

BIO-MICROBICS Inc.

**PRO-ECO INVEST S.A.
ECO-OCZYSZCZALNIE
ul.Podzamcze 26/3
31-003 KRAKÓW**

PODRĘCZNIK INSTALOWANIA

Dla modeli:

MicroFAST® 0.5, 0.75, 0.9, 1.5

NitriFAST® 0.5, 0.75, 0.9, 1.5

HlhighStrengthFAST® 1.0, 1.5

**BIO-MICROBICS, INC.
SYSTEMY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW FAST®**

WAŻNE: *Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z lokalnymi przepisami budowlanymi i lokalnymi przepisami dotyczącymi instalowania urządzeń elektrycznych.*

MATERIAŁY NIEZBĘDNE DO PRZEPROWADZENIA INSTALACJI ..	2
WAŻNA INFORMACJA.....	2
MIEJSCE INSTALOWANIA	3
PRZEGLĄD URZĄDZENIA PRZED ZAINSTALOWANIEM.....	4
SYSTEM FAST®	6
ZALECANA PROCEDURA INSTALOWANIA	7
INSTALOWANIE DMUCHAWY	13
MONTAŻ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	14
TESTOWANIE OBWODU ALARMU NA TABLICY STERUJĄCEJ BIO-MICROBICS FAST®.	16
OCENA EFEKTYWNOŚCI DZIAŁANIA SYSTEMU.....	18
AWARIE SYSTEMU.....	19
A. AWARIA MECHANICZNA DMUCHAWY	19
B. AWARIA ELEKTRYCZNA DMUCHAWY	19
C. AWARIE PROCESU POWODOWANE WYGLÓDZENIEM TLENOWYM BIOMASY	20
WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE USUWANIA AWARII I USTEREK.....	20
OGRANICZONA GWARANCJA	22

MATERIAŁY NIEZBĘDNE DO PRZEPROWADZENIA INSTALACJI

1. Osadnik gnilny o wymiarach minimalnych pokazanych na rysunkach instalacyjnych, wykonany zgodnie z obowiązującymi normami.
2. Odpowiednio dobrane, bezpieczne urządzenie do podnoszenia bioreaktora.
3. Szczeliwo do scalania złączy betonowych.
4. Śruby fundamentowe lub inne dostępne w handlu systemy kotwiące, wykorzystywane do umocowania bioreaktora i obudowy dmuchawy do betonowej podstawy.
5. Rury i złączki PCV Ø 50 mm, Ø 75 mm, Ø 110 mm i Ø 160 mm, patrz: Zalecana procedura instalowania, dotycząca odpowietrzania.
6. Smar/mydło do złączy rur.
7. Podkładka PCV i klej.
8. Podstawa (najlepiej betonowa np. płytka chodnikowa) do zespołu dmuchawy. Patrz zalecana procedura instalowania.
9. Narzędzia montażowe do panelu sterowania.
10. Przewód elektryczny uziemiający i przewód służący do podłączenia panelu sterowania do zespołu dmuchawy.
11. Wiertarka udarowa i wiertła do betonu (gdy urządzenie nie jest już wmontowane do zbiornika).
12. Opcjonalnie: Ø 50 mm złączka rurowa, nakrętna, elastyczna (Fernco).

WAŻNA INFORMACJA

Proces ten jest chroniony jednym lub większą liczbą następujących patentów: 3,966,599; 3,966,608; 3,972,965; 5,156,742.

Prosimy przeczytać i zastosować się do uwag dotyczących bezpieczeństwa pracy, zamieszczonych poniżej i w innych miejscach niniejszego podręcznika. W przypadku wątpliwości dotyczących bezpieczeństwa pracy, instalowania lub działania systemu do oczyszczania ścieków FAST®, prosimy o zatelefonowanie do lokalnego dystrybutora lub do Pro-Eco Invest S.A.. Pod numer:

(12) 423-7380

! OSTRZEŻENIE: *Osoba przeprowadzająca instalowanie musi upewnić się, że w miejscu lokalizacji urządzenia nie występują zagrożenia. Zagrożenia mogą obejmować wykopy pozostawiane na noc bez przykrycia, gruz lub rumowisko rozrzucone dookoła, oraz niewłaściwie zabezpieczone zbiorniki i sprzęt. Należy podejmować działania eliminujące takie potencjalne zagrożenia, poprzez odpowiednie olinowanie i podparcie (stemplowanie) wokół wykopów, oczyszczanie pod koniec każdego dnia roboczego i właściwe przechowywanie sprzętu. Zaniedbanie tego może powodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.*

! OSTRZEŻENIE: *Zagrożenia występują w przestrzeniach zamkniętych, takich jak nowy lub używany, podziemny osadnik gnilny. W żadnym przypadku nie wolno*

wchodzić do wnętrza zbiornika. Występujące tam zagrożenia obejmują obecność szkodliwych lub niebezpiecznych gazów, niedostateczną ilość tlenu, oraz możliwość zawalenia się osadnika i uwięzienia personelu. W czasie przechowywania i instalowania otwory zbiornika powinny być zawsze przykryte. Zaniedbanie tego może skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.

