



Szagru sp. z o.o. ul. Jaskólek 16 43-215 Studzienice  
NIP: 638-16-11-139 Regon: 072849498  
Kapitał zakładowy wniesiony w całości w wysokości 50 000 zł

=====

# INSTRUKCJA MONTAŻU ZBIORNIKA

*firmy Szagru sp. z o.o.*



## **Spis treści**

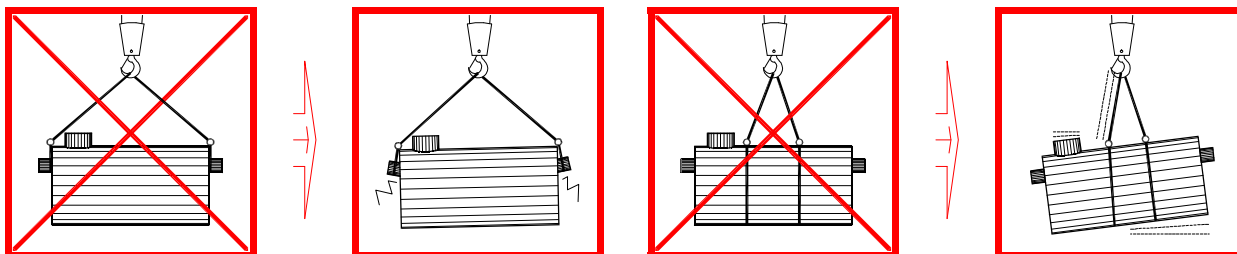
1. Załadunek i rozładunek zbiornika:.....	3
2. Transport drogowy zbiornika:.....	4
3. Składowanie zbiornika:.....	5
4. Pionowanie zbiornika:.....	6
5. Założenia do montażu podziemnego zbiornika:.....	7
6. Prace ziemne:.....	8
7. Posadowienie i montaż zbiornika:.....	10
8. Wpływ wody na roboty ziemne i zbiornik:.....	13
9. Technologia zasypywania zbiornika:.....	15
10. Użytkowanie placu budowy wokół zbiornika:.....	17
11. Rodzaje nawierzchni nad zbiornikiem:.....	18
12. Wykończenie zbiornika:.....	18
13. Odbiór i gwarancja zbiornika:.....	19
14. Postępowanie w przypadku uszkodzenia zbiornika:.....	19
15. Użytkowanie i konserwacja zabudowanego zbiornika:.....	19
16. Uwagi końcowe.....	21
17. Dokumenty odniesienia:.....	21

\*\*\*

---

## 1. Załadunek i rozładunek zbiornika:

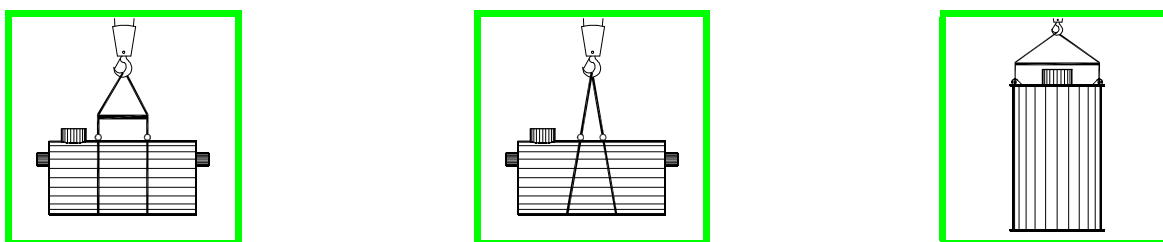
- Załadunkiem i rozładunkiem zbiornika powinna zajmować się wykwalifikowana, posiadająca odpowiednie uprawnienia i doświadczenie jednostka, specjalizująca się w załadunku wielkogabarytowym.
- Zbiornik należy podnosić (przy poziomym ustawieniu osi głównej) za pomocą żurawia o odpowiednim wysięgu i udźwigu.
- Podnoszenie odbywa się za pomocą minimum dwóch lin podwieszających mocowanych na przeciwległych końcach zbiornika.
- Liny podwieszające zbiornik zapina się do uchwytów będących częścią integralną zbiornika lub właściwie ustawionych taśm opasujących jego płaszc.
- Układ taśm opasujących zbiornik i sposób ich zamocowania nie może pozwalać na ich przesuwanie się podczas podnoszenia zbiornika oraz nie może powodować uszkodzeń zbiornika.
- **ZABRANIA SIĘ:** owijania taśm lub lin podwieszających wokół wystających rur i króćców. Elementy te nie są zaprojektowane na obciążenia powstające w wyniku podnoszenia zbiornika za nie i mogą ulec uszkodzeniu.
- Jako taśm do opasania zbiornika podczas załadunku i rozładunku zbiorników należy używać wyłącznie specjalnych pasów parciających lub płóciennych.
- **ZABRANIA SIĘ:** używania pasów lub łańcuchów metalowych do opasywania zbiornika podczas załadunku i rozładunku. Ich zastosowanie może prowadzić do jego uszkodzenia.



a) Zawieszenie za króćce

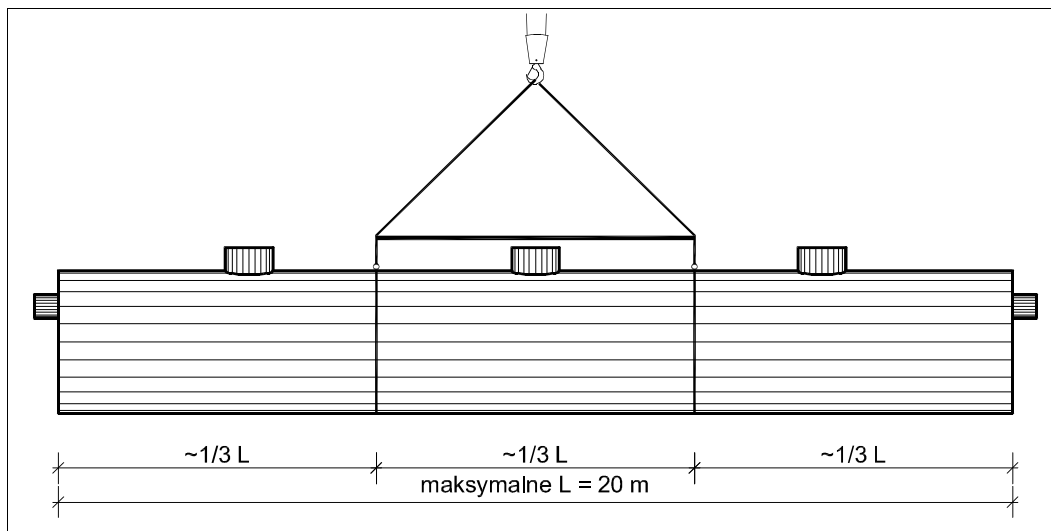
b) Niestabilne zawiesie

*Schematy 1 – nieprawidłowe sposoby podnoszenia zbiornika i ich konsekwencje*



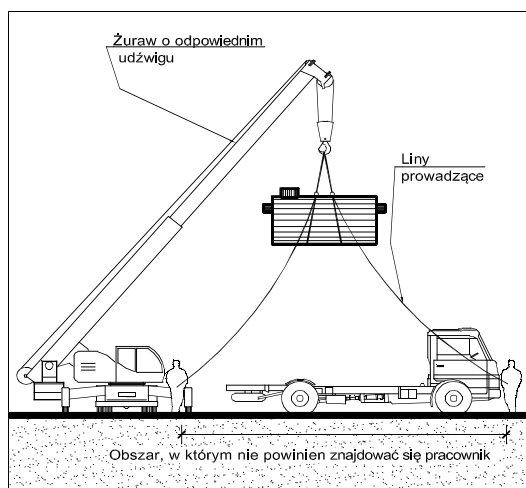
*Schematy 2 – prawidłowe sposoby podnoszenia zbiornika*

- Wszelkie informacje dotyczące kształtu i masy zbiornika potrzebne do ustalenia sposobu podnoszenia zbiornika i udźwigu żurawia uzyskuje się od działu konstrukcyjnego Producenta.



