należy odpowiednio wzmocnić. Na zagęszczonej warstwie fundamentu należy ułożyć warstwę niezagęszczonego piasku o miąższości 2-5 cm tak, aby umożliwić zagłębianie się karbów rury zbiornika. W przypadku ryzyka wystąpienia ryzyka wymywania ziaren z podsypki, bądź trudności z zagęszczeniem fundamentu, należy stosować geotkaniny separujące.
Przy trudnych warunkach posadowienia wymagany jest każdorazowo indywidualny projekt konstrukcyjny posadowienia zbiornika, wykonany przez uprawnionego konstruktora budowlanego.

REŻIM ZABUDOWY

Minimalna miąższość naziomu nad zbiornikiem w przypadku posadowienia w terenie najazdowym wynosi 0,6-0,8 m (w zależności od średnicy). Jeżeli nad zbiornikiem będzie prowadzony ruch technologiczny pojazdów budowalanych, to naziom powinien wynosić nie mniej niż 1,2 m. Jeśli w wykopie układany jest więcej niż jeden zbiornik, to odległość między zbiornikami nie powinna być mniejsza niż 1,0 m. Przy wyborze miejsca posadowienia zbiornika należy rozeznać warunki gruntowo-wodne. Jest to niezbędne w celu ustalenia sposobów zabezpieczeń przed powodzią i mrozem, sposobu balastowania bądź kotwienia zbiornika przy wysokim poziomie wód gruntowych, możliwości wykorzystania gruntu rodzimego jako podsypki i obsypki, ewentualnie konieczności dowozu piasku.





ETAPY ZABUDOWY ZBIORNIKA



1. PRZYGOTOWANIE PODBUDOWY (FUNDAMENTU KRUSZYWOWEGO)



2. OPUSZCZANIE ZBIORNIKA DO WYKOPU



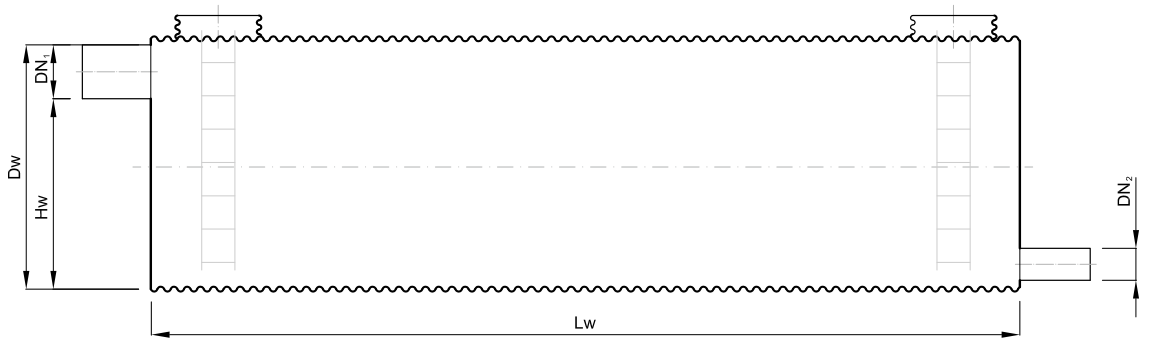
3. ZAGĘSZCZANIE STREFY PACHWINOWEJ ZBIORNIKA



4. UKŁADANIE I ZAGĘSZCZANIE KOLEJNYCH WARSTW ZASYPKI ZBIORNIK

WYMIARY I POJEMNOŚCI

Długości zbiorników są dowolne. Wynikające stąd pojemności zbiorników są ograniczone jedynie dostępnością terenu (miejsca) pod zabudowę. W praktyce układ retencyjny może posiadać objętość od kilkunastu do kilku tysięcy metrów sześciennych.



Przekrój podłużny przepływowego zbiornika retencyjnego OKSYD-ZR

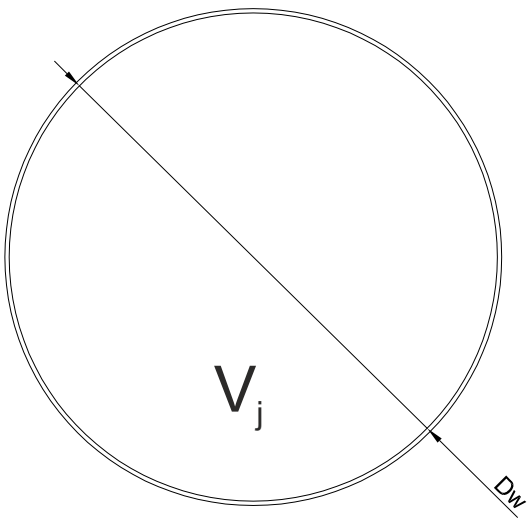
Pojemność całkowita zbiornika o dowolnym przekroju jest iloczynem pojemności jednostkowej Vj i jego długości wewnętrznej Lw:

$$Vc = Vj \times Lw \ [m^3]$$

ZBIORNIKI KOŁOWE OKSYD-ZR HCTC

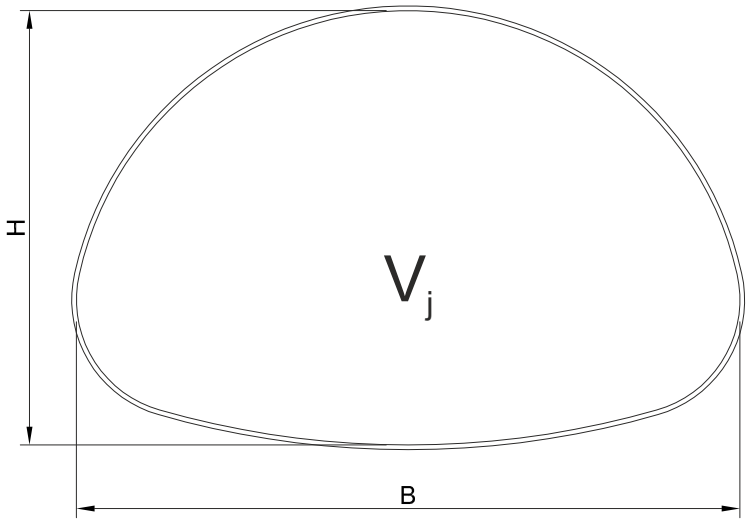
ŚREDNICA ZBIORNIKA Dw	POJEMN. JEDNOST. Vj	MASA RURY	ŚREDNICA ZBIORNIKA Dw	POJEMN. JEDNOST. Vj	MASA RURY
[mm]	[m^3/mb.]	[kg/mb.]	[mm]	[m^3/mb.]	[kg/mb.]
600	0,28	36	2200	3,80	205
800	0,50	48	2300	4,16	215
900	0,63	54	2400	4,52	224
1000	0,78	63	2500	4,91	271
1100	0,95	69	2600	5,31	282
1200	1,13	76	2700	5,73	283
1300	1,33	82	2800	6,16	304
1400	1,54	110	2900	6,61	315
1500	1,77	117	3000	7,07	326
1600	2,01	125	3100	7,55	336
1700	2,27	133	3200	8,04	347
1800	2,55	168	3300	8,55	358
1900	2,84	177	3400	9,08	369
2000	3,14	187	3500	9,62	380
2100	3,46	196	3600	10,18	391

UWAGA:
Na zamówienie możliwe wykonanie zbiornika w innej, niestandardowej średnicy w zakresie średnic nominalnych między $600 < D_w < 3600$ mm



Przekrój poprzeczny zbiornika cylindrycznego OKSYD-ZR, wymiar charakterystyczny średnica D_w

ZBIORNIKI ŁUKOWO-PARABOLICZNE OKSYD-ZR HCTC PA



Przekrój poprzeczny zbiornika łukowo-parabolicznego OKSYD-ZR HCTC PA,
wymiary charakterystyczne to wysokość przekroju H oraz szerokość przekroju B

MODEL	WYSOKOŚĆ PROFILU H	SZEROKOŚĆ PROFILU B	POJEMN. JEDNOST. Vj	MASA RURY	MODEL	WYSOKOŚĆ PROFILU H	SZEROKOŚĆ PROFILU B	POJEMN. JEDNOST. Vj	MASA RURY
	[m]	[m]	[m^3/mb.]	[kg/mb.]		[m]	[m]	[m^3/mb.]	[kg/mb.]
PA-01	1,05	1,34	1,14	89	PA-26	1,83	2,50	3,65	234
PA-02	0,97	1,43	1,11	90	PA-27	1,86	2,55	3,78	238
PA-03	1,24	1,49	1,47	101	PA-28	1,94	2,58	3,97	245
PA-04	1,10	1,63	1,42	100	PA-29	1,93	2,60	4,04	245
PA-05	1,38	1,66	1,82	112	PA-30	1,95	2,75	4,24	255
PA-06	1,20	1,79	1,70	134	PA-31	2,05	2,76	4,48	260
PA-07	1,50	1,81	2,62	146	PA-32	2,01	2,80	4,50	260
PA-08	1,39	1,84	2,08	143	PA-33	2,02	2,84	4,74	263
PA-09	1,48	1,85	2,16	147	PA-34	2,04	2,95	4,73	272
PA-10	1,55	1,89	2,35	152	PA-35	2,16	2,96	5,08	276
PA-11	1,46	1,91	2,27	150	PA-36	2,00	2,97	4,59	270
PA-12	1,32	1,95	2,06	145	PA-37	2,08	3,08	4,99	280
PA-13	1,59	2,01	2,55	160	PA-38	2,27	3,14	5,62	294
PA-14	1,49	2,04	2,44	157	PA-39	2,06	3,17	5,15	284
PA-15	1,45	2,10	2,47	160	PA-40	2,12	3,23	5,44	291
PA-16	1,55	2,10	2,64	162	PA-41	2,15	3,23	5,41	294
PA-17	1,64	2,14	2,78	170	PA-42	2,17	3,28	5,75	295
PA-18	1,62	2,16	2,86	170	PA-43	2,23	3,33	6,03	304
PA-19	1,71	2,20	2,99	173	PA-44	2,39	3,33	6,29	311
PA-20	1,68	2,23	2,96	173	PA-45	2,19	3,35	5,69	302
PA-21	1,70	2,28	3,08	218	PA-46	2,25	3,38	5,99	306
PA-22	1,77	2,35	3,33	223	PA-47	2,27	3,49	6,33	312
PA-23	1,73	2,35	3,20	221	PA-48	2,49	3,52	6,84	325
PA-24	1,83	2,37	3,46	223	PA-49	2,39	3,65	6,89	330
PA-25	1,79	2,48	3,51	232	PA-50	2,61	3,67	7,56	343

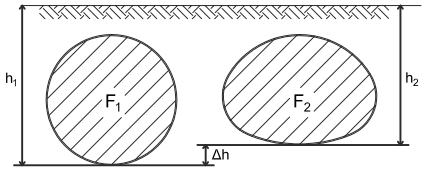
ZBIORNIKI ŁUKOWO-PARABOLICZNE OKSYD-ZR HCTC PA

Zbiorniki OKSYD-ZR PA charakteryzują się obniżonym, łukowo-kołowym przekrojem poprzecznym. Taki kształt gwarantuje osiągnięcie znacznej pojemności retencyjnej przy stosunkowo niewielkiej wysokości zbiornika. Ten fakt ma szczególne znaczenie wówczas, gdy projektowany układ retencji znajduje się w miejscu występowania wysokiego poziomu wód gruntowych - ograniczanie zagłębienia zbiornika pozwala zredukowanie kosztów rozwiązań anty-wyporowych lub nawet na ich uniknięcie. W przypadku stosowania przepompowni za zbiornikiem retencyjnym, układ taki cechuje się znacznie mniejszym zużyciem energii elektrycznej (mniejsza wysokość podnoszenia pomp), co w skali rocznej eksploatacji przekłada się na wymierne oszczędności.