! OSTRZEŻENIE: Osoby, które weszły w bezpośredni kontakt ze ściekami (dopływającymi lub odpływającymi), powinny niezwłocznie zdjąć zanieczyszczone ubranie i namoczyć je w roztworze detergentu z dodatkiem środka dezynfekującego. Osoby takie powinny następnie dokładnie umyć mydłem i wodą fragmenty ciała, które zetknęły się ze ściekami i niezwłocznie powiadomić telefonicznie swojego lekarza. Zaniedbanie tego może skutkować poważnymi skutkami zdrowotnymi lub śmiercią.

MIEJSCE INSTALOWANIA

Systemy FAST® można umieszczać w takim samym miejscu w stosunku do domu i źródła zaopatrzenia w wodę, jak konwencjonalny osadnik gnilny. Należy jednak postępować z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz następujących podstawowych zaleceń:

! OSTRZEŻENIE: W porozumieniu z lokalnymi jednostkami zaopatrującymi ludność w media, przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić lokalizację przewodów dystrybucyjnych wody, przewodów elektrycznych i kabli telefonicznych oraz innych zagrożeń. Zaniedbanie tego może skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.

Pokrywa systemu FAST® przy wariacie mocowania wiszącym wytrzymuje napór gruntu do głębokości zakopania 1,2 metra. Nie jest w stanie wytrzymać obciążenia płytami betonowymi, pojazdami lub budynkami. Nie należy lokalizować zbiornika w miejscach, w których mógłby podlegać dodatkowym obciążeniom.

W przypadku, gdy system umieszczony ma być pod drogą lub parkingiem zastosować należy wariant z bioreaktorem stojącym na nogach. W tym przypadku zbiorniki i pokrywa żelbetonowa spełniać muszą kryterium wytrzymałości dla wymaganego obciążenia. Prosimy o skontaktowanie się z naszym biurem projektowym celem doboru odpowiedniego systemu.

UWAGA: Jeżeli głębokość wkopania musi przekraczać 1,2m lub jeżeli dany obszar jest poddawany dodatkowym obciążeniom, takim jak okresowe zalewanie wodą, prosimy skontaktować się z firmą Pro-Eco Invest S.A., pod numerem:

(12) 423-7380.

2. System FAST® należy tak umiejscowić, aby zapewnić wystarczające nachylenie przewodów ścieków dopływających i odpływających. W przypadku zablokowania któregoś z tych dwóch przewodów istnieje ryzyko cofki nadmiaru wody do domu. Zaleca się nachylenie 2%. Nachylenie 2% jest równe spadkowi 2cm na długości 1m.

3. System FAST® musi być tak umiejscowiony, aby odpowietrzniki i wloty powietrza były chronione przed zasypaniem śniegiem.

4. Należy unikać lokalizowania systemu FAST® na obszarach występowania wysokiego poziomu lustra wód podziemnych, gdzie zbiornik może być unoszony i wypierany.

5. Dmuchawa i obudowa dmuchawy powinny znajdować się maksymalnie do 30 metrów od systemu FAST®.

6. Instalując nowy osadnik gnilny należy upewnić się, że wlot znajduje się min. 5 cm powyżej wylotu.

UWAGA: Dmuchawa musi być posadowiona wyżej od poziomu możliwego zalania wodą powodziową.

Osoby przeprowadzające instalacje muszą dysponować dokumentacją, pozwalającą na sprawdzenie minimalnych wymiarów zbiornika i jego integralności strukturalnej.

Jeżeli zbiornik jest mniejszy od określonych wymiarów minimalnych, system FAST® może nie działać właściwie. Jakość ścieków oczyszczonych może pogorszyć się i nie spełniać wymaganych normatywów.

PRZEGLĄD URZĄDZENIA PRZED ZAINSTALOWANIEM

System FAST® został wyprodukowany i przed wysyłką z całą starannością sprawdzony w fabryce. Po otrzymaniu urządzenia prosimy:

1. Przed rozpakowaniem sprawdzić, czy opakowanie nie wykazuje oznak uszkodzenia w transporcie. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń prosimy zawiadomić Pro-Eco Invest S.A., pod numerem: (12) 423-7380.

2. Po rozpakowaniu sprawdzić, czy w przesyłce nie brakuje jakiegoś komponentu. Skontrolować także, czy otrzymany sprzęt nie doznał uszkodzenia. W przypadku stwierdzenia niezgodności lub braków prosimy zawiadomić Pro-Eco Invest S.A., pod numerem: (12) 423-7380.

MIEJSCE INSTALOWANIA

FAST® można instalować dwojako: zawieszając na pokrywie zbiornika lub stawiając na nogach na dnie zbiornika. Jeżeli FAST® nie jest zamontowany w zbiorniku przed zainstalowaniem w wybranym miejscu, należy sprawdzić, czy odpływ znajduje się we właściwym miejscu. Instalując nowy osadnik gnilny należy upewnić się, że dopływ znajduje się minimum 5 cm powyżej odpływu (lub zgodnie z przepisami lokalnymi).