Schemat 3 – rozstaw zawiesia i wymiary graniczne zbiornika przy podnoszeniu

- Podwieszony zbiornik należy kierować za pomocą lin prowadzących. Liny trzymane są przez pracowników znajdujących się w bezpiecznej odległości od podnoszonego zbiornika.



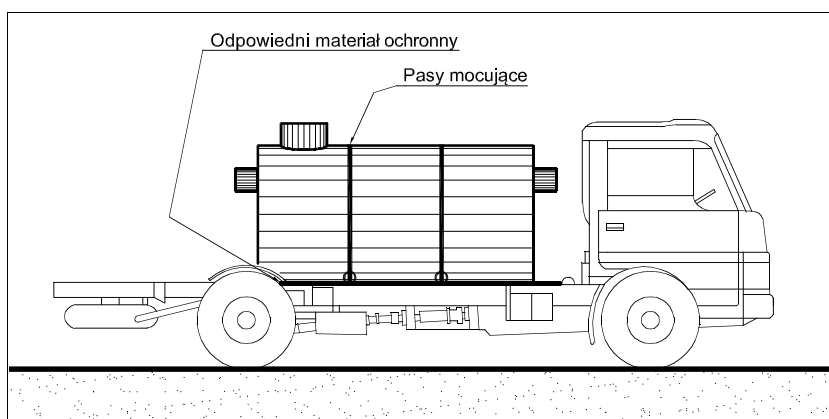
Schemat 4 – rozładunek zbiornika z pomocą lin prowadzących

- UWAGA:** wszelkie uszkodzenia zbiornika powstałe w czasie rozładunku i załadunku mogą prowadzić do utraty gwarancji.

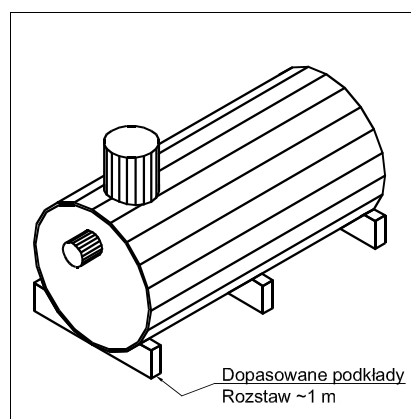
## 2. Transport drogowy zbiornika:

- Transportem (dużych) zbiorników powinna zajmować się jednostka uprawniona do przewozu ładunków dużego gabarytu, a małych jednostka z doświadczeniem w tego typu transporcie.

- Transport zbiorników powinien odbywać się odpowiednio przystosowanym do transportu pojazdem. Dla zbiorników o dużym gabarycie transport powinien odbywać się za pomocą samochodu ciężarowego z naczepą niskopodłogową z odpowiednim zabezpieczeniem zbiornika przed uszkodzeniem.
- Jeśli zbiornik posiada duży gabaryt to operacja jego transportu może wymagać specjalnych uzgodnień drogowych umożliwiających przewóz dużych ładunków, uzgodnień z policją i zaplanowania całej operacji logistycznie.
- W czasie transportu zbiornik musi być zamocowany do naczepy pasami w sposób uniemożliwiający jego przemieszczanie w czasie jazdy.
- Pasy zastosowane do mocowania zbiornika muszą być zgodne z wytycznymi dotyczącymi pasów używanych do podnoszenia zbiornika (patrz pkt 1).
- Przy napinaniu pasów mocujących należy mieć na uwadze, że ich nadmierne napięcie może uszkodzić zbiornik.
- Podczas transportu podłoże naczepy wyłożyć odpowiednim materiałem ochronnym (np. pasy gumowe), aby zapobiec uszkodzeniom zbiornika i jego przesunięciom.
- Alternatywnie zbiornik może być transportowany na wyprofilowanych kołyskach lub na podkładkach klinowych.



Schemat 5 – przykładowy pojazd do transportu zbiornika o mniejszym gabarycie



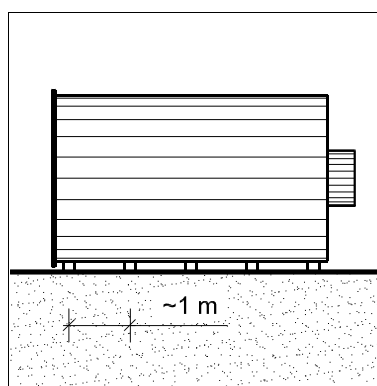
Schemat 6 – podkład klinowy

- **UWAGA:** wszelkie uszkodzenia zbiornika powstałe w czasie transportu mogą prowadzić do utraty gwarancji.

### 3. Składowanie zbiornika:

- Zaleca się, aby harmonogram prac był zaplanowany w taki sposób aby zbiornik został dostarczony i zamontowany w wykopie w jak najkrótszym odstępie czasu w celu skrócenia lub eliminacji czasu składowania na placu budowy.
- Na placu budowy zbiornik można składować wyłącznie na równym, płaskim i utwardzonym podłożu pozbawionym obiektów mogących go uszkodzić (ostrych kamieni, korzeni, elementów ostrych).

- Zbiorniki z reguły składa się na placu budowy ustawione tak jak będą zamontowane: zbiorniki poziome – poziomo na dnie, pionowe – pionowo na dennicy.
- Dla zbiorników pionowych o dużej wysokości dopuszcza się składowanie przez położenie na boku, szczególnie w sytuacjach gdy stojący na placu zbiornik może zbyt mocno zacieniać plac budowy jak i sąsiednie działki, co może prowadzić do konfliktów pomiędzy wykonawcą a właścicielami sąsiedniej działki.
- Zastosowanie podkładek dystansowych pod składowany zbiornik jest wymagane tylko w przypadku gdy nie jest on zdolny leżeć płasko ze względu na wystające z niego elementy (np. zbiorniki pionowe mają dennice o średnicy większej niż ściany - płaszcz).
- Podkładki dystansujące pod zbiornik powinny być ułożone w rozstawie maksymalnie 1 m.

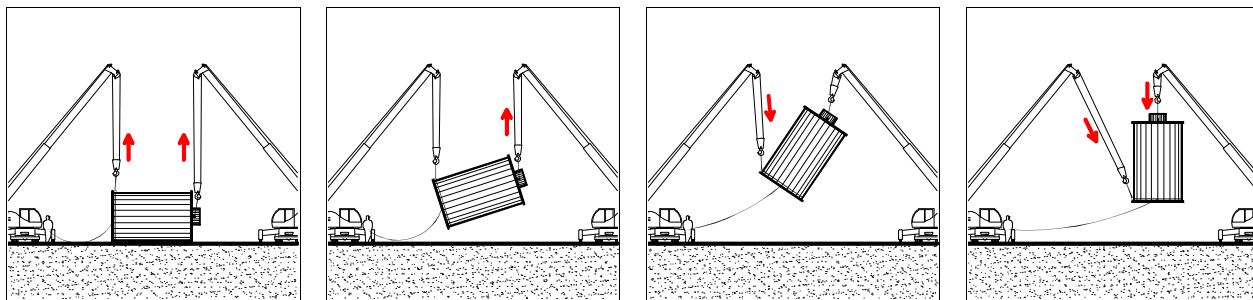


*Schemat 7 – rozstaw podkładek pod zbiornikiem*

- W czasie składowania zbiornik powinien być zabezpieczony przed możliwą utratą stateczności – przewróceniem się lub też przetoczeniem.
- **UWAGA:** wszelkie uszkodzenia zbiornika powstałe w wyniku błędów w składowaniu mogą prowadzić do utraty gwarancji.