ZBIORNIKI ŁUKOWO-PARABOLICZNE A KOŁOWE - PORÓWNANIE

PORÓWNANIE UKŁADÓW SZEREGOWYCH

$F_1 = F_2$
$h_1 > h_2$
$h_1 - h_2 = h$

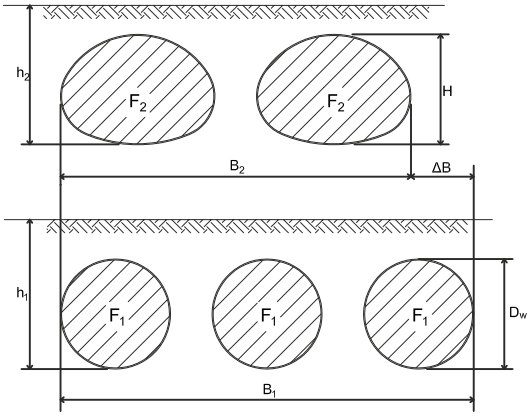


Stosowanie zbiorników OKSYD-ZR PA pozwala na osiąganie dużych pojemności retencyjnych bez nadmiernego zagłębiania kanalizacji; w porównaniu do zbiorników kołowych, przy tej samej objętości jednostkowej, uzyskuje się zagłębienie dna zbiornika mniejsze o 15-20 %.

PORÓWNANIE UKŁADÓW RÓWNOLEGŁYCH

$3 \times F_1 = 2 \times F_2$
$D_w = H$
$h_1 = h_2$

$B_1 > B_2$
$B_1 - B_2 = B$



W przypadku stosowania układów równoległych, przy jednakowym przegłębieniu (tożsame wysokości obu zbiorników), na trzy zbiorniki kołowe przypadają jedynie dwa zbiorniki łukowo-kołowe.
Biorąc pod uwagę konieczność zachowania odpowiednich odstępów między zbiornikami, tą samą jednostkową objętość retencyjną uzyskuje się przy szerokości zabudowy mniejszej o ok. 15%.

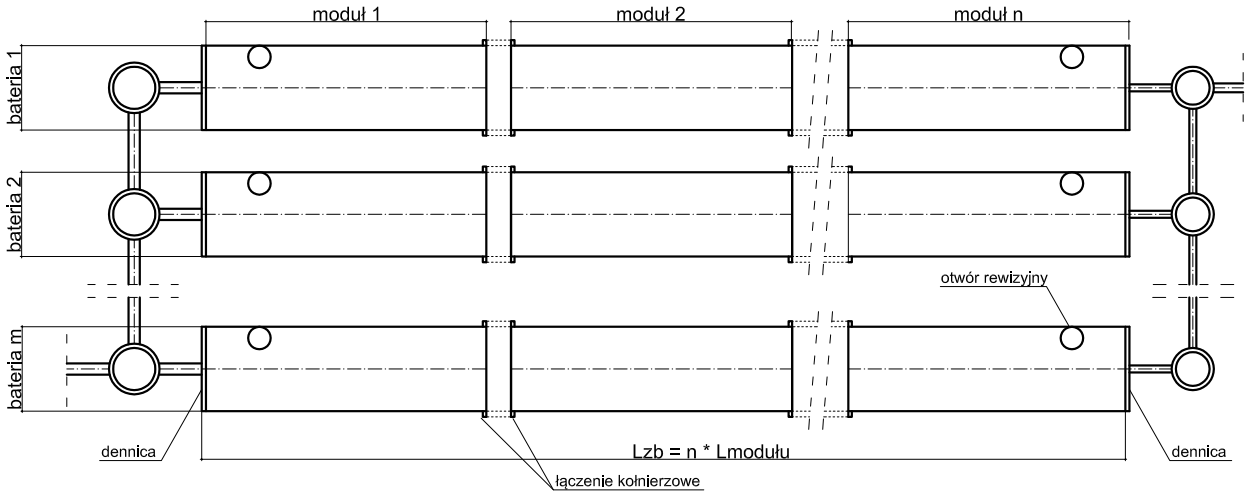




TWORZENIE WIELKOGABARYTOWEGO UKŁADU RETENCYJNEGO

Zbiorniki montowane są z modułowych elementów rurowych. Ze względów technologiczno-logistycznych, moduły zbiornika są wykonywane o długości maksymalnej 15-16 m. Na końcu każdego modułu wspawane są flansze kołnierzowe z wykonanymi otworami do łączenia na śrubyj. Dzięki zastosowaniu podwójnej uszczelki EPDM, wstawianej pomiędzy kołnierze dwóch sąsiednich modułów, uzyskuje się pełną szczelność układu.
Dzięki modułowej budowie, zbiornik OKSYD-ZR HCTC może osiągać dowolną długość. Przy konieczności uzyskania dużych pojemności retencyjnych stosuje się układy szeregowo-równoległe. W celu połączenia kilku równoległych baterii zbiorników wykorzystuje się systemowe komory rozdziałowe, studzienki rozdziałowe lub przewody wyrównawcze.

Poniżej zilustrowano przykład tworzenia układu retencyjnego wody deszczowej:

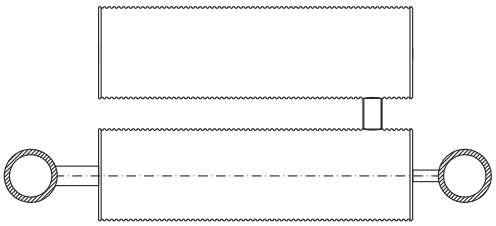






Połączenie zbiorników za pomocą przewodu wyrównawczego.

Stosowane przy mniejszych kubaturach, maksymalnie 2 równoległe zbiorniki



Połączenie pod kątem ostrym dwóch zbiorników ze studzienką rozgałęzieniową i połączeniową

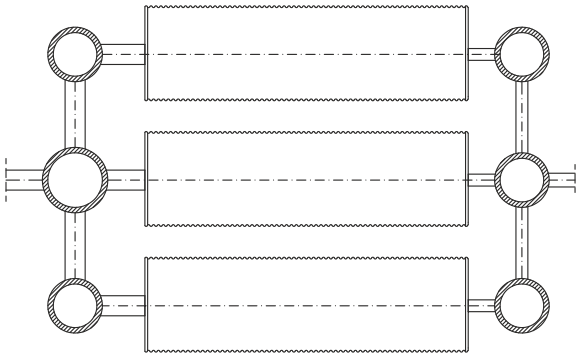
Maksymalny kąt połączenia 45°.



