



POMPA STACJONARNA I SYSTEM ROZDZIELANIA BETONU (ROZŚCIEŁACZ)

Standard ten zawiera minimum wymagań, jakie należy spełnić w zakresie bezpiecznej eksploatacji pompy stacjonarnej do mieszanki betonowej i systemu rozdzielania betonu (rozścielacza).

A. WSTĘP

1. Pompy stacjonarne do betonu razem z systemami rozdzielania betonu stosowane są w przypadkach gdy realizacja prac żelbetowych przy użyciu pomp wysięgnikowych z uwagi na wysokość obiektu lub/i rozpiętość strefy rozdziału betonu, nie jest możliwa.
2. Beton jest pompowany stacjonarnym rurociągiem a następnie rozkładany przy użyciu przeznaczonych do tego urządzeń – rozdzielaczy betonu.
3. W procesie eksploatacji pompy stacjonarnej do betonu i systemu rozdzielania betonu (rozścielacza) uczestniczą następujące osoby:
 - a) **Operator pompy do mieszanki betonowej** – osoba posiadająca specjalistyczne uprawnienia.
 - b) **Operator obsługujący hydrauliczny system rozdzielania betonu (rozścielacz)** – z uwagi na wysoki poziom ryzyka związany ze wznoszeniem konstrukcji systemu na duże wysokości i wysokim ciśnieniem roboczym zaleca się aby operator oprócz wiedzy nabytej po zapoznaniu się z instrukcją obsługi tego systemu posiadał również specjalistyczne uprawnienia do obsługi pompy do mieszanki betonowej.
 - c) **Operator ręcznego systemu rozdzielania betonu (tzw. pająka)** – osoba posiadająca kwalifikacje nabyte podczas szkolenia stanowiskowego w zakresie obsługi tego systemu.
 - d) **Operator przewodu końcowego** – osoba przeszkolona przez operatora pompy w zakresie prowadzenia przewodu końcowego (betoniarz).
 - e) **Personel pomocniczy – sygnalizatorzy** - przeszkoleni przez operatora pompy w zakresie wykonywania czynności wspomagających pracę operatora w strefach roboczych, wymagających kontroli, której operator nie jest w stanie prowadzić samodzielnie.
 - f) **Dyspozytor** – osoba upoważniona przez właściciela pompy do betonu i rozścielacza do prowadzenia nadzoru nad tymi maszynami.
4. Kontrole konserwacyjne pomp i rozścielaczy powinny być prowadzone przez wykwalifikowanych pracowników serwisu, w terminach ustalonych zgodnie z wytycznymi producenta. W przypadku pompy do betonu należy stosować się do zaleceń producenta dotyczących:
 - a) zmian częstotliwości prowadzenia kontroli w zależności od osiągniętej liczby lat użytkowania pompy (wieku maszyny),
 - b) skracania okresów międzykontrolnych, wynikających z tych zmian, po przekroczeniu limitów, określonych w instrukcji obsługi:
 - godzin eksploatacji,
 - ilości przepompowanego materiału.

W przypadku pytań lub wątpliwości skontaktuj się z najbliższym specjalistą BHP.

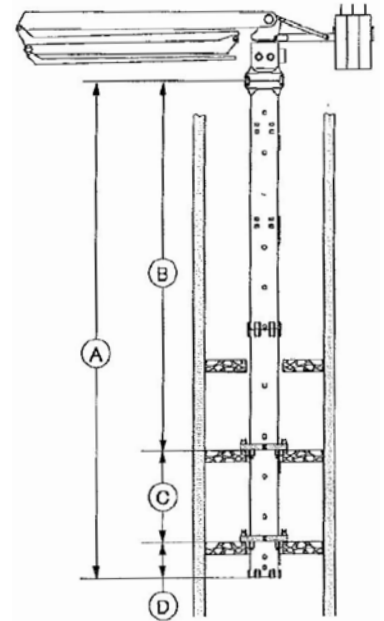
Standard ten:

- zawiera wymagania wynikające z prawa i norm polskich oraz wewnętrznych uregulowań Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,
- jest obligatoryjny dla wszystkich jednostek Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie,
- pomaga zapewnić bezpieczne i skuteczne praktyki podczas prac.