#### 4. Pionowanie zbiornika:

- Zbiornik pionowy może być transportowany na plac budowy leżąc poziomo, dlatego przed montażem wymagane jest postawienie zbiornika pionowo.
- Pionowanie zbiornika należy wykonywać z zastosowaniem dwóch dźwigów:
  - pierwszy dźwig podnoszący zbiornik za uchwyty górne, będące częścią zbiornika,
  - drugi dźwig podnoszący zbiornik za pomocą pasu owiniętego wokół dolnej części zbiornika.
- Żuraw pierwszy (podnoszący zbiornik za uchwyty górne) musi mieć tak dobrany udźwig, by mógł podnieść zbiornik bez pomocy drugiego żurawia.
- Pionowanie przeprowadza się utrzymując zbiornik w powietrzu, jednocześnie asekurując go linami prowadzącymi.
- Pionowanie zbiornika powinna przeprowadzać wykwalifikowana i doświadczona firma przy użyciu odpowiedniego sprzętu.

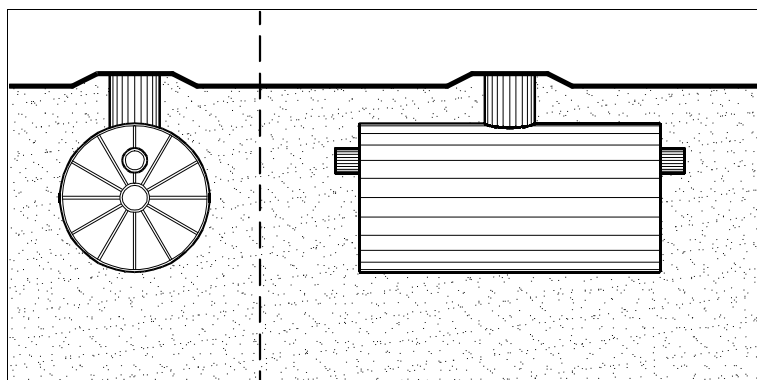


Schematy 8 – pionowanie zbiornika

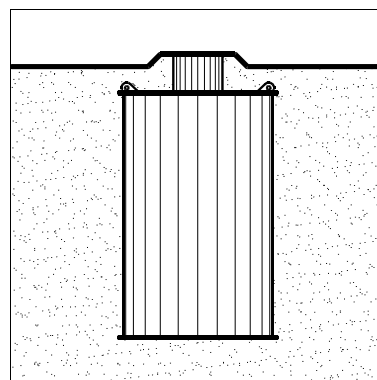
- UWAGA: wszelkie uszkodzenia zbiornika powstałe w wyniku błędów w pionowaniu mogą prowadzić do utraty gwarancji.

## 5. Założenia do montażu podziemnego zbiornika:

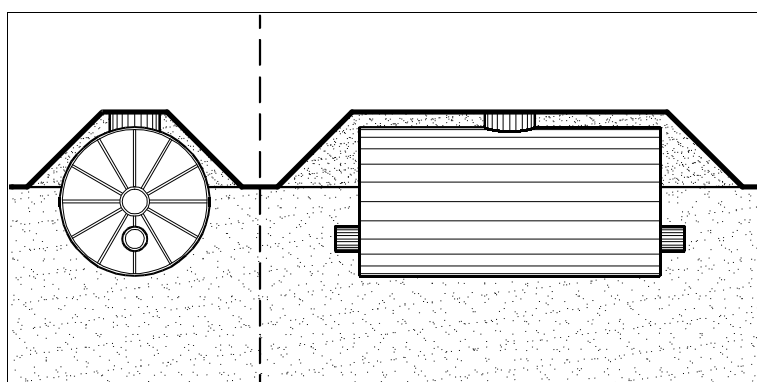
- Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac związanych z montażem zbiornika należy upewnić się, że prawidłowo ustalono położenie zbiornika i wykonano obliczenia sprawdzające grunt pod kątem nośności, wpływu wyporu wody i jeśli stosuje się ścianki szczelinowe, to czy zostały one sprawdzone pod kątem stateczności.
- Przed przystąpieniem do realizacji (zamówienia zbiornika) obowiązkiem zamawiającego jest podać wszystkie wymagane parametry zamawianego urządzenia. Zalicza się do nich:
  - warunki geologiczne (poziom wód gruntowych, rodzaj gruntu, wpływ eksploatacji górniczej),
  - rodzaj medium i parametry pracy medium (np. temperatura, gęstość),
  - wymiary zbiornika i pojemność zbiornika,
  - rozmieszczenie króćców,
  - sposób użytkowania przestrzeni nad i wokół zbiornika (ruch pieszy – teren zielony, ruch kołowy - teren najazdowy).
- Zbiorniki dzieli się ze względu na sposób montażu na:
  - a) poziome w pełnym wykopie – zbiornik jest ułożony poziomo i zakopany (zasypany) tak że cały znajduje się poniżej poziomu gruntu i wystają tylko kominki rewizyjne;
  - b) poziome w częściowej obsypce – zbiornik jest ułożony poziomo, częściowo zakopany (zasypany) w gruncie, pozostała część powyżej poziomu gruntu jest ukryta w przykryciu gruntu tak że wystają tylko kominki rewizyjne;
  - c) pionowe w pełnej obsypce – zbiornik stoi pionowo na dennicy i jest zasypany gruntem tak że z naziomu wystaje kominek rewizyjny;
  - d) pionowe w częściowej obsypce – zbiornik stoi pionowo na dennicy i jest obsypany gruntem tak że z naziomu wystaje „czubek - zwieńczenie” zbiornika;



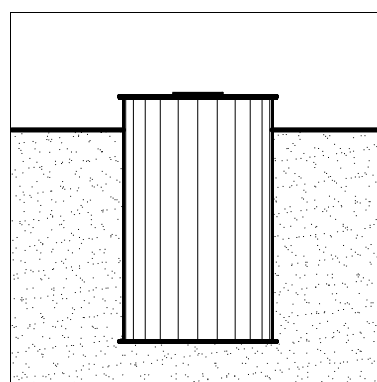
a) zbiornik poziomy w pełnym wykopie



c) zbiornik pionowy w pełnej obsypce



b) zbiornik poziomy w częściowej obsypce



d) zbiornik pionowy w częściowej obsypce

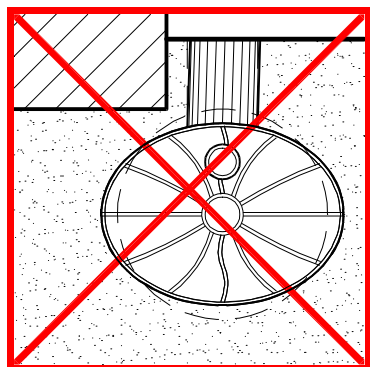
*Schematy 9 – sposoby montażu zbiornika*

- Zbiorniki pionowe dodatkowo dzieli się też na zwykłe i posiadające komorę dociążającą (patrz pkt 8).