OPIS PROCESU

Strefę oczyszczania mechanicznego można nazywać strefą anaerobową. Rozciąga się ona od wlotu ścieków, do przegrody osadnika gnilnego. W strefie tej zachodzi głównie osiadanie. Ciężkie substancje nierozpuszczalne sedymentują szybko.

W większości zawiesiny zawarte w ściekach są „lepkie” i ulegają naturalnej flokulacji. Flokulacja jest procesem wspomagającym osiadanie zawiesin. W strefie oczyszczania mechanicznego nie dodaje się żadnego koagulantu chemicznego i nie stosuje się mieszania w celu wspomoczenia flokulacji. W strefie oczyszczania mechanicznego nie ma także żadnego zgarniacza do usuwania tłuszczów, olejów lub piany. Przemieszczaniu się materiału flotującego ze strefy oczyszczania mechanicznego do strefy oczyszczania biologicznego zapobiega umieszczenie trójnika na wylocie z osadnika.

W systemie FAST®, w strefie oczyszczania biologicznego, albo inaczej strefie aerobowej, zachodzi wiele procesów biologicznych i zjawisk fizycznych. Tlen i substancje pokarmowe oraz cyrkulacja cieczy umożliwiają wzrost i rozwój komórek mikroorganizmów oraz przyczepianie się do stałego podłoża.

Na skutek dużej różnorodności biologicznej ścieków, powstającą biomasę tworzą mieszane kultury organizmów. Dominującymi reakcjami biologicznymi są reakcje rozkładu substancji organicznych, takich jak białka, węglowodany i lipidy do dwutlenku węgla.

Po ustabilizowaniu się biomasy, szereg czynników zewnętrznych może oddziaływać na tempo jej reprodukcji i zużywanie substancji pokarmowych. W zakresie od 0 °C do 32 °C szybkość reprodukcji biomasy na ogół wzrasta ze wzrostem temperatury. Szybkość reakcji biologicznej wzrasta wraz ze zwiększaniem się temperatury. Obowiązuje reguła mówiąca, że w zakresie temperatur do 32 °C szybkość reakcji ulega podwojeniu ze wzrostem temperatury o 10 °C.

Mikroorganizmy rozkładające substancje organiczne najlepiej funkcjonują w zakresie pH od 6 do 9. Jest to typowy zakres wartości pH w ściekach bytowych (faktyczną wielkość pH należy sprawdzać).

Choć mikroorganizmy zdolne są adaptować się do różnych warunków środowiskowych, nagłe zmiany i powodowane nimi szok mogą zniszczyć istniejącą biomasę.

Zjawiska fizyczne mające miejsce w strefie oczyszczania biologicznego, to napowietrzanie i cyrkulacja ścieków za pomocą dmuchawy i podnośnika wodno-powietrznego. Jest to sposób ciągłego zaopatrywania biomasy w świeże substancje pokarmowe i w tlen.

SYSTEM FAST®

FAST® oznacza oczyszczanie ścieków osadem czynnym, z organizmami przyczepionymi do stałego podłoża (**F**ixed **A**ctivated **S**ludge **T**reatment). W procesie FAST® kolonie bakterii nazywane biomasą rozkładają zanieczyszczenia organiczne podatne na biodegradację do dwutlenku węgla i wody. Jest to proces ciągły, trwający tak długo, jak długo w odpowiednim środowisku dostarcza się biomasie pożywienie (dopływające ścieki) i tlen (powietrze). W systemie tym nie ulegają rozkładowi niektóre substancje nierozpuszczalne. Osiadają one wraz z obumarłymi bakteriami w osadniku gnilnym, skąd są okresowo wypompowywane.

System FAST® umieszczony jest w zbiorniku, do którego za pomocą dmuchawy doprowadzane jest powietrze w sposób ciągły. Dmuchawa specjalnym przewodem, w sposób ciągły, dostarcza powietrze do zbiornika do oczyszczania. Rura dostarczająca powietrze łączy się z rurą ssącą, tworząc podnośnik wodno-powietrzny. Powoduje on mieszanie powietrza ze ściekami w zbiorniku - wynosi ścieki i skierowuje na płytę rozbryzgującą. Stąd ścieki kaskadowo spływają na powierzchnię złoża.

Wypełnienie bioreaktora, o konstrukcji przypominającej plaster miodu, zawieszony w komorze oczyszczania biologicznego, jest sercem systemu FAST®. Na powierzchni złoża osiada biomasa, czyli kolonie bakterii stabilizujące ścieki. Rozwijając się na złożu w kształcie plastra miodu i otrzymując niezbędne substancje pokarmowe i powietrze, biomasa stabilizuje (konsumuje) zanieczyszczenia przed zrzutem ścieków np. do drenażu rozsączającego.