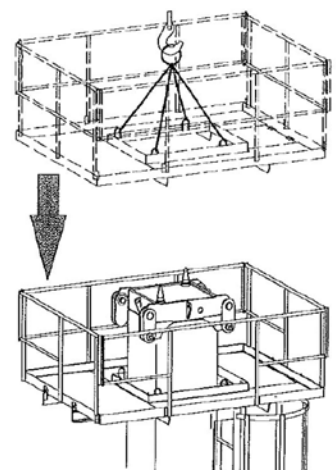
5. Zalecane jest przeprowadzenie dodatkowych szkoleń dla operatorów i monterów hydraulicznych systemów rozdzielania betonu przez wykwalifikowanego przedstawiciela producenta/dostawcy lub inną upoważnioną przez niego osobę.

B. MONTAŻ/DEMONTAŻ SYSTEMÓW ROZDZIELAJĄCYCH BETON

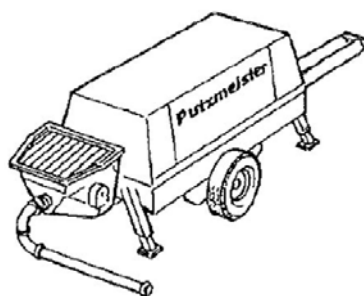
1. Za prawidłowy montaż/demontaż systemów rozdzielających beton odpowiadają operatorzy pomp do podawania betonu. Czynności te wykonywane są przez nich lub pod ich nadzorem przez wykwalifikowanych pracowników na podstawie instrukcji producenta.
2. Należy zabezpieczyć strefę prac przed dostępem osób postronnych.
3. Transport pionowy elementów systemu rozdzielającego powinien się odbywać zgodnie z wytycznymi określonymi w standardzie szczegółowym 11.3 wymagania dla żurawi, dźwignic i suwnic.
4. Podczas montowania kolumny rurowej sygnaliści i monterzy powinni być rozmieszczeni na każdej kondygnacji budynku, na której prowadzone są prace montażowe.
5. Podczas prowadzenia prac na wysokości należy stosować przewidziane do tego celu przez producenta punkty dostępu i pomosty robocze, zabezpieczone balustradami ochronnymi oraz środki ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości (Rys. 2). Zalecane jest stosowanie systemów zabezpieczających przed upadkiem przedmiotów, narzędzi, itp.
6. Zawsze należy zachować podaną przez producenta kolejność przy rozkładaniu i składaniu masztu.
7. Montaż przewodów tłocznych.
 - a) Stacjonarne przewody tłoczne:
 - przewody tłoczne i złącza należy dobrać dla ciśnienia podanego na tabliczce identyfikacyjnej pompy, zaleca się montaż przewodów dwupłaszczowych,
 - przewody należy układać przy ścianach lub wzdłuż murów, bez naprężeń, podparte w sposób umożliwiający łatwy montaż/demontaż złączy, pod kątem prostym przy podłączeniu do pompy do betonu (Rys. 3),
 - złącza należy zabezpieczyć przed samoczynnym otwarciem,
 - przewody powinny być stabilnie przymocowane do podłoża, konstrukcji, przenoszącej obciążenia przewidziane podczas pracy pompy (Rys. 4),
 - w przypadku montażu pionowego przewód tłoczny nie może opierać się na najniższym kolanie rurowym (Rys. 5),



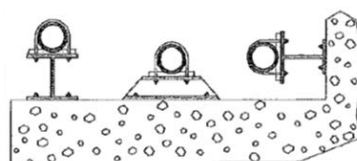
Rys. 1.