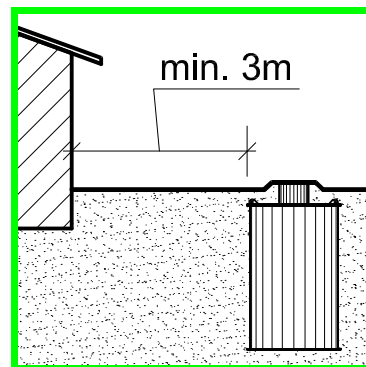
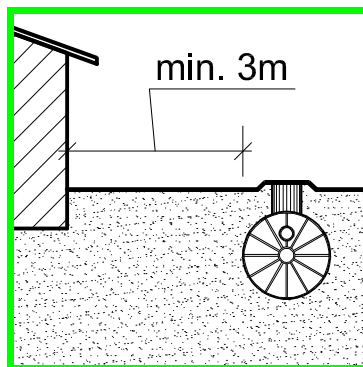
## 6. Prace ziemne:

- Prace ziemne związane z posadowieniem zbiornika powinny być wykonywane przez wykwalifikowaną i doświadczoną ekipę przy użyciu sprawnego sprzętu, z uwzględnieniem szczególnych wymagań i odpowiednich zaleceń lub przepisów krajowych z zakresu prawa budowlanego, wytycznych oraz przepisów technicznych dotyczących montażu, w tym kategorii szkód górniczych oraz warunków geologicznych.
- Przed rozpoczęciem prac należy upewnić się, że wykonanie wykopu nie doprowadzi do uszkodzenia okolicznych budynków i budowli.
- Projektowany zbiornik powinien znajdować się co najmniej 3 m od obiektów i budowli istniejących jak i projektowanych.





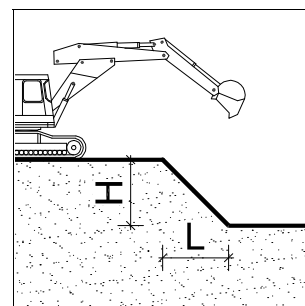
*Schemat 10 – konsekwencje zbyt małej odległości zbiornika od budowli i budynków*



*Schematy 11 – prawidłowa odległość zbiornika od budowli i budynków*

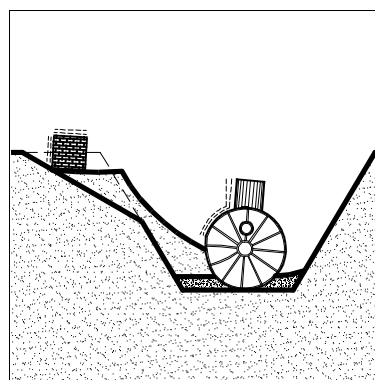
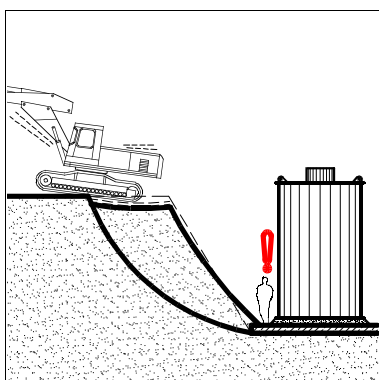
- W przypadku, gdy w gruncie stwierdzono wysoki poziom zwierciadła wód gruntowych przed rozpoczęciem robót ziemnych należy obniżyć poziom wody w gruncie do 40 cm poniżej poziomu dna wykopu (patrz pkt 8).
- Wymiary wykopu muszą być dobrane do wymiarów zbiornika i do poziomu posadowienia wlotu zbiornika. Dno wykopu wykonać o wymiarach co najmniej 1 m większych od wymiarów zbiornika.
- W sytuacji, gdy wymagane jest wykonanie płyty pod zbiornikiem, wymiary wykopu dostosować do niej (patrz pkt 7).
- Głębokość wykopu zależy od projektowanej głębokości posadowienia dna wykopu, grubości i rodzaju posadowienia.
- Podczas przyjmowania głębokości zbiornika należy mieć na uwadze jakiej wysokości będzie naziom nad zbiornikiem. Wymagane wymiary to:
  - minimalna wysokość 0,30–1,00 m,
  - maksymalna 3 m (dopuszczalne są większe wysokości, ale tylko po konsultacji z Producentem).
- Przy wykonywaniu wykopu należy zapewnić stateczność skarp i ścian wykopu. Zalecane nachylenia skarp podano w tabeli 1.

TABELA 1 – nachylenia skarp	
Rodzaj gruntu	Nachylenie (H : L)
Iły, grunty spoiste	1,00 : 0,50
skały spękane, rumosze, grunty zwietrzelinowe	1,00 : 1,00
żwiry, ilaste piaski i pospółki, pyły i lessy	1,00 : 1,25
Grunty niespoiste	1,00 : 1,50



*Schemat 12 – nachylenia skarpy*

- **ZABRANIA SIĘ:** przemieszczania i stawiania ciężkich pojazdów i składowania materiałów przy krawędziach wykopu. Grozi to obsunięciem się ścian wykopu, co może prowadzić do:
  - opóźnień się prac ze względu na potrzebę poprawy/naprawy wykopu,
  - przemieszczenia zbiornika,
  - uszkodzenia zbiornika, jeśli został on zamontowany,
  - zagrożenia zdrowia i życia pracowników znajdujących się w rejonie obsunięcia,



Schematy 13 – możliwe konsekwencje obsunięcia się skarpy

- W sytuacji, gdy na placu budowy jest mało miejsca na odpowiedni (oskarpowany) wykop dopuszcza się zastosowanie ścianek szczelinowych jako zabezpieczenia ścian wykopów pod warunkiem, że zostały wykonane dla nich obliczenia stateczności.
- **UWAGA:** Wymagane jest, by w obliczeniach ścianki podano maksymalne dopuszczalne obciążenie naziomu.
- **UWAGA:** Jeśli następuje wymiana gruntu, obliczenia ścianki muszą uwzględniać rzeczywistą głębokość wykopu, czyli to, że jego dno znajduje się poniżej warstwy wymienianego gruntu (patrz pkt 7).
- Jeżeli zbiornik jest osadzany w gruncie spoistym (gлина, ił), to istnieje ryzyko mieszania się gruntu i obsypki. W takiej sytuacji zaleca się wysypać dno i ściany wykopu grubym kruszywem.

## 7. Posadowienie i montaż zbiornika:

- Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić stan zewnętrzny i wewnętrzny zbiornika, stan miejsc szczególnie narażonych na uszkodzenia w czasie transportu i magazynowania i potwierdzić czy zbiornik nadaje się do montażu.
- Zbiornik, w zależności od sytuacji gruntowej może być posadowiony:
  - bezpośrednio na gruncie rodzimym – podłoże naturalne: grunty sypkie, suche (o normalnej wilgotności), piaszczyste, żwirowo-piaszczyste.

W takich warunkach gruntowych zbiornik należy posadzić na dnie wykopu z wykonaną warstwą wyrównawczą z gruntu rodzimego. Warstwa powinna mieć grubość 10–15 cm i być dobrze zagęszczona. Grunt nie powinien zawierać ziaren

=====

większych niż 20 mm;

– na odpowiednio zaprojektowanym podłożu wzmocnionym lub płycie w przypadku gdy:

- a) naruszono grunty rodzime, które miały stanowić podłoże naturalne,
- b) występują grunty skaliste, rumowiska, ropy gliny lub grunty pylaste,
- c) występują grunty o niskiej nośności,
- d) występują inne grunty dla których dokumentacja projektowa wymagała zastosowania wzmocnień,
- e) występują inne warunki (np. duży gabaryt lub długość zbiornika),
- f) występuje konieczność zastosowania płyty dociażającej z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych

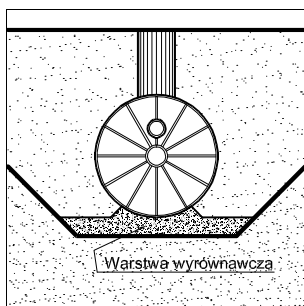
• Wzmocnienie podłoża można uzyskać poprzez:

- a) dla naruszonych gruntów rodzimych i gruntów skalistych, należy wykonać ławę piaskową o grubości 0,15–0,25 m odpowiednio zagęszczoną. Ławę możemy wykonać z piasku grubo, średnio i drobnoziarnistego, mieszanego bez frakcji pylastych i ziaren powyżej 20 mm,
- b) dla gruntu słabonośnego o głębokości zalegania do 1 m należy dokonać wymiany gruntu, czyli usunięcia zalegającego gruntu słabego i zastąpienie go ławą tłuczniowo–piaskową w stosunku objętościowym (1:0,3) lub tłuczniowo–żwirową (1:0,6), zagęszczoną,
- c) dla gruntów o niskiej nośności, należy wykonać płytę żelbetową zbrojoną o grubości co najmniej 0,20 m oraz o wymiarach większych od obrysu zbiornika min. o 0,30 m (chyba, że wymiary obliczenia gruntu wykażą inaczej). Płytę wykonuje się również dla zbiorników o znacznej długości, aby zapobiegać nierównomiernemu osiadaniu,

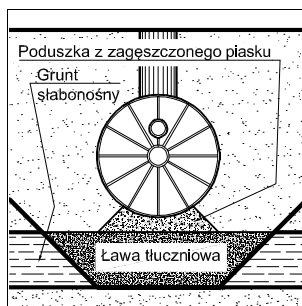
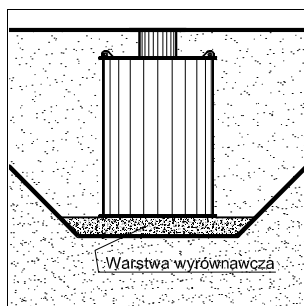
• Na wzmocnieniu dodatkowo wykonuje się poduszkę z zagęszczonego piasku (0,90–0,95 w skali Proctora) o grubości 20–30 cm, jako warstwę poziomującą.

• Usunięcie gruntu słabonośnego przy wymianie gruntu można wykonać na dwa sposoby:

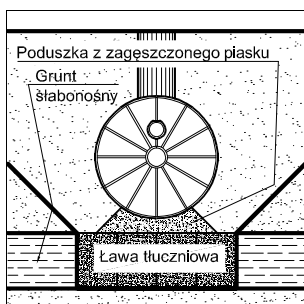
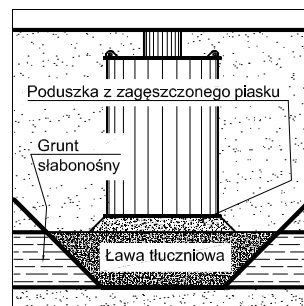
- a) wykonując wykop na taką głębokość, aby zejść poniżej warstwy słabonośnej,
- b) wykonując wykop do poziomu posadowienia zbiornika (uwzględniając warstwę poziomującą), a następnie wymieniając grunt i zagęszczając naprzemiennie małymi polami (wielkość pól uzgadnia geotechnik).



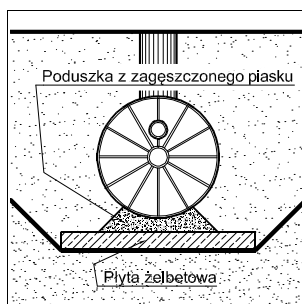
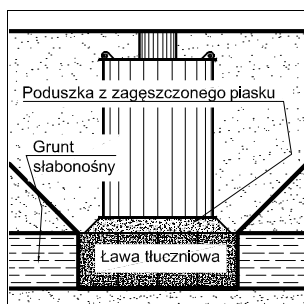
*Schematy 14 – posadowienie na gruncie rodzimym z warstwą wyrównawczą*



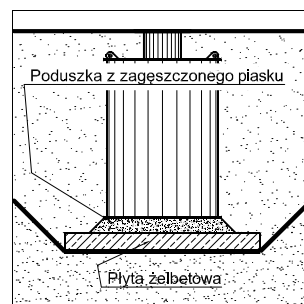
*Schematy 15 – posadowienie na ławie tłuczniowo-piaskowej z usunięciem słabego gruntu przez głębszy wykop*



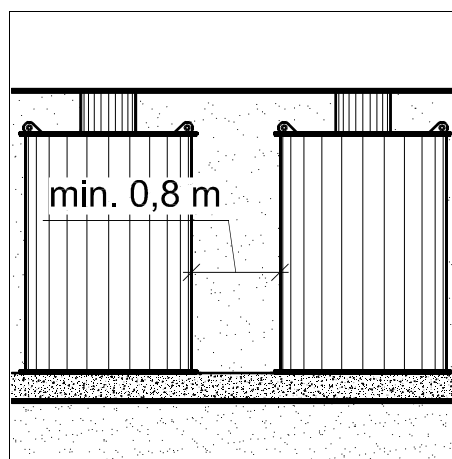
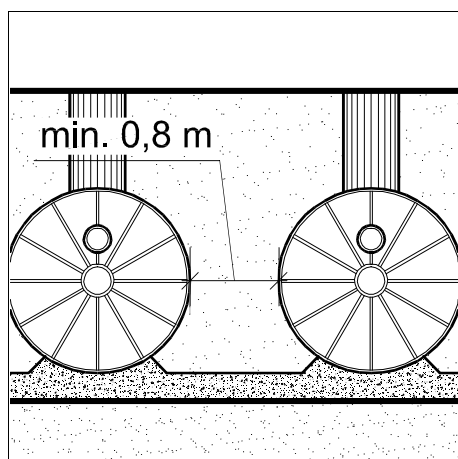
*Schematy 16 – posadowienie na ławie tłuczniowo-piaskowej z usunięciem słabego gruntu przez wymianę polami*



*Schematy 17 – posadowienie na płycie żelbetowej zbrojonej*



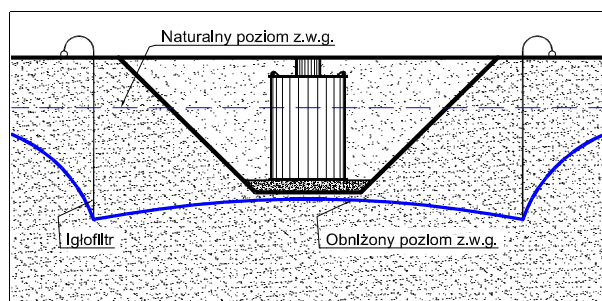
- Zbiorniki o większych długościach mogą przyjeżdżać na plac budowy podzielone przez producenta na dwa lub więcej modułów. Elementy łączy się wg technologii stosowanej przez producenta – procedura łączenia na budowie i jej warianty wg oddzielnego opracowania.
- Wykonane połączenie musi posiadać parametry mechaniczne i wytrzymałościowe równe parametrom przekroju łączonego.
- Połączenia można wykonywać bezpośrednio w wykopie lub w jego pobliżu (obok wykopu, przed włożeniem zbiornika do wykopu).
- Połączenia może tylko wykonywać uprawniona do tego jednostka po uprzedniej konsultacji z producentem zbiornika.
- Jeśli w wykopie układany jest więcej niż jeden zbiornik, minimalna odległość pomiędzy nimi powinna wynosić co najmniej 0,80 m.