W tradycyjnym osadniku gnilnym i w niektórych innych tlenowych systemach oczyszczania ścieków, biomasa znajduje się w zawiesinie. Wynika stąd większa łatwość przedostawania się jej np. na drenaż rozsączający. W systemie **F**ixed **A**ctivated **S**ludge **T**reatment aktywna biomasa nie jest zawieszona w ściekach, a unieruchomiona na podłożu stałym. Dzięki temu odpływ wprowadzany na drenaż rozsączający jest czystszy.

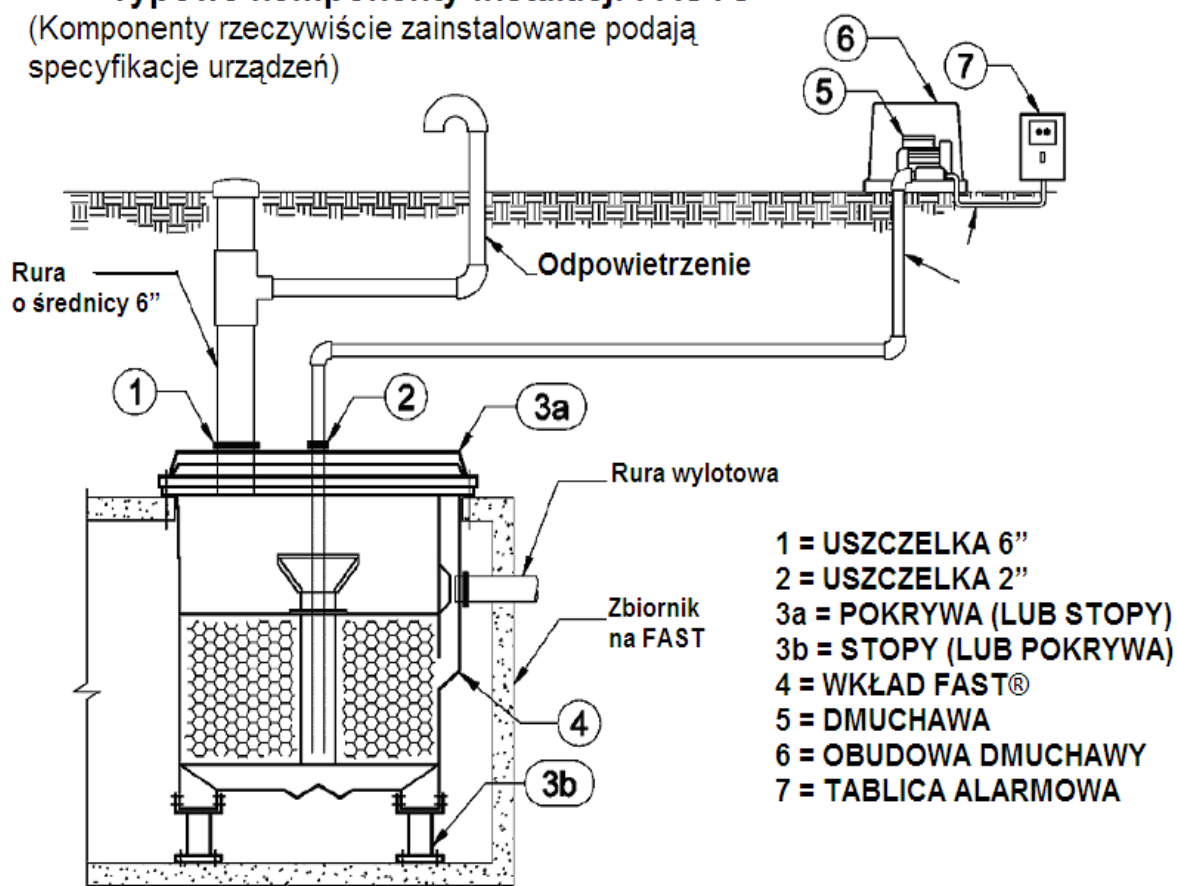
Usuwanie powietrza i nieszkodliwego dwutlenku węgla, powstającego w procesie umożliwia rura odpowietrzająca.

W stadium końcowym, obumarła biomasa wewnątrz bioreaktora splukiwana jest i gromadzi się na dnie zbiornika, skąd okresowo podlega wypompowaniu.

Zbiornik, w którym ścieki są oczyszczane jest umieszczony poniżej poziomu gruntu. W przypadku zawieszony wersji reaktora (bez nóg) jego konstrukcja wytrzymuje ciężar 1,2m gruntu. Zbiornik jest odporny na korozję i zniszczenia.

Typowe komponenty instalacji FAST®

(Komponenty rzeczywiście zainstalowane podają specyfikacje urządzeń)



ZALECANA PROCEDURA INSTALOWANIA

Działanie opisywanego systemu może być uzależnione od metody oczyszczania i odprowadzania oczyszczonych ścieków. Metoda i praktyczny sposób jej wykonania nie może powodować spiętrzania się ścieków i innych zakłóceń w ciągłym działaniu stacji oczyszczania. Wybrana technika i sprzęt stosowany do unieszkodliwiania i odprowadzania ścieków oczyszczonych muszą uzyskać akceptację lokalnych lub państwowych władz sanitarnych oraz agencji środowiskowych.