Prostopadłe połączenie zbiorników ze studzienkami rozgałęzieniowymi

Każdemu zbiornikowi przyporządkowana jest studzienka wlotowa i wylotowa.

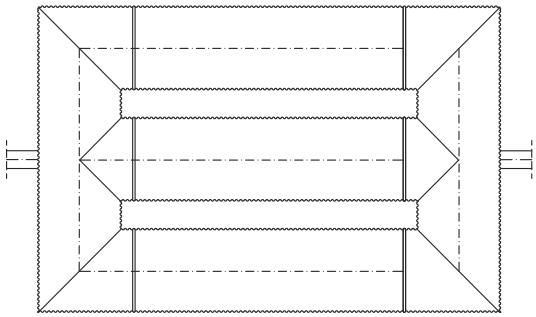
Dowolna ilość łączonych zbiorników (najczęściej 2 lub 3)



Połączenie zbiorników za pomocą komór wlotowej i wylotowej.

Komory wykonane w technologii takiej jak zbiorniki. Objętość komór dodaje się do objętości czynnej układu retencyjnego.

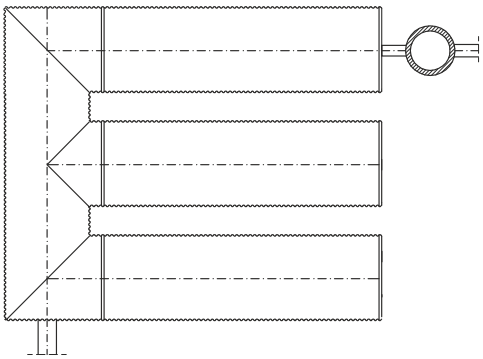
Dowolna ilość łączonych zbiorników (najczęściej 3 i więcej)



Połączenie kombinowane

Układ retencyjny może być zaprojektowany na wiele różnych sposobów, uwzględniając stosowanie:

- kilku niesymetrycznych wlotów do układu retencji,
- komory wlotowej łączonej kołnierzowo z poszczególnymi zbiornikami,
- wylotu z układu, umieszczonego w komorze wlotowej lub jednym ze zbiorników.



PODROZDZIAŁ
ZBIORNIKI RETENCYJNE WÓD OPADOWYCH

WSTĘP



W wyniku postępującego utwardzania powierzchni terenu, wzrasta powierzchniowy spływ wód deszczowych. Efektem tego zjawiska jest zwiększona ilość powodzi i lokalnych podtopień. Oprócz wysokiego stanu wód w rzekach, coraz częściej kolektory kanalizacji deszczowej nie są w stanie odbierać skierowanego do nich strumienia wody.
W związku z powyższym, w nowoprojektowanych odcinkach kanalizacji deszczowej przewiduje się budowę zbiorników retencyjnych wody deszczowej, które opóźniają spływ ze zlewni, odciążając kolektor sieci deszczowej oraz odbiornik – rzekę. Budowa zbiorników retencyjnych daje pozytywny efekt gospodarczy - - zmniejsza ryzyko wystąpienia podtopień. Częściowo koszty budowy zbiornika rekompensuje możliwość zmniejszenia wymiarów kanałów deszczowych, znajdujących się poniżej układu retencyjnego.

ROLA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NA SIECI KANALIZACYJNEJ



Zbiornik retencyjny OKSYD-ZR, w zależności od umiejscowienia na sieci, może pełnić różne funkcje:

- pozwala na zmniejszenie średnicy kolektora kanalizacji deszczowej,
- stosowany, gdy koszt prowadzenia kanału wielkośrednicowego przekracza koszt budowy zbiornika,
- stosowany przed przepompownią ścieków, pozwala na znaczne zmniejszenie wydajności szczytowej pomp,
- pozwala na uniknięcie przebudowy przeciążonego kolektora w przypadku podłączania nowych odcinków sieci,
- stosowany jeżeli obliczeniowy napływ wody opadowej ze zlewni przekracza wartość dopuszczalną dla odbiornika (ciek wody, rów, kanalizacja miejska); wartość dopuszczalną ustala pozwolenie wodnoprawne lub warunki techniczne ustalone przez właściciela sieci deszczowej.

DOBÓR WŁAŚCIWEJ POJEMNOŚCI RETENCYJNEJ

Objętość zbiorników retencyjnych ustala się na podstawie znajomości wielkości objętościowego natężenia dopływu i odpływu ze zbiornika.
Jeżeli mają Państwo problem z określeniem wymaganej pojemności retencyjnej, nasi inżynierowie służą pomocną dłonią.