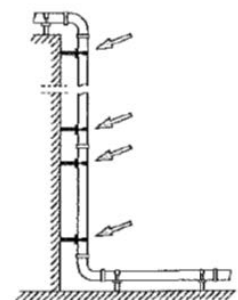
Rys. 2. Osadzenie pomostu roboczego



Rys. 3. Prowadzenie przewodu tłoczego od pompy do betonu pod kątem prostym

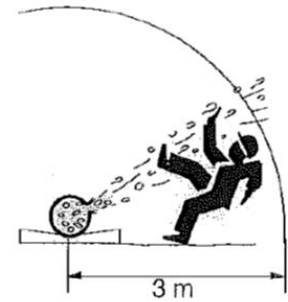


Rys. 4. Mocowanie przewodu tłoczego



Rys. 5. Mocowanie przewodu tłoczego

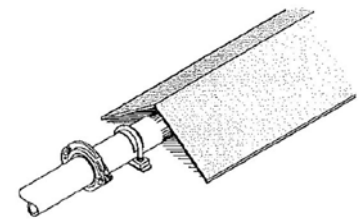
- przewody poziome zamontowane w strefie zagrożenia (w odległości mniejszej niż 3 m od przemieszczających się osób) powinny być osłonięte deskowaniem, blachą, itp. (Rys. 6 i 7),
 - należy zamontować zasuwę odcinającą,
 - każde złącze łubkowe (tzw. klamry) należy zabezpieczyć zatyczką sprężystą, jeżeli producent przewidział jej zastosowanie,
 - zaleca się zabezpieczenie kevlarem dwóch ostatnich sekcji rurociągu.
- b) Przewody tłoczne luźno poprowadzone należy odpowiednio przymocować, w celu odprowadzenia sił występujących przy pompowaniu, na konstrukcję obiektu.
- c) Przewody należy prowadzić w taki sposób, aby uniknąć załamania, ostrych zagięć, naprężeń oraz uszkodzeń podczas pompowania.



Rys. 6. Strefa zagrożenia przy stacjonarnych przewodach tłocznych

C. DZIAŁANIA PRZED ROZPOCZĘCIEM PRAC

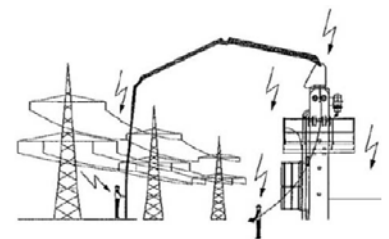
1. Przygotowanie stanowiska pracy zgodnie z Instrukcją Bezpiecznego Wykonania Robót (IBWR).
2. Wyznaczenie strefy niebezpiecznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zapisami IBWR.
3. Skontrolowanie strefy roboczej pod kątem możliwego wystąpienia kolizji z innymi maszynami, obiektami oraz w przypadku stosowania masztów rozdzielających, liniami elektroenergetycznymi, z zachowaniem przewidzianych przepisami odległości (Rys. 8 i 9).



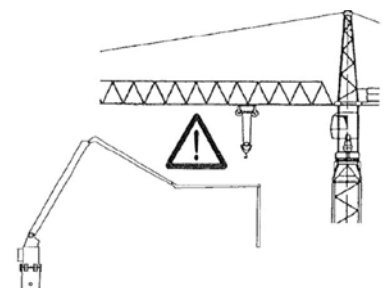
Rys. 7. Osłanianie przewodów tłocznych

Szerokość H [m] strefy niebezpiecznej dla linii o napięciu:				
do 1 kV	od 1 do 15 kV	od 15 do 30 kV	od 30 do 110 kV	powyżej 110 kV
3	5	10	15	30