Firma Bio-Microbics zaleca aby współpracujący monterzy dokonali oceny jakości instalacji, obejmującej wszystkie części systemu odprowadzania ścieków.

Po zainstalowaniu zbiornika i wypoziomowaniu zgodnie z przepisami lokalnych władz sanitarnych i ochrony środowiska, można rozpocząć instalowanie systemu.

! OSTRZEŻENIE: *Do wprowadzenia bioreaktora do otworu zbiornika zastosować znane i bezpieczne techniki podnoszenia. Należy upewnić się, że sprzęt do podnoszenia w trakcie pracy w pobliżu wykopu nie jest narażony na oddziaływanie takich przeszkód, jak linie energetyczne, drzewa lub zadaszenia.*

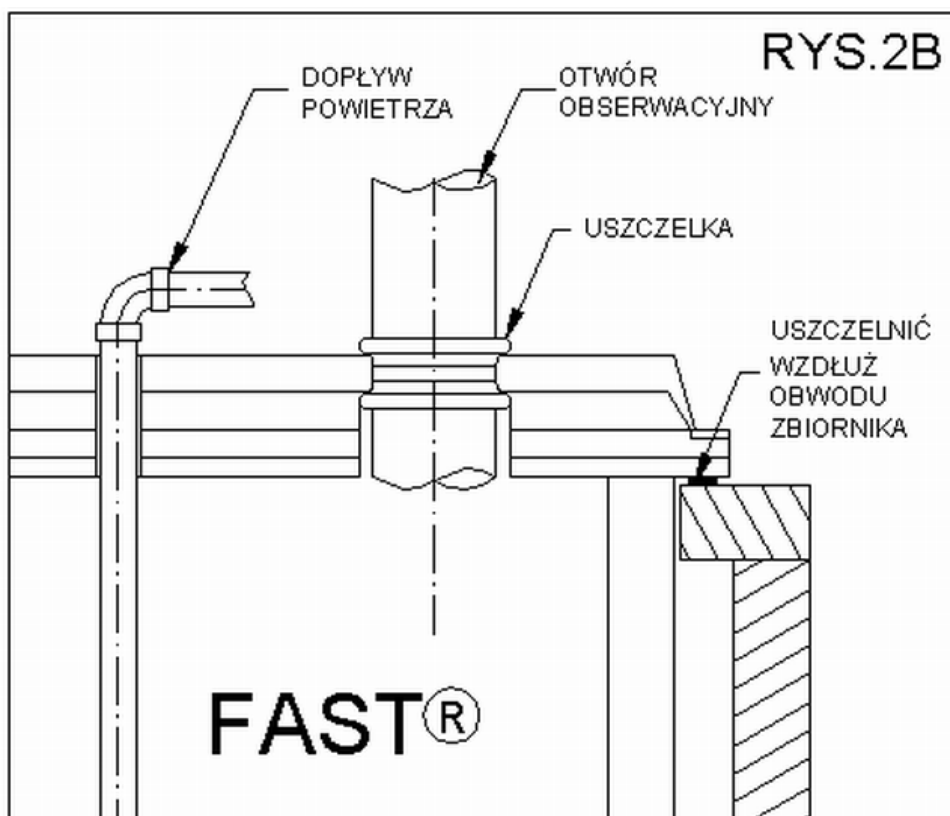
Zawsze zachować ostrożność. Sprzęt do podnoszenia należy umieścić na twardym, stabilnym podłożu. Zapobiega to obsuwaniu się gruntu.

Przybliżone ciężary modułów FAST®:

MicroFAST®, NitriFAST® 0.5	90 kg
MicroFAST®, NitriFAST® 0.75	112 kg
MicroFAST®, NitriFAST® 0.9	135 kg
HighStrengthFAST® 1.0	135 kg
MicroFAST®, NitriFAST®, HighStrengthFAST® 1.5	112 kg

Istnieją 2 dostępne opcje umieszczania bioreaktora FAST® w zbiorniku.

W opcji A wykorzystuje się pokrywę, zawieszając na niej bioreaktor. W opcji B bioreaktor stawia się na przedłużeniach nóg, wewnątrz zbiornika. Zastosować można obydwie opcje.