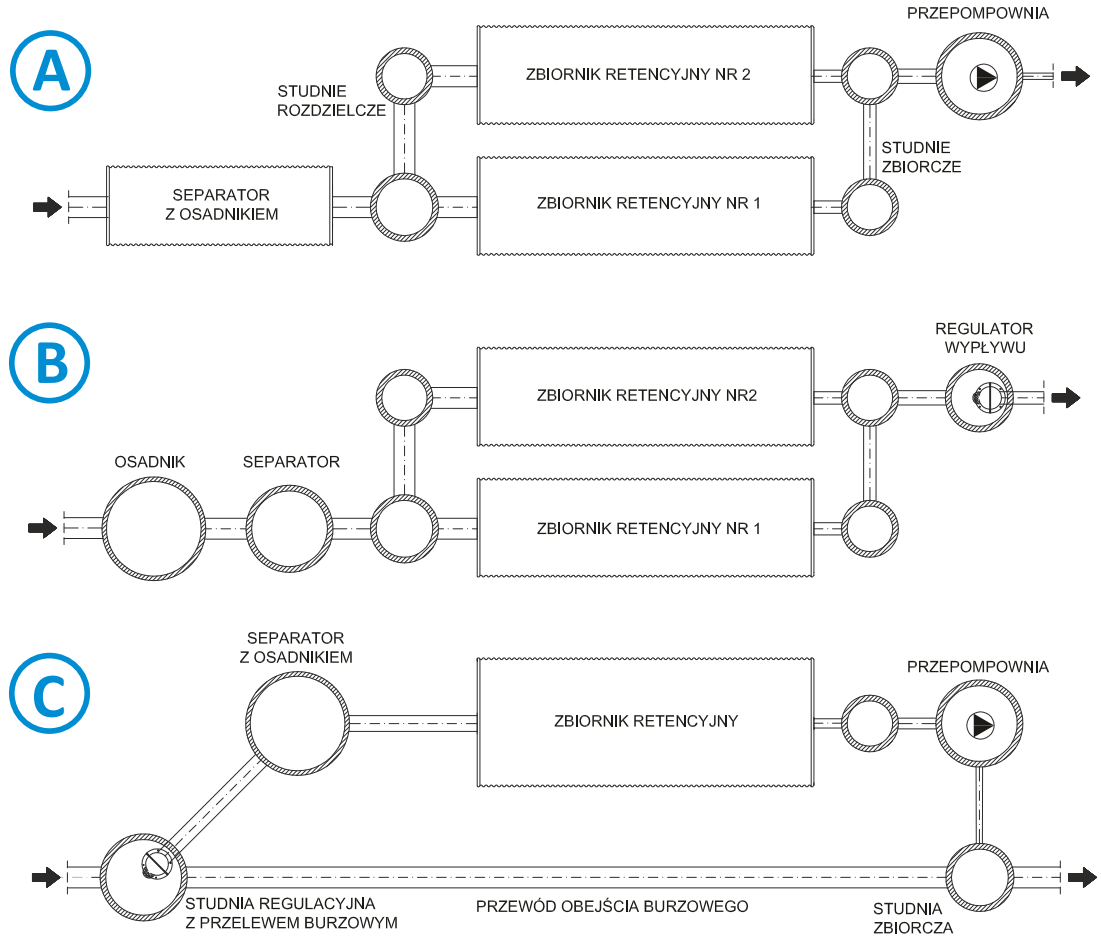
WYPOSAŻENIE ZBIORNIKA, OBIEKTY TOWARZYSZĄCE

Standardowym wyposażeniem zbiornika, które umożliwia jego napełnianie i opróżnianie, jest króciec wlotowy (licowany sklepieniem zbiornika), króciec wylotowy (licowany z dnem zbiornika) oraz wyprowadzone ponad powierzchnię terenu przewody wentylacyjne. Zbiornik retencyjny dodatkowo może być wyposażony w deflektor strumienia umieszczany na wlocie. Jeżeli projektowany jest układ kilku równoległych zbiorników (kilka baterii), to wówczas układ retencyjny jest wyposażany w system równego rozprowadzenia strumienia cieczy.
Zbiorniki na sieci kanalizacji deszczowej najczęściej tworzą układ podczyszczająco-retencyjny złożony z następujących urządzeń kanalizacyjnych:

- Separator substancji ropopochodnych z osadnikiem zawiesiny mineralnej,
- Zbiornik retencyjny,
- Regulator przepływu,
- Przepompownia ścieków.

Umieszczenie separatora przed zbiornikiem retencyjnym nie powoduje konieczności wymiarowania go na przepływ maksymalny. Dla zabezpieczenia separatora przed przepływami burzowymi należy wyposażyć go w przewód obejścia burzowego (by-pass)

Poniżej przedstawiono typowe ciągi podczyszczająco-retencyjne stosowane na sieci kanalizacji deszczowej:



PODROZDZIAŁ
PRZECIWPOŻAROWE ZBIORNIKI WODNE

WSTĘP

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi, należy przewidzieć możliwość poboru wody z hydrantu na cele przeciwpożarowe o wydajności 5, 10 dm^3/s lub większej. Jeżeli z pewnych przyczyn niemożliwe jest uzyskanie takiego wypływu wody, należy zaprojektować zbiornik wody przeciwpożarowej, który będzie posiadał odpowiednią pojemność retencyjną.



ZASTOSOWANIE

Zapewnienie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę do celów zewnętrznego gaszenia pożaru, a zatem potencjalna konieczność budowy zbiornika przeciwpożarowego występuje dla:

- jednostek osadniczych,
- budynków użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego,
- obiektów przemysłowych i magazynowych,
- zbiorników i magazynów gazów i cieczy palnych,
- obiektów gospodarki rolnej,
- portów lotniczych.

WYPOSAŻENIE ZBIORNIKA, OBIEKTY TOWARZYSZĄCE

Zbiorniki przeciwpożarowe OKSYD-ZR podlegają Polskiej Normie PN-B-02857/1982 „Przeciwpożarowe zbiorniki wodne. Wymagania ogólne.". Zgodnie z nomenklaturą Normy, zbiorniki OKSYD-ZR zaliczają się do zbiorników podziemnych krytych. Zbiorniki przeciwpożarowe OKSYD-ZR są całkowicie zabezpieczone przed warunkami atmosferycznym, w tym przed zamarzaniem wody. W zakresie wyposażenia spełniają wszelkie wymagania stawiane zbiornikom przez Polską Normę.

Typowy zbiornik p-poż. wyposażony jest w:

- króciec zasilający w wodę z zasuwą odcinającą,
- króćce ssawne zakończone koszami ssawnymi,
- króćce wentylacyjne,
- króciec przelewowy (chroni zbiornik przed przepełnieniem),
- króciec spustowy z zasuwą odcinającą (jeżeli zagłębienie dna zbiornika pozwala na grawitacyjny spust wody do kanalizacji) ,
- szczelne nadbudowy systemowe do poziomu terenu wyposażone w drabinkę złazową, zakończone pokrywą zamykaną lub włazem.



Wymaganą objętość zbiornika określa się na podstawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. „W sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych".