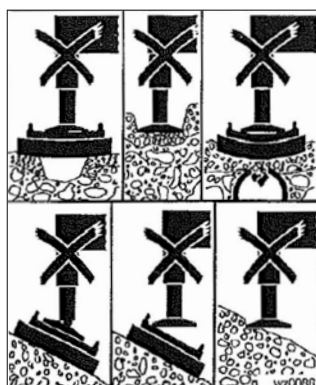
4. Zapewnienie wokół pompy wolnej przestrzeni wynoszącej co najmniej 1 m.
5. Zapewnienie daszka ochronnego nad stanowiskiem pracy pompy znajdującym się na otwartej przestrzeni i w przypadku wystąpienia zagrożenia spadającymi przedmiotami oraz zastosowanie dodatkowych osłon, jeżeli producent takie przewidział.
6. Wybranie stanowiska roboczego, umożliwiającego kontakt wzrokowy operatora ze stanowiskiem wylewania, kierownicą betonomieszarki i strefą roboczą. Jeżeli jest to niemożliwe należy wyznaczyć sygnalizatora.
7. Przygotowanie i sprawdzenie podłoża pod kątem jego nośności, stabilności (w tym stóp wsporczych), poziomu, odległości od wykopów oraz możliwości ponownego przeprowadzenia demontażu i odtransportowania maszyny przy zmieniających się warunkach otoczenia wraz z postępowaniem prac budowlanych.



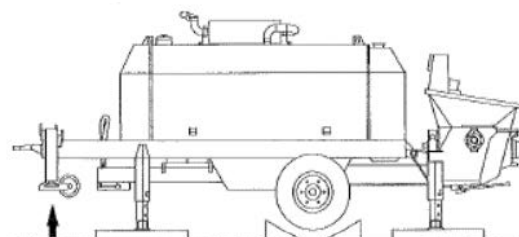
Rys. 8. Zachowanie ostrożności przy przewodach wysokiego napięcia



Rys. 9. Należy zwracać uwagę na przecięcia stref roboczych



Rys. 10.



Rys. 11. Maszyna posadowiona prawidłowo

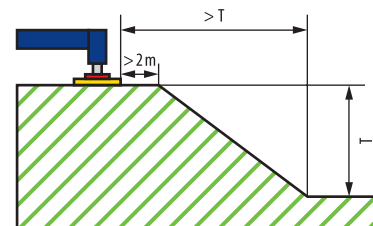
8. Zapewnienie stanowiska o odpowiedniej wentylacji lub środków do odprowadzania spalin.
9. Zapewnienie dostatecznego oświetlenia stanowiska pracy
10. Jeżeli to konieczne strefę roboczą należy wygrodzić przed dostępem osób postronnych i niezatrudnionych przy tych pracach.
11. Wyznaczenie personelu pomocniczego.
12. Kontrola oznakowania i dokumentacji – należy sprawdzić czy:
 - a) przewidziane w instrukcji producenta kontrole (przeglądy konserwacyjne) zostały przeprowadzone w wymaganych terminach,
 - b) na maszynach dostępne są wymagane przez producenta czytelne nalepki, tabliczki ostrzegawcze z instrukcjami (w języku polskim),
 - c) przy maszynie dostępna jest instrukcja obsługi pompy do betonu i rozścielacza oraz instrukcja bezpiecznej eksploatacji tych maszyn w języku polskim.
13. Kontrola codzienna pompy do betonu i rozścielacza, stanu ogólnego i funkcji.