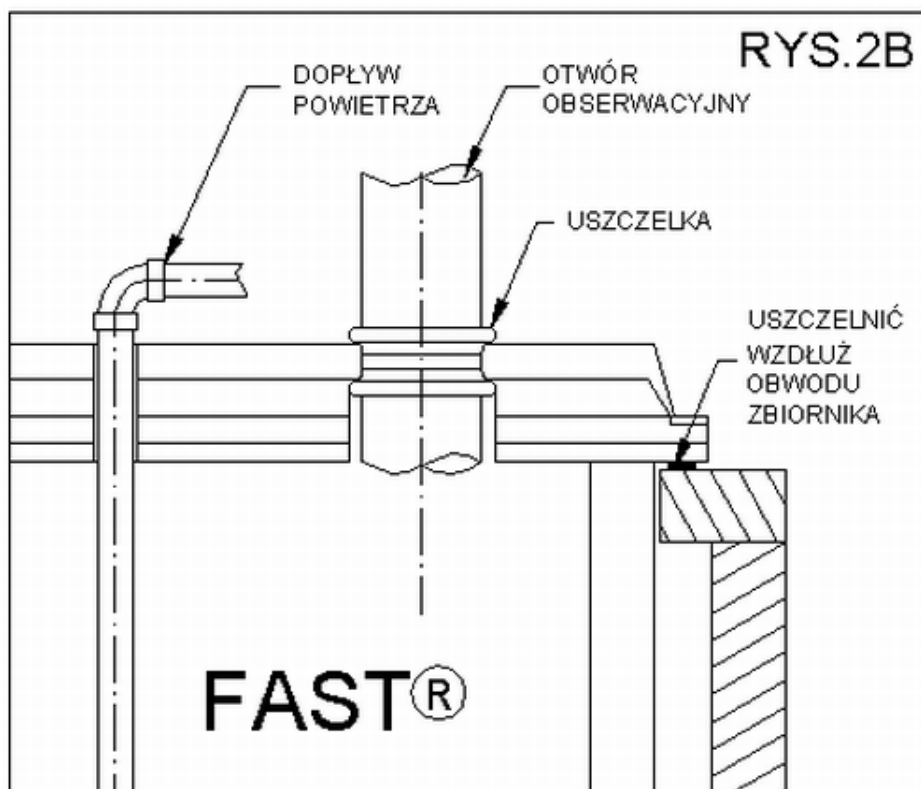
1. OPCJA A: BIOREAKTOR WISZĄCY: Przez otwór w górze zbiornika wprowadzić bioreaktor. Na wierzchu wkładu umieścić pokrywę, zwracając uwagę, aby odpowiednio ustawić otwór doprowadzający powietrze w pokrywie bioreaktora, w stosunku do złączki w górnej części rury ssącej we wnętrzu bioreaktora. Upewnić się, że przewód powietrza jest prostopadły do pokrywy.

a. Wiertarką udarową nawiercić otwory do umocowania bioreaktora w zbiorniku, wykorzystując otwory w pokrywie wykonane fabrycznie.

b. Na współpracujące powierzchnie między pokrywą bioreaktora a bioreaktorem wprowadzić szczeliwo. Ułożyć pokrywę bioreaktora na górze bioreaktora i przymocować pokrywę i bioreaktor do zbiornika, wykorzystując otwory

nawiercone w etapie 2 oraz dostępne w handlu śruby montażowe i/lub system kotwiący.

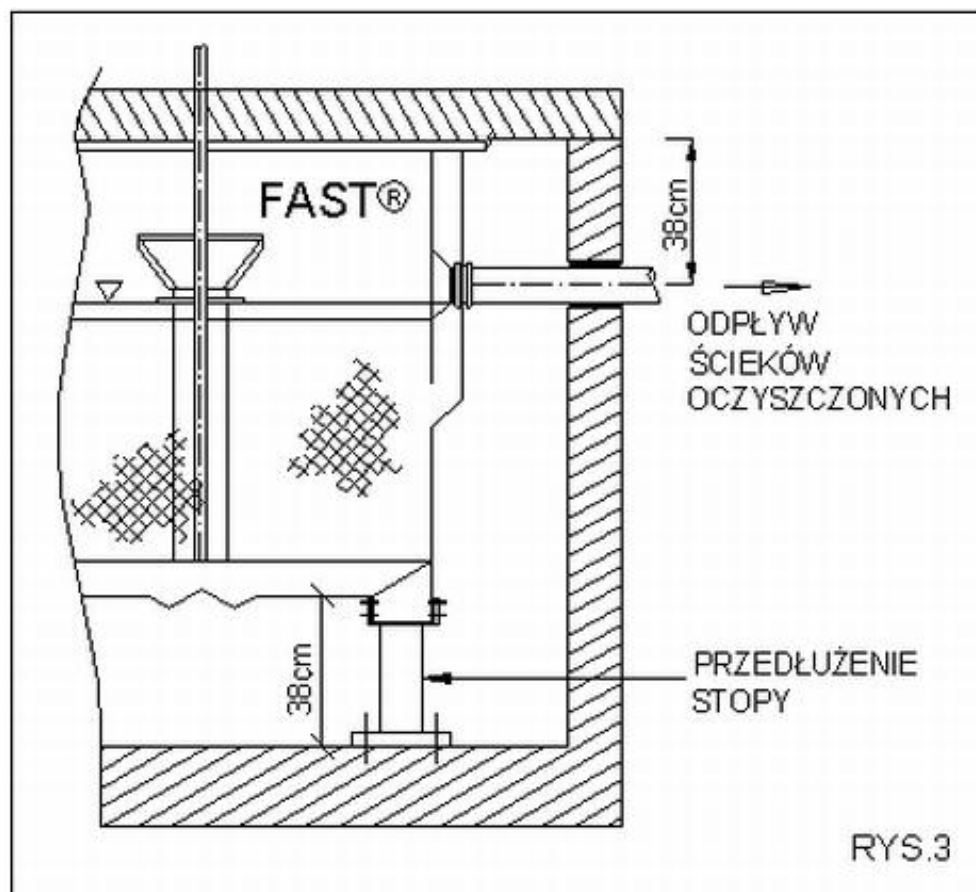
- c. Ściąć skośnie i namydlić koniec odcinka rury $\Phi 160$ mm PCV przeznaczonej do zastosowania jako otwór obserwacyjno/wentylacyjny. W pokrywie bioreaktora, w otworze obserwacyjnym umieścić fabrycznie wykonaną uszczelkę $\Phi 160$ mm. Wepchnąć rurę do otworu w pokrywie, aż do zatrzymania, na głębokość około 5cm (NIE WPYCHAĆ W DÓŁ, KU POWIERZCHNI WYPEŁNIENIA BIOREAKTORA!)