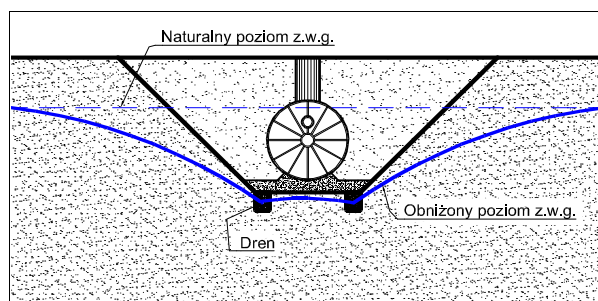
Schematy 18 – odległość minimalna pomiędzy zbiornikami

## 8. Wpływ wody na roboty ziemne i zbiornik:

- W chwili osadzania zbiornika w wykopie, dno wykopu musi być pozbawione wód gruntowych lub opadowych. Prace można kontynuować wyłącznie po odpompowaniu wody z wykopu i ustabilizowaniu gruntu.
- Sposób odwodnienia gruntu powinien zostać zaprojektowany przez wykwalifikowaną jednostkę projektową.
- Przykładowe metody odwadniania to: igłofiltr, ścianki szczelne, studnie chłonne, dreny itp.



a) za pomocą igłofiltrów

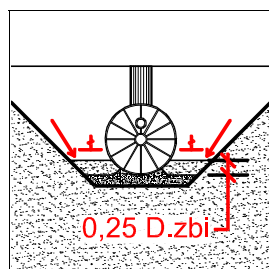


b) za pomocą drenu na dnie wykopu

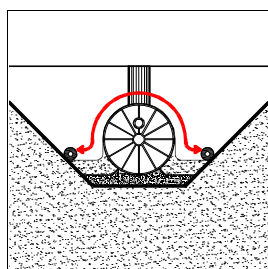
Schematy 19 – obniżenie poziomu z.w.g.

- Jeśli zbiornik jest osadzany w gruncie o wysokim poziomie zwierciadła wód gruntowych wymagane jest sprawdzenie obliczeniowe wpływu wyporu wody na zbiornik.
- W sytuacji występowania dużego wyporu, którego nie równoważy ciężar naziemu nad zbiornikiem, może pojawić się potrzeba jego dociążenia.
- Dla zbiorników poziomych rozwiązaniami dociążenia są:
  - w sytuacji dobrej nośności gruntu wykonanie dwóch bloków betonowych równoległych do osi zbiornika, do których zamocowano odpowiednio dobrane taśmy obejmujące zbiornik,
  - w sytuacji, gdy zaprojektowano pod zbiornikiem płytę żelbetową, spięcie płyty i zbiornika pasami.

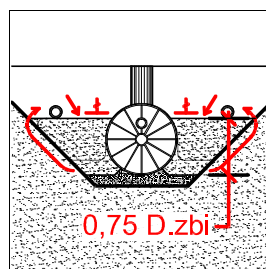
- Dla zbiorników pionowych stosowanym rozwiązaniem jest wykonanie w zbiorniku komory dociążającej.
- Liczba i rozstaw pasów dla obu rozwiązań podana jest przez producenta lub osobę uprawnioną do wykonywania obliczeń wpływu wyporu.
- Ze względu na materiał dopuszcza się opaski mocujące :
  - poliestrowe,
  - stalowe o przekroju prostokątnym z podkładkami gumowymi na styku z zbiornikiem.
- Minimalna szerokość opasek – 5cm.
- Dokładne wymiary opasek dobiera się w oparciu o działającą na zbiornik siłę wyporu wody.
- **ZABRANIE SIĘ:** zastosowania prętów stalowych jako opasek mocujących.
- Gdy sytuacja wodno–gruntowa budzi wątpliwości, dopuszcza się zastosowanie dodatkowego wzmocnienia w postaci warstwy geowłókniny owiniętej wokół góry zbiornika i zakotwionej w gruncie obok.
- Parametry technologiczne geowłókniny (wytrzymałość, gramatura, wymiar porów, długość zakładów itp.) ustala się geotechnikiem.



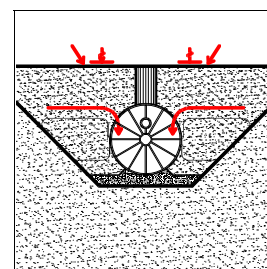
1. Wykonać zasypkę do 0,25 D



2. Rozwinąć włókninę



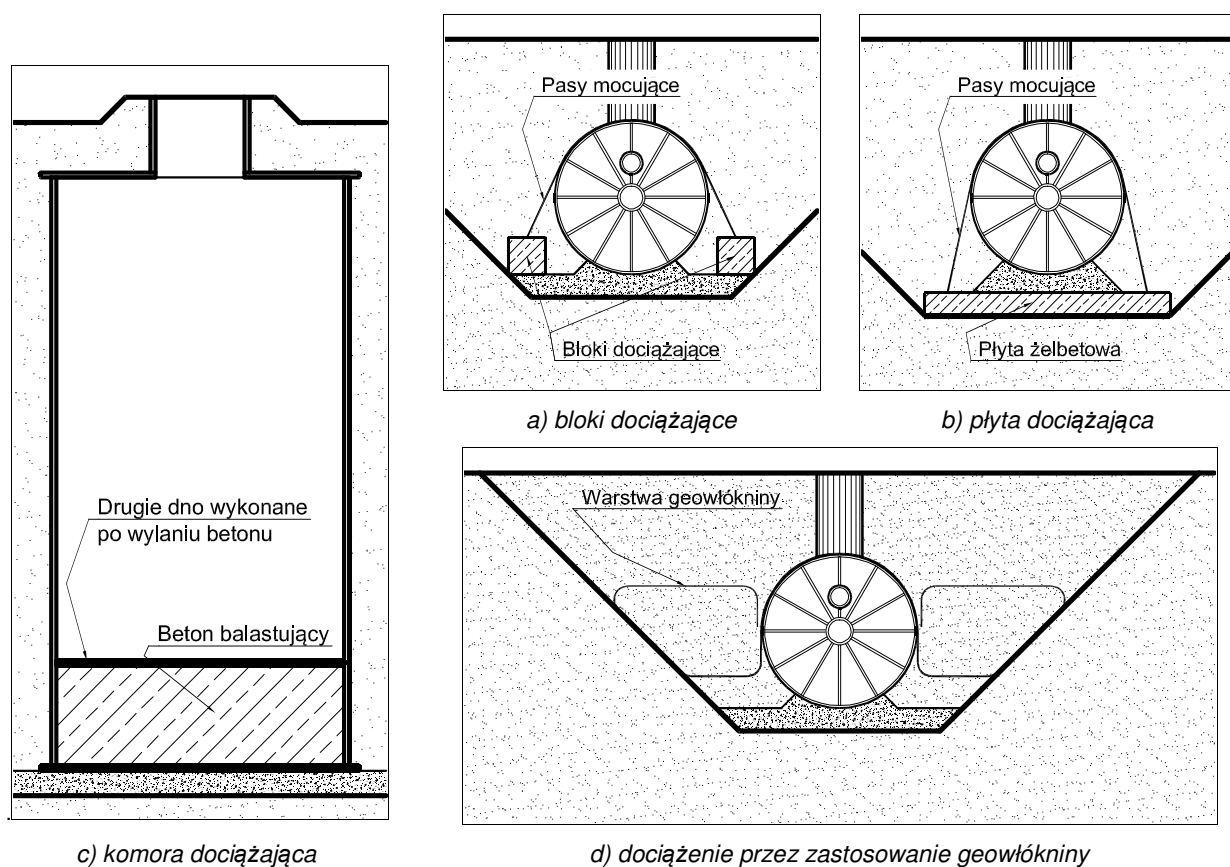
3. Wykonać zasypkę do 0,75 D  
(rozwijając dalej geowłókninę)