D. BEZPIECZNA EKSPLOATACJA POMPY I SYSTEMU ROZDZIELANIA BETONU.

1. Strefy zagrożenia – w przypadku zbliżania się osób nieupoważnionych do strefy zagrożenia, operator powinien natychmiast przerwać pracę i nacisnąć przycisk wyłączania awaryjnego.
 - a) Strefa wysuwania podpór – ryzyko zmiążdżenia kończyn.
 - b) Strefa obrotu masztu – zagrożenie uderzeniem przez opadające elementy przewodów tłocznych i betonu (Rys. 14).
 - c) Strefa obrotu rozdzielacza ręcznego – zagrożenie zakleszczeniem.
 - d) Strefa pracy maszyny – ryzyko zranienia przez jej ruchome elementy.
 - e) Strefa leja – zagrożenia:
 - zakleszczeniem pomiędzy betonomieszarką i lejem,
 - kontaktem pracownika z rozpryskami betonu,
 - zgnieceniem, amputacją przez zwrotnice rurową,
 - pochyceniem przez obracające się mieszadło.
 - f) Strefa przewodów tłocznych – zagrożenie zranieniem przez pękające przewody tłoczne przy gwałtownie wzrastającym ciśnieniu.
2. Obsługa pompy.
 - a) Gdy maszyna znajduje się w stanie gotowości do pracy urządzenie zdalnego sterowania powinno być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.
 - b) Oddalanie się od maszyny gdy silnik pracuje lub może zostać uruchomiony przez osobę nieupoważnioną, jest zabronione.
 - c) Należy na bieżąco sprawdzać stateczność maszyny.
 - d) Podczas pracy pompy pokrywy konserwacyjne, zabezpieczające itp. powinny być zamknięte.
 - e) W przypadku stwierdzenia zakłóceń w funkcjonowaniu pompy należy niezwłocznie unieruchomić i zabezpieczyć maszynę do momentu usunięcia usterki.
3. Obsługa przewodu końcowego.
 - a) Przy każdym napompowywaniu, po usunięciu korka, jak również przy czyszczeniu, przewód końcowy musi zwisać swobodnie, kołysząc się.
 - b) W strefie zagrożenia przewodu końcowego nie może przebywać żadna osoba.
 - c) Zabronione jest przemieszczanie przewodu końcowego przy napompowywaniu.
 - d) Nie wolno zginać i próbować prostować przewodu końcowego przez podwyższanie ciśnienia.
 - e) Wylot przewodu powinien być zawsze odkryty, tj. koniec przewodu nie może być pograżony w układanej mieszance betonowej.

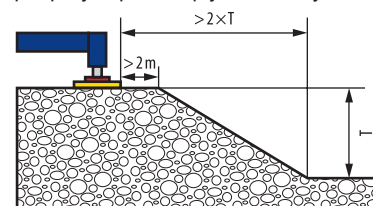
Grunt stabilny

nie mniej niż 2 m od krawędzi, odległość podpory od pochylenia ściany wykopu T – nie mniejsza niż głębokość wykopu.

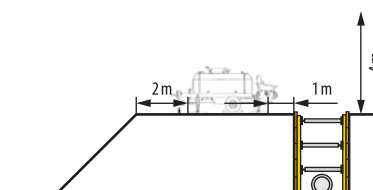


Grunt niestabilny

nie mniej niż dwie głębokości wykopu. W przypadku gruntu niestabilnego należy zapewnić podkłady pod podpory w postaci płyt betonowych.



Rys. 12. Bezpieczna odległość od skarp, osuwisk i wykopów

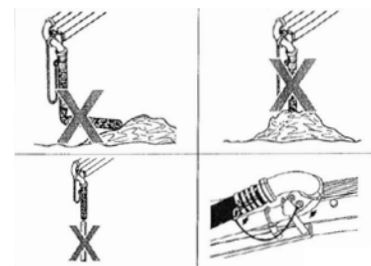


Rys. 13. Stanowisko rozstawienia pompy

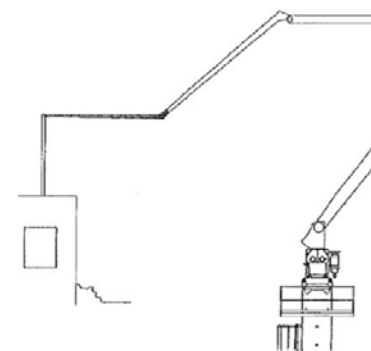


Rys. 14. Strefą zagrożenia w czasie prac z wykorzystaniem masztu jest strefa obrotu masztu