2. Opcja B: PRZEDŁUŻENIA NÓG (Patrz RYSUNEK 3) – Cztery przedłużenia nóg zamontować do czterech nóg narożnikowych bioreaktora. Przedłużenia nóg mocuje się do stóp bioreaktora ośmioma samogwintującymi śrubami. Jedynie w modelu 0.5 na każde przedłużenie używa się 4 śruby samogwintujące. Istnieją dwa sposoby umocowywania bioreaktora na miejscu, po zmontowaniu przedłużeń nóg i wprowadzeniu bioreaktora do zbiornika.

a. Przedłużenia nóg przymocowuje się do podstawy zbiornika śrubami fundamentowymi (nie ma ich na wyposażeniu). Na każde przedłużenie nóg potrzeba tylko 2 śruby fundamentowe. Zaleca się umieszczanie 2 śrub w przeciwległych narożnikach, po przekątnej.

b. Jeżeli zbiornik jest za mały i człowiek nie może wejść do niego ze sprzętem do umocowania przedłużeń nóg do podłoża, do przymocowania kołnierza u góry bioreaktora, do zbiornika można użyć wsporników (patrz RYSUNEK 3).



UWAGA: Dla zwiększenia wolnej przestrzeni między dnem zbiornika i dnem bioreaktora, wysokość przedłużenia nóg można regulować do 60cm. Dokonuje się tego poprzez skrócenie przedłużenia nogi do połowy i wsunięcie $\Phi 160$ mm rury z PCV nad dnem i górnym odcinkiem każdego przedłużenia. Następnie podstawę przedłużenia nogi zamocowuje się do dna zbiornika jak opisano wyżej, a górę przedłużenia przymocowuje się do stopy bioreaktora, również jak opisano wyżej.

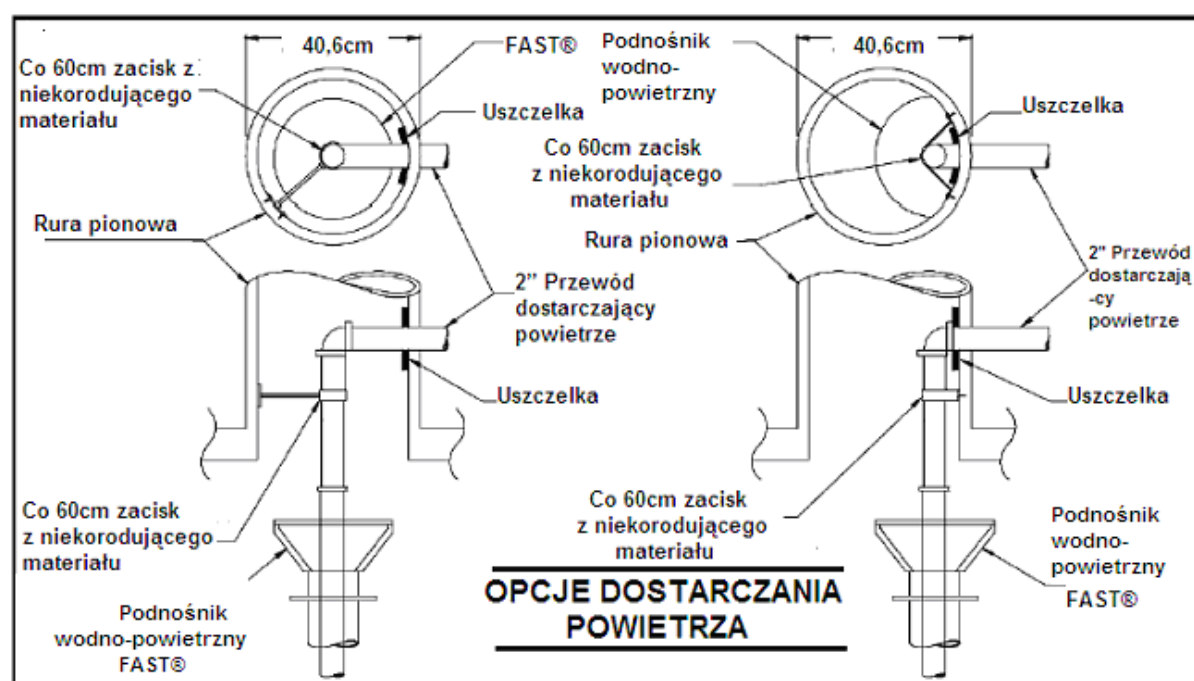
3. Zdjąć pokrywę bioreaktora i podnieść bioreaktor w celu wprowadzenia szczeliwa pomiędzy współpracujące powierzchnie bioreaktora i góry zbiornika (odpowiednim jest szczeliwo powszechnie dostępne, nietwardniejące w czasie pracy i zapewniające wodoszczelność).

4. Ściąć skośnie i namydlić koniec rury $\Phi 110$ mm PCV, która będzie przewodem ścieków dopływających/odpływających. Wprowadzić przez boczną ścianę zbiornika do $\Phi 110$ mm uszczelki, w otworze wylotowym bioreaktora. Pchnąć rurę na około 5cm do jej zatrzymania. **(PRZY WPROWADZANIU RURY WYLOTOWEJ DO BIOREAKTORA FAST® NIE UŻYWAĆ NADMIERNEJ SIŁY!)**. Zapewni to wodoszczelność wokół przewodu wylotowego bioreaktora FAST®. Należy również zapewnić wodoszczelność wokół przewodu odpływowego ze zbiornika.

5. Uciąć odcinek $\Phi 50$ mm rury z PCV o żądanej długości (lub dłuższy), który wykorzystany będzie jako przewód powietrza wchodzący do pokrywy bioreaktora. Ściąć skośnie i namydlić koniec tego przewodu. W pokrywie bioreaktora, w otworze

przewodu powietrza umieścić fabrycznie wykonaną uszczelkę. Wprowadzić skośnie ścięty i namydlony koniec rury przez pokrywę bioreaktora. Dotrzeć do jego wnętrza i dokładnie usunąć całe mydło z dolnego, $\Phi 160$ mm odcinka przewodu powietrza, lub podnieść pokrywę, uzyskując dostęp dla oczyszczenia i sklejenia rury. Po zakończeniu tych czynności przesunąć pokrywę w dół. Za pomocą podkładki PCV i kleju zamocować przewód powietrza do złączki na górze rury ssącej w wypełnieniu bioreaktora. (Postępować według wskazówek podanych na pojemniku (pojemnikach) z podkładkami/klejem. Jeżeli pokrywę podniesiono, zsunąć ją w dół, po rurze, do wkładu. Poprowadzić $\Phi 50$ mm przewód powietrza do miejsca posadowienia dmuchawy.

UWAGA: W przypadku stosowania przedłużeń nóg, przewód dostarczający powietrze musi być przymocowany do pionowej rury zaciskami, jak pokazano poniżej, na rysunku 4.



RYСУNEK 4

OPCJE ODPOWIETRZANIA: Do odpowietrzania systemu oczyszczania ścieków FAST® instalujący ma do wyboru trzy możliwe rozwiązania.

OPCJA A – Bezpośrednie odpowietrzanie za pomocą otworu obserwacyjnego/pionowej rury, instalowanego bezpośrednio nad bioreaktorem.

OPCJA B – Odpowietrzanie zdalne systemu FAST®, dające właścicielowi domu możliwość dokonywania tego w oddalonym miejscu.

OPCJA C - Odprowadzanie powietrza do komory podziemowej.

Niezależnie od stosowanej opcji, w celu uniknięcia nadmiernego ciśnienia wstecznego w systemie, rura odpowietrzająca i otwór odpowietrzający muszą być odpowiednio zwymiarowane (w poniższej tabelicy podano właściwe wymiary rur odpowietrzających).

Minimalny wymiar rury odpowietrzającej w zależności od rozmiarów urządzenia FAST®	
- 0.5, 0.75, 0.9 =	rura odpowietrzająca Ø 75 mm
- 1.0, 1.5 =	rura odpowietrzająca Φ110 mm

OPCJA A: Jeżeli otwór obserwacyjny/rura pionowa jest zlokalizowana w terenie, niepodlegającym zalewom powodziowym, otwór ten może także spełniać rolę odpowietrznika. (Patrz rysunek poniżej). Odpowiedni wymiar rury dobrać na podstawie powyższej tablicy. Otwór odpowietrzający powinien być tak skonstruowany, aby uniemożliwiał przedostawanie się zwierząt i zanieczyszczeń do systemu. Uciąć odpowiednio długą rurę. Zastosować kratkę o średnicy 15 cm, z co najmniej 46cm² powierzchni otwartej. **NIE PRZYKLEJAĆ KRATKI!** Zamocować śrubami ze stali nierdzewnej.