4. Zawinąć geowłókninę i  
dokończyć zasypywanie  
zbiornika

Schematy 20 – technologia wykonania wzmocnienia geowłóknina





*Schematy 21 – sposoby zabezpieczania zbiornika przed wyporem*

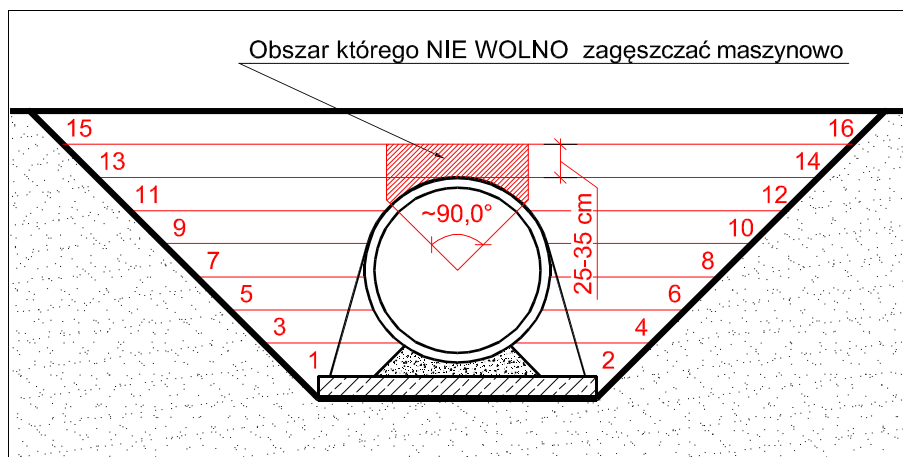
## 9. Technologia zasypywania zbiornika:

- Obsypka jako praca zanikająca podlega odbiorowi przez uprawnioną osobę – inspektora nadzoru.
- Wykonanie nad zbiornikiem narzutu naziemu niższego od wynikającego z obliczeń może prowadzić do uszkodzenia zbiornika podczas użytkowania powierzchni ponad nim (np. ruch samochodów, składowanie materiałów, nasypy).
- Dla właściwej pracy zbiornika w gruncie wykonuje się wokół niego obsypkę zagęszczoną.
- Obsypkę wykonuje się poprzez układanie i zagęszczanie cienkich warstw, których grubość zależy od rodzaju zagęszczanego gruntu i używanego sprzętu.

TABELA 1 – Sprzęt i grubość warstwy przy zagęszczaniu obsypki

Rodzaj sprzętu	Ciężar [kg]	Maks. grub. warstwy przed zagęszczeniem [m]		Min. grub. warstwy ochronnej nad zbior. [m]	Ilość przejazdów przy zagęszczaniu	
		żwir, piasek	ił, glina, muł		Do 85% ZMP	Do 90% ZMP
Gęste udeptywanie	–	0,10	–	–	1	3
Ręczne ubijanie	15	0,15	0,10	0,3	1	3
Ubijak wibracyjny	50–100	0,30	0,20–0,25	0,5	1	3
Wibrator płytowy o rozdzielnej płycie	50–100	0,20	–	0,5	1	4
Wibrator płytowy płaszczyznowy	50–100	0,15	–	0,50	1	4
	100–200	0,20	–	0,40	1	4
	400–600	0,40	0,20	0,80	1	4

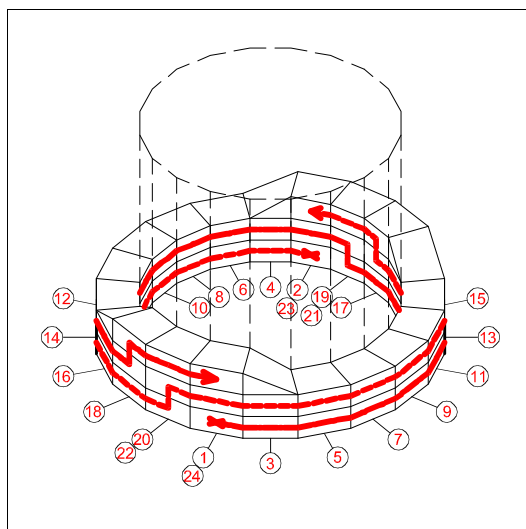
- Uwaga: w czasie zagęszczania zasyпки nie wolno używać wibratorów i ubijaków w sposób powodujący bezpośredni kontakt z zbiornikiem oraz zabrania się używania ich do zagęszczania zasyпки w obszarze bezpośrednio nad zbiornikiem. Niedostosowanie się do powyższych zasad może doprowadzić do uszkodzenia zbiornika i utraty gwarancji.
- Zagęszczanie gruntu wokół zbiornika może prowadzić do jego przemieszczania się w poziomie. Aby temu zapobiec zasypkę wykonuje się cienkimi warstwami (wg. tabeli 1) i w odpowiedniej kolejności, w zależności od rodzaju zbiornika:
  - zasypkę dla zbiorników poziomych wykonuje się poprzez naprzemienne układanie i zagęszczanie warstwy po lewej i prawej stronie zbiornika.



Schemat 22 – schemat zagęszczania dla zbiorników poziomych

- W czasie zagęszczania zasyпки wokół zbiornika poziomego zabrania się używać maszyn do zagęszczania strefy nad zbiornikiem (patrz schemat 22), którą należy zagęszczać ręcznie (np. udeптаć).
- dla zbiorników pionowych zasypkę wykonuje się poprzez układanie i zagęszczanie warstw na przeciwległych polach wokół zbiornika.





Schemat 23 – schemat zagęszczania dla zbiorników pionowych (numery oznaczają kolejne segmenty warstw obsybeki)

- Jeśli jest to wykonalne zaleca się jednoczesne wykonywanie przeciwnych warstw wokół zbiornika
- Należy szczególnie uważać przy zagęszczaniu obszaru poniżej zbiornika (może dojść do wypchnięcia).
- **UWAGA:** dobór sprzętu do zagęszczania uzgodnić z geotechnikiem.

## 10. Użytkowanie placu budowy wokół zbiornika:

- Grunt wokół wjazdów należy uformować w taki sposób, aby zapobiec gromadzeniu się wokół nich wody.

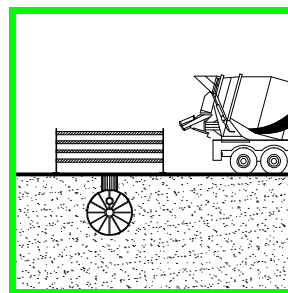


Schematy 24 – sposób wykończenia gruntu wokół wjazdu

- **ZABRANIA SIĘ:** zrzucania mas ziemi z samochodów, przyczep i nasypów przy wykopie.
- **ZABRANIA SIĘ:** stawiania i przemieszczania się ciężkiego sprzętu w obszarze zbiornika jeśli nie została wykonana nawierzchnia lub właściwa płyta odciążająca. Rozwiązanie to musi być dodatkowo zaprojektowane na odpowiednią klasę obciążenia.
- Dla bezpieczeństwa zaleca się obszar, w którym zakopany został zbiornik wydzielić co najmniej taśmami informacyjnymi.