ZASILANIE ZBIORNIKA P-POŻ. W WODĘ

Zasilanie zbiornika p-poż. może być realizowane z jednego, lub kilku źródeł. Podstawowym źródłem wody dla zbiornika p-poż. powinna być sieć wodociągowa. Układ zasilania zbiornika powinien obejmować:

- Zasuwę ziemną odcinającą - ręczne napełnianie zbiornika,
- Zasuwę ziemną odcinającą oraz zawór pływakowy wewnątrz zbiornika - automatyczna praca, z możliwością odcięcia ręcznego dopływu,
- Zasuwę ziemną odcinającą oraz elektrozawór, sterowany sygnałem o aktualnym napełnieniu (sonda hydrostatyczna lub zestaw pływaków).

W niektórych przypadkach, jako podstawowe lub uzupełniające źródło wody, stosuje się ujęcie podziemne wyposażone w pompę głębinową. Woda podziemna jako medium do gaszenia pożaru jest ciekawą alternatywą dla wody sieciowej, ze względu na jej niską skłonność do zagniwania.
W przypadku zbiorników przepływowych, pełniących jednocześnie funkcję zapasu wody p-poż., oraz funkcję buforową dla wody deszczowej, należy zapewnić odpowiednie podczyszczenie (separator z osadnikiem), tak aby nie doprowadzać do zamulenia dolnej części zbiornika. W zbiorniku dwufunkcyjnym, pomimo zasilania z sieci deszczowej, należy zapewnić możliwość napełniania wodą z sieci wodociągowej.
Czas napełniania zbiornika wodą wodociągową nie powinien przekroczyć 48 godzin; na taki czas należy dobierać przewód zasilający. Przewód zasilający sieciowy powinien być ułożony poniżej strefy przemarzania gruntu.

POBÓR WODY ZE ZBIORNIKA P-POŻ.

Pobór wody ze zbiornika p-poż może odbywać się bezpośrednio - przez wóz bojowy straży pożarnej, bądź pośrednio - poprzez pompownię hydrantową.
Bezpośredni pobór wody ze zbiornika jest możliwy przy spełnieniu dwóch warunków: woda ze zbiornika jest wykorzystywana do gaszenia zewnętrznego oraz w obszarze posadowienia zbiornika jest zaprojektowany plac manewrowy dla wozu bojowego o wymiarach w planie min. 25x25 m.
Dla bezpośredniego poboru wody ze zbiornika wyposaża się go w króćce ssawne, zakończone ponad powierzchnią terenu szybkozłączem strażackim. Króćce powinny być zakończone w zbiorniku koszami ssawnymi z zaworami zwrotnymi. Instalacja powinna być tak rozwiązana, że po zakończonej akcji gaśniczej istnieje możliwość spustu wody z przewodu ssawnego poniżej głębokości przemarzania terenu.
W przypadku poboru pośredniego, woda podawana jest na hydranty zewnętrzne lub wewnętrzne przy użyciu zestawów pomp zatapialnych bądź niezatapialnych. W przypadku pomp niezatapialnych, króciec ssawny powinien być zakończony w zbiorniku koszem ssawnym z zaworem zwrotnym. W zależności od projektu, następujące systemy pośredniego poboru wody znajdują zastosowanie:

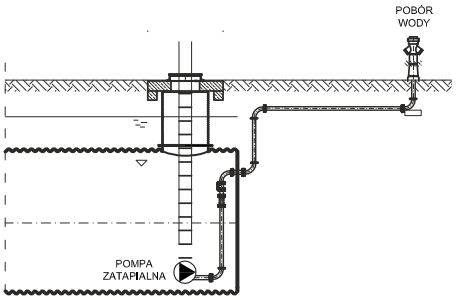
Wariant	Lokalizacja króćców ssawnych	Lokalizacja pomp	Typ pompy
A	Nie dotyczy	Wewnątrz zbiornika	Zatapialna
B	Nie dotyczy	Studzienka ssawna	Zatapialna
C	Wewnątrz zbiornika	Sucha komora pompowa wewnątrz zbiornika	Niezatapialna
D	Wewnątrz zbiornika	Podziemna wydzielona komora pompowa	Niezatapialna
E	Wewnątrz zbiornika	Wewnątrz budynku	Niezatapialna

W przypadku niewielkich wydajności, stosowane są układy dwóch pomp w układzie 1+1. Są to często układy z pompami zatapialnymi lub niezatapialnymi, umieszczonymi w podziemnych zbiornikach. W przypadku większych wydajności, ze względu na gabaryty, stosuje się praktycznie wyłącznie pompy niezatapialne, często razem z wydzielonym budynkiem

POBÓR WODY ZE ZBIORNIKA P-POŻ.

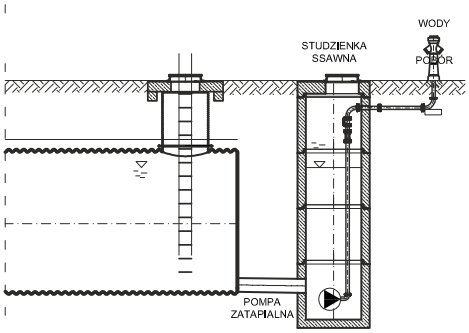
WARIANT A

Pompa zatapialna umieszczona wewnątrz zbiornika



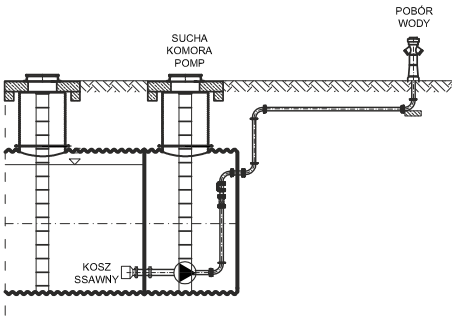
WARIANT B

Pompa zatapialna umieszczona w wydzielonej studzience ssawnej



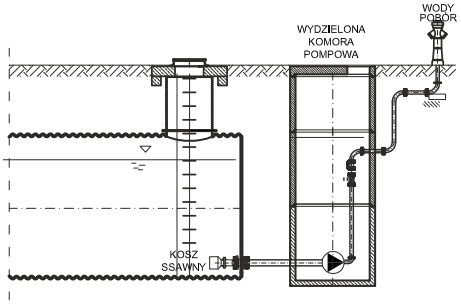
WARIANT C

Pompa niezatapialna umieszczona w wydzielonej suchej komorze pomp wewnątrz zbiornika przeciwpożarowego