- f) Lej musi być zawsze wypełniony betonem, aż do wału mieszadła, w celu uniknięcia zasysania powietrza.
- g) Zakazane jest przedłużanie przewodu końcowego lub montowanie dłuższego przewodu, niż podano na tabliczce identyfikacyjnej, oprócz przypadków które określił producent w instrukcji obsługi.
- h) Przewód końcowy musi być zawsze zabezpieczony liną na połączeniu z ostatnim segmentem masztu (system hydrauliczny).
4. Obsługa masztów rozdzielających.
- a) Należy korzystać tylko z osprzętu producenta użytkowanej maszyny.
- b) Nie wolno przekraczać dopuszczalnych obciążeń określonych dla stosowanego osprzętu.
- c) Maszty rozdzielające należy przemieszczać tylko w dopuszczalnej strefie roboczej, ponieważ ze względu na dużą ruchomość mogą znaleźć się w ustawieniu, którego nie przewidział producent, co może z kolei doprowadzić do przeciążenia lub uszkodzenia maszty.
- d) Operator rozścielacza powinien mieć zapewnioną możliwość obserwacji całego zasięgu roboczego maszyny oraz utrzymania kontaktu wzrokowego z operatorem pompy; w przypadku braku takiej możliwości należy wyznaczyć sygnalistów, z którymi przed rozpoczęciem pracy operator pompy i rozścielacza uzgodnią jednoznaczne znaki dawane ręką lub korzystanie z komunikacji radiowej.
- e) W przypadku wystąpienia niepożądanych ruchów maszty rozdzielającego, należy natychmiast przerwać pracę maszyny.
- f) W przypadku przekroczenia granicznych wartości siły wiatru, określonych w instrukcji obsługi, należy przerwać prace i złożyć maszt w pozycji transportowej.
- g) Jeśli maszt porusza się w sposób niekontrolowany, nie wolno w żadnym wypadku naciskać przycisku wyłączenia awaryjnego, ponieważ dojdzie do utraty możliwości przeciwdziałania tym ruchom.
- h) W czasie przerw w pracy nie wolno pozostawiać wysuniętego maszty bez dozoru.
5. Stanowisko do obsługi rozścielacza ręcznego.
- a) Miejsce pracy obsługującego powinno być dobrane w okolicy wlotu do przewodu tłocznego, w sposób wykluczający możliwość przygniecenia pracownika przez ramię rozścielacza do drugiego ramienia lub do nóg podporowych.
- b) Pracownicy przemieszczający się w zasięgu obrotu powinni zachować szczególną ostrożność, a przebywanie osób postronnych w zasięgu obrotu jest zabronione.
- c) Rozścielacz należy obracać tylko przez prowadzenie go ręką.
- d) Obracanie rozścielacza przez pchnięcia lub uderzenia jest zabronione.
- e) Przystawianie gotowego do pracy rozścielacza oraz montaż lub demontaż przewodów tłocznych, można wykonywać tylko przy wyłączonej pompie do betonu.
6. Systemy przewodów tłocznych.
- a) Stosowane przewody, węże tłoczne powinny być sprawne i dopuszczane przez producenta pompy oraz używane zgodnie z przeznaczeniem.
- b) Należy stosować wyłącznie przewody tłoczne pozbawione widocznych wad, nadające się do danego pompowania.
- c) Przewody tłoczne powinny być przez cały okres eksploatacji na budowie, stabilnie przytwierdzone do elementów konstrukcji i zabezpieczone przed otwarciem.
- d) Szczelność instalacji należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu, przepompowując wodę pod ciśnieniem roboczym.
- e) W przypadku zatkania przewodu przez korek, nie wolno próbować wypchnąć korka (zwiększanie ciśnienia pompowania, sprężone powietrze itp.), co może doprowadzić do pęknięcia przewodu lub wystrzelenia betonu na końcu przewodu tłocznego.



Rys. 15. W żadnym wypadku nie wolno zaginać przewodu końcowego. W żadnym wypadku nie wolno próbować prostować zagiętego przewodu końcowego poprzez podwyższenie ciśnienia. Przewód końcowy nie może tkwić w betonie. Niedozwolone jest przedłużanie maszty rozdzielającego oraz przewodu końcowego poza długość podaną na tabliczce identyfikacyjnej (maszt). Przewód końcowy musi być zabezpieczony przed opadnięciem.



Rys. 16. Korzystne ustawienie maszty – ostatnie ramię poziomo



Rys. 17.

- f) Korek należy usuwać poprzez pompowanie wsteczne i ponowne napompowywanie, w przypadku niepowodzenia należy zredukować ciśnienie w przewodzie tłocznym przed przystąpieniem do demontażu zatkanego odcinka przewodu.
 - g) Przewodów tłocznych nie wolno otwierać ani opukiwać, dopóki znajdują się pod ciśnieniem; przed otwarciem przewodu tłoczego należy rozprężyć słup betonu poprzez odsysanie.
 - h) W przypadku nowych przewodów tłocznych lub długo nie używanych, należy je przed użyciem napompować mieszaniną wody i cementu.
 - i) Należy ustalić częstotliwość prowadzenia kontroli grubości ścianek przewodów, przy intensywnej eksploatacji rurociągu zaleca się prowadzenie takich badań raz w miesiącu.
 - j) Zaleca się ustalenie częstotliwości przekręcania przewodów o 45 stopni w celu równomiernego rozłożenia tarcia na ich całą powierzchnię (zapewnienie równomiernego zużycia powierzchni przewodów).
7. Stanowisko betonomieszarki.
- a) Operator pompy instruuje kierowców betonomieszarek w zakresie podawania betonu do obsługiwanej pompy.
 - b) Przebywanie osób pomiędzy podjeżdżającą betonomieszarką i pompą jest zabronione.
 - c) Należy zapewnić wystarczającą przestrzeń do wykonywania manewrów przez betonomieszarki.

E. CZYNNOŚCI ZABRONIONE

1. Pompa do betonu
- a) Nie wolno eksploatować maszyny niesprawnej, uszkodzonej, ustawionej na niesprawdzonym, niestabilnym podłożu oraz nie posiadającej ważnych przeglądów konserwacyjnych.
 - b) Obsługa pompy do betonu przez osoby nie posiadające uprawnień jest zabroniona.
 - c) Maszyna nie może być używana do transportowania ładunków, oprócz przewożenia osprzętu stanowiącego jej wyposażenie.
 - d) Nie wolno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego ciężaru całkowitego maszyny.
 - e) Modyfikowanie maszyny we własnym zakresie jest zabronione.
 - f) Zakazane jest montowanie do maszyny elementów wyposażenia nie dopuszczonych przez producenta.
 - g) Nie wolno eksploatować maszyny o napędzie spalinowym w pomieszczeniach zamkniętych:
 - bez zapewnienia odpowiedniej wentylacji,
 - w miejscach gdzie składowane są palne materiały,
 - w atmosferze wybuchowej, w obecności oparów pyłów lub gazów zapalnych.
2. Maszt rozdzielający i przewód końcowy
- a) Masztu rozdzielającego nie wolno stosować do unoszenia ładunków i usuwania przeszkód.
 - b) Zabronione jest podwieszanie masztu.
 - c) Zakazane jest przedłużanie przewodu końcowego lub wierzchołka masztu, po za wartości graniczne określone przez producenta.
 - d) Przewodu końcowego nie wolno przemieszczać w położenie tylne poza linię prostopadłą masztu rozdzielającego.
 - e) Nie wolno wyrywać zakleszczonego przewodu końcowego.

- f) Zakazane jest wchodzenie na maszt rozdzielający i wykorzystywanie tego elementu jako pomost roboczy.
- g) Zabronione jest wykorzystywanie pomostów przeznaczonych do prac montażowych i konserwacyjnych jako stanowiska robocze podczas pracy maszyny.
- h) Zabronione jest wchodzenie na drabiny masztu rozdzielającego podczas pracy maszyny.
- i) Zabronione jest pompowanie wysokociśnieniowe (określona przez producenta maksymalna wartość ciśnienia betonu) przewodem tłocznym masztu rozdzielającego.