**ŹLE**



**DOBRY**

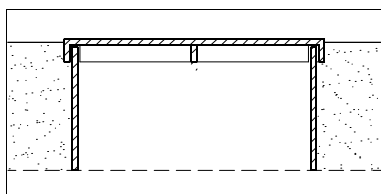
*Schematy 25 – ruch pojazdów wokół zainstalowanego zbiornika*

## 11. Rodzaje nawierzchni nad zbiornikiem:

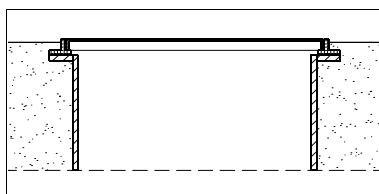
- Nad zbiornikiem definiuje się następujące rodzaje ruchu:
  - Ruch pieszy (teren zielony);
  - Ruch kołowy (najezdowy);
- Projektowaniem nawierzchni nad zbiornikiem powinna zajmować się wykwalifikowana jednostka.
- Dla ruchu pieszych:
  - projektuje się lekkie nawierzchnie typu kostka brukowa, ścieżka rowerowa itp.
  - przykrycie rodzimym gruntem;
- W przypadku ruchu kołowego:
  - projektuje się nawierzchnie asfaltowe lub betonowe dużych grubości itp.
- Zbiornik montowany poniżej nawierzchni drogowych wymaga dodatkowych środków zabezpieczenia ze względu na duże obciążenia występujące podczas konstrukcji i eksploatacji nawierzchni.
- Jednym z tych rozwiązań jest płyta odciążająca. Wykonuje się ją jako płytę żelbetową o grubości co najmniej 0,20 m i wymiarach o 1 m większych od obrysu zbiornika (chyba, że obliczenia wykażą inaczej). Płyta powinna być zaprojektowana w ramach projektu drogowego (odrębne opracowanie od projektu zbiornika) przez wykwalifikowane biuro projektowe.
- Istnieje możliwość zabudowy zbiorników bez płyty odciążającej, jednakże wymagane jest przeprowadzenie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w celu doboru sztywności zbiornika oraz określenia minimalnej grubości naziomu nad zbiornikiem zabezpieczającego go przed obciążeniami od budowanej nawierzchni. Obliczenia powinno przeprowadzić wykwalifikowane biuro projektowe.

## 12. Wykończenie zbiornika:

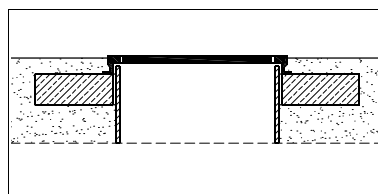
- Studzienki rewizyjne do zbiornika zwieńcza się:
  - a) włazem z polietylenu PEHD (dla ruchu pieszych – teren zielony),
  - b) włazem żeliwnym typu lekkiego (dla ruchu pieszych - teren zielony),
  - c) włazem żeliwnym typu ciężkiego (do 40 t – w zależności od klasy włazu – ruch kołowy pojazdów).



a)



b)



c)

*Schematy 26 – włazy zwieńczające studzienki*

- Dla włazu typu ciężkiego wymagany jest montaż pierścienia odciążającego studzienkę. Pierścień nie jest wymagany w sytuacji zastosowania płyty odciążającej zbiornik.
- Podłączeniem zbiornika zajmuje się firma projektująca instalacje i to ona podaje wytyczne dotyczące wszelkich prac z tym związanych.

## 13. Odbiór i gwarancja zbiornika:

- Gwarancja zbiornika jest udzielana przez producenta wg warunków szczegółowo podanych w karcie gwarancyjnej.

## 14. Postępowanie w przypadku uszkodzenia zbiornika:

- Jeśli zbiornik uległ uszkodzeniu należy niezwłocznie skonsultować się z producentem w celu uzgodnienia sposobu wykonania naprawy.

## 15. Użytkowanie i konserwacja zabudowanego zbiornika:

- Użytkownik powinien prowadzić kartę eksploatacyjną, w której odnotowuje się wszelkie prace konserwatorskie i serwisowe.
- Zaleca się wykonywanie regularnych przeglądów zbiornika nie rzadziej niż zaleca to ustawa (przeglądy roczne i pięcioletnie).
- Podjęcie i prowadzenie prac wpływających na konstrukcję szczelność zbiornika na zbiorniku może nastąpić jedynie na podstawie pisemnego pozwolenia Producenta, lub na własną odpowiedzialność.
- **UWAGA:** nad pracami w zbiorniku należy zapewnić stały nadzór.
- Osoba wydająca polecenia prac powinna sprawdzić czy przygotowania organizacyjne i techniczne zapewniają pracownikom bezpieczeństwo pracy.
- Przed przystąpieniem do prac wymagających wejścia do zbiornika przez pracowników osoba kierująca nimi jest zobowiązana do poinformowania ich o:

- zakresie pracy jaki mają wykonać,
  - rodzaju zagrożeń jakie mogą wystąpić,
  - środkach ochrony indywidualnej i zbiorowej oraz o sposobie ich stosowania,
  - sposobie sygnalizacji pomiędzy pracownikami wewnątrz i na zewnątrz zbiornika,
  - postępowaniu w razie zagrożenia.
- Nie wolno prowadzić prac na zbiorniku bez uprzedniego oznaczenia i odgradzenia obszaru wokół wjazdu, jeśli jest on w miejscu łatwo dostępnym dla postronnych ludzi.
  - Zbiornik przed rozpoczęciem prac musi być dobrze przewietrzony. W sytuacji, gdy zbiornik służy do składowania substancji mogących produkować szkodliwe opary, zaleca się odczekać około pół godziny pomiędzy otwarciem a wejściem do zbiornika.
  - Wszelkie prace na zbiorniku powinny być prowadzone przez co najmniej 2 osoby, z czego jedna ma zadanie asekuracji na zewnątrz osoby (lub osób) pracujących we wnętrzu.
  - Osobie pracującej w zbiorniku należy zapewnić możliwość udzielenia natychmiastowej pierwszej pomocy w razie nagłej potrzeby lub wypadku.
  - Osoby pracujące w zbiorniku muszą być wyposażone w:
    - odpowiednie środki ochrony dróg oddechowych,
    - szelki bezpieczeństwa umocowane do odpowiednio wytrzymałego elementu konstrukcji zewnętrznej,
    - hełm i odzież ochronną.
  - **UWAGA:** wyposażenie osoby asekurującej z zewnątrz jest identyczne z wyposażeniem osoby pracującej we wnętrzu zbiornika.
  - Rezygnacja z odpowiednich środków ochrony dróg oddechowych jest możliwa tylko gdy:
    - a) zawartość tlenu wewnątrz wynosi minimum 20% w całej objętości zbiornika,
    - b) nie występują w nim substancje palne, w stężeniu stwarzającym realne zagrożenie wybuchem lub zapaleniem,
    - c) stężenie substancji szkodliwych dla zdrowia nie przekracza dopuszczalnych wartości zawartych w normach bezpieczeństwa,
    - d) zapewniono dostateczną wymianę powietrza (grawitacyjną lub mechaniczną),
  - Wnętrze zbiornika w czasie prac musi być dobrze oświetlone światłem elektrycznym o bezpiecznym napięciu.
  - Jeżeli istnieje możliwość powstania stężeń wybuchowych substancji w zbiorniku, należy zastosować środki zapobiegające wybuchom.
  - Transport narzędzi i innych przedmiotów wewnątrz zbiornika powinien odbywać się w sposób niestwarzający zagrożeń i nie uciążliwy dla osób dla pracujących tam osób.
  - Jeżeli w czasie wykonywania prac wewnątrz zbiornika będą materiały płynne lub sypkie, w których istnieje możliwość utonięcia lub zasypania pracownika, niezależnie od zastosowanych środków ochrony indywidualnej, pracownik powinien być opuszczany do

---

wnętrza na pomoście lub innym urządzeniu umożliwiającym bezpieczne wykonywanie pracy.

## 16. Uwagi końcowe

---

- Instrukcja dotyczy ogólnych warunków posadowienia. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących montażu wymienionych w/w instrukcji prosimy o kontakt z działem technicznym Producenta.

## 17. Dokumenty odniesienia:

---

- GDDIK, ISBN 83-911213-8-0, Żmigród, 2006 - „Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych drogowych konstrukcji inżynierskich z tworzyw sztucznych”
- Zenon Wiłun, Warszawa 2013 – „Zarys geotechniki”
- Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89, poz. 414), Stan prawny na dzień 28 czerwca 2015 roku.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690).