WARIANT D

Pompa niezatapialna umieszczona w wydzielonej suchej komorze pomp poza zbiornikiem przeciwpożarowym



WARIANT E

Układ pompowy umieszczony wewnątrz budynku (w pompowni)

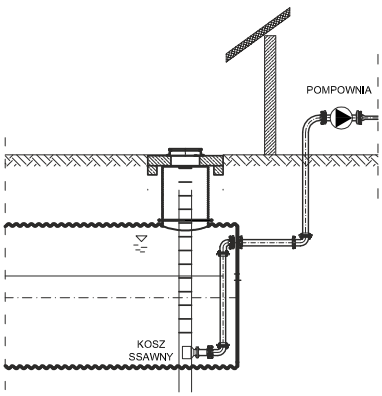
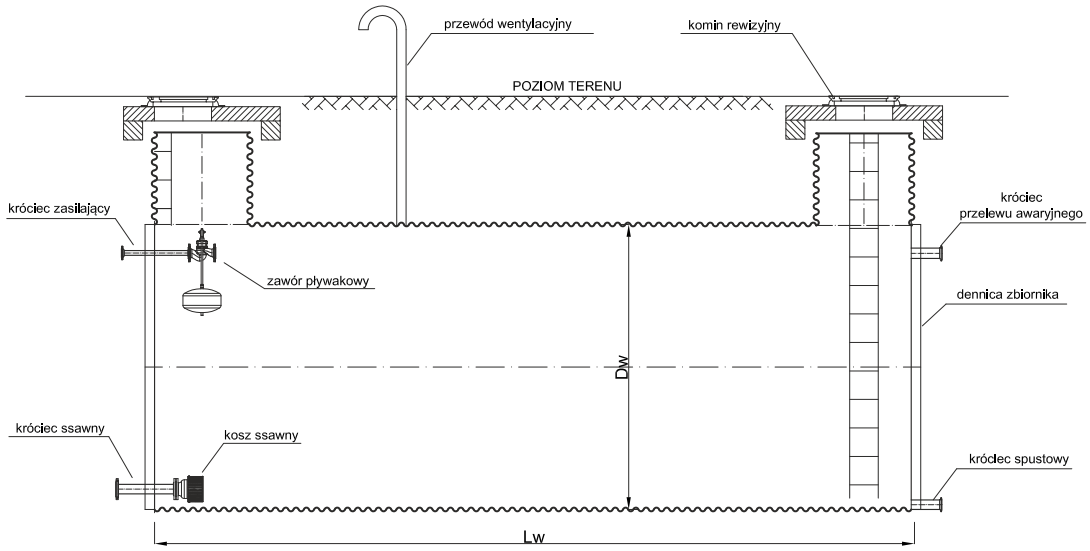


TABELA TYPOWYCH ZBIORNIKÓW WODY P-POŻ.



Pojemność nominalna	Sugerow. średnica zbiornika	Długość zbiornika*	Objętość czynna	Objętość całkowita	Proponowana konfiguracja
Vnom	Dw	Lw	Vu	Vc	
m^3	m	m	m^3	m^3	
25	2,5	5,9	25,0	29,0	1x
50	2,5 3,1	11,8 7,4	50,1 50,3	57,9 55,9	1x 1x
75	2,8 3,1	13,8 11,1	75,2 75,5	85,0 83,8	1x 1x
100	2,5 3,2 3,5	23,6 13,8 11,4	100,1 100,5 100,6	115,9 111,0 109,7	1+1 1x 1x
125	2,7 3,1 3,5	24,9 18,4 14,2	125,3 125,1 125,3	142,6 138,9 136,6	1+1 1x/1+1 1x
150	2,9 3,2 3,5	25,5 20,6 17,0	150,0 150,0 150,0	168,4 165,7 163,6	1+1 1x/1+1 1x/1+1
200	2,7 3,2 3,5	39,8 27,5 22,7	200,2 200,2 200,3	227,9 221,2 218,4	1+1+1 1+1 1x/1+1
250	2,9 3,5	42,5 28,4	250,0 250,6	280,7 273,2	1+1+1 1+1
300	3,2 3,5	41,3 34,0	300,7 300,0	332,2 327,1	1+1+1 1+1/1+1+1

* - w przypadku zbiorników równoległych, długość pojedynczego zbiornika wynosi Lw / (ilość zbiorników w układzie)

1x - zbiornik szeregowy
1+1 - układ 2 zbiorników równoległych
1+1+1 - układ 3 zbiorników równoległych

ZBIORNIKI RETENCYJNE WODY PITNEJ

WSTĘP

Zbiorniki na wodę pitną mają zastosowanie typowe w układach wodociągowych, jako zbiorniki zapasu wody oraz zbiorniki buforowe. Oprócz tego, zbiorniki tego typu stosowane są dla obiektów użyteczności publicznej i szpitali, oraz wszędzie tam, gdzie długotrwała przerwa w dostawie wody wodociągowej jest niedopuszczalna.
Ze względu na specyfikę funkcji takiego zbiornika, kluczowym elementem doboru jest jego pojemność. Wiąże się to z czasem pełnej wymiany wody; zbyt długi czas zatrzymania mógłby spowodować ryzyko wtórnego zanieczyszczenia biologicznego. Zasilanie zbiornika może odbywać się z jednego lub kilku źródeł. Zazwyczaj jest to sieć wodociągowa, bądź ujęcie podziemne wody. Pobór wody jest realizowany za pośrednictwem zestawu hydroforowego.

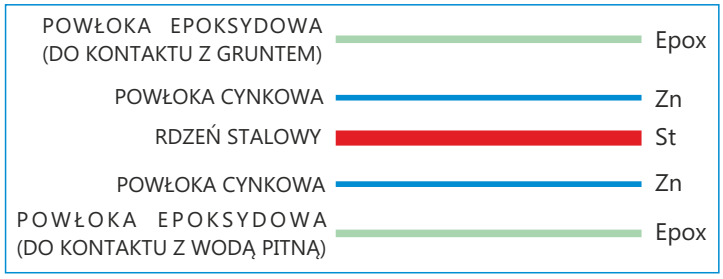


POWŁOKI OCHRONNE ZBIORNIKA

Podobnie jak dla zbiorników wody p-poż, elementarnym zabezpieczeniem zbiornika na wodę pitną jest obustronna powłoka cynkowa, nakładana ogniowo, o gr. 42 um. Zewnętrzną powłokę stanowi farba epoksydowa o grubości warstwy min. 250 um. Zastosowanie odpowiedniej żywicy epoksydowej pozwala na przechowywanie w zbiornikach wody pitnej. Stosowane żywice posiadają ważne certyfikaty Państwowego Zakładu Higieny w zakresie dopuszczenia do stosowanie przy kontakcie z wodą przeznaczoną na spożycie przez ludzi oraz do kontaktu z żywnością

Zewnętrzna powłoka epoksydowa jest przysto--sowana do kontaktu z gruntem i wodą gruntową, wykazuje odporność na ścieranie i korozję.

PRZEKRÓJ PRZEZ ŚCIANKĘ ZBIORNIKA WODY PITNEJ





WYPOSAŻENIE ZBIORNIKA

Zbiornik wody pitnej może być wyposażony analogicznie jak zbiornik przeciwpożarowy. Często stosuje się układy pomiarowe:

- napełnienia
- stężenia chloru
- innych parametrów wody

W przypadku dużych pojemności, stosuje się specjalny system przegród, wymuszający niwelujący powstawanie stref zastoju wody.

ZBIORNIKI TECHNOLOGICZNE

INFORMACJE OGÓLNE

Przy odpowiednim rozwiązaniu konstrukcji oraz wyposażeniu, zbiorniki OKSYD-ZR znajdują zastosowanie nie tylko na sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej, ale również w innych typach obiektów. Dobrym przykładem jest zbiornik OKSYD-ZR pełniący funkcję odstojnika zawiesiny popłucznej. Odstojnik wody popłucznej jest nieodłącznym elementem m.in. stacji uzdatniania wody i instalacji basenowej.

LOKALIZACJA

Zbiorniki technologiczne OKSYD-ZR znajdują zastosowanie praktycznie zawsze, kiedy w grę wchodzi retencja lub magazynowanie cieczy. Dlatego też, wykorzystuje się je m.in. w następujących obiektach:

- stacje uzdatniania wody,
- oczyszczalnie ścieków,
- obiekty basenowe,
- budownictwo mieszkalne,
- laboratoria chemiczne,
- obiekty przemysłowe.

DOBÓR KONSTRUKCJI ZBIORNIKA

Ze względu na różnice konstrukcyjne oraz mnogość zastosowań, każdy przypadek zbiornika technologicznego jest rozpatrywany oddzielnie przez naszych projektantów. Poprzez indywidualne podejście, osiąga się maksymalny efekt użytkowy zbiornika.

WYPOSAŻENIE

W zależności od pełnionej funkcji, zbiornik jest wyposażany w następujące dodatkowe elementy konstrukcyjno-technologiczne:

- dodatkowe przegrody,
- dodatkowe kominki rewizyjne,
- układ pompowy,
- dodatkowe króćce przyłączeniowe,
- przewody wentylacyjne,
- armaturę odcinająco-regulacyjną,
- elektroniczne elementy sterujące,
- wkłady lamelowe wielostrumieniowe,
- złoża filtracyjne,
- inne elementy.

WZGLĘDY EKONOMICZNE

Koszt wykonania zbiornika retencyjnego w oparciu o rury HCTC jest dużo niższy, niż zbiornika o takiej samej pojemności wykonanego z żelbetu. Składają się na tooszczędności wynikające z :

- niższego kosztu transportu na budowę,
- rozładunek i montaż bez konieczności używania ciężkich dźwigów,
- wyjątkowo krótki czas montażu, prosty montaż,
- w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych najczęściej wystarcza fundament kruszywowy i zakotwienie zbiornika geosiatką.

W porównaniu do naziemnych zbiorników pożarowych i wody pitnej, podziemne zbiorniki OKSYDAN wykazują następujące zalety:

- brak konieczności wykonywania ocieplenia ,
- brak konieczności ogrzewania zbiornika,
- nie zajmuje przestrzeni na terenie działki; nad zbiornikiem podziemnym może być wykonana droga lub parking.

FORMULARZ DOBORU ZBIORNIKA RETENCYJNEGO WODY DESZCZOWEJ

OKSYDAN Sp. z o.o. ◦ 44-100 Gliwice, ul. Łużycka 16
tel.: +48 32 778 42 77÷79 ◦ fax.: +48 32 778 42 38 ◦ e-mail: info@oksydan.pl ◦ www.oksydan.pl

DANE DO DOBORU

Informacje o inwestycji

Nazwa inwestycji:	Adres inwestycji:	Osoba do kontaktu:	Telefon, e-mail:

Podstawowe dane do doboru zbiornika

Wartość dopływu do zbiornika [l/s]:	Zagłębienie dna wlotu [m p.p.t.]	Średnica i typ rury wlotowej
Wartość odpływu ze zbiornika [l/s]:	Zagłębienie dna wylotu [m p.p.t.]	Średnica i typ rury wylotowej

Rodzaj gruntu

Żwir ☐	Piasek średnioziarnisy ☐	Piasek drobnoziarnisty ☐	Piasek ilasty ☐	Glina ☐	Inny: .....

Charakterystyka terenu/miejsce ułożenia komór

Dostępna powierzchnia do zabudowy zbiornika [m]:	Max. poziom występowania wód gruntowych [m p.p.t.]:

Teren zielony ☐	Teren najazdowy ☐	Ruch pieszy ☐
		Ruch samochodowy ☐

Zbiornik współpracuje z:		**Preferowany profil zbiornika**	
Przepompownią ☐	Regulatorem ☐	Łukowo-paraboliczny ☐	Kołowy ☐

Załączniki:			**Data, podpis:**
PZT ☐	Dokumentacja geologiczna ☐	Inne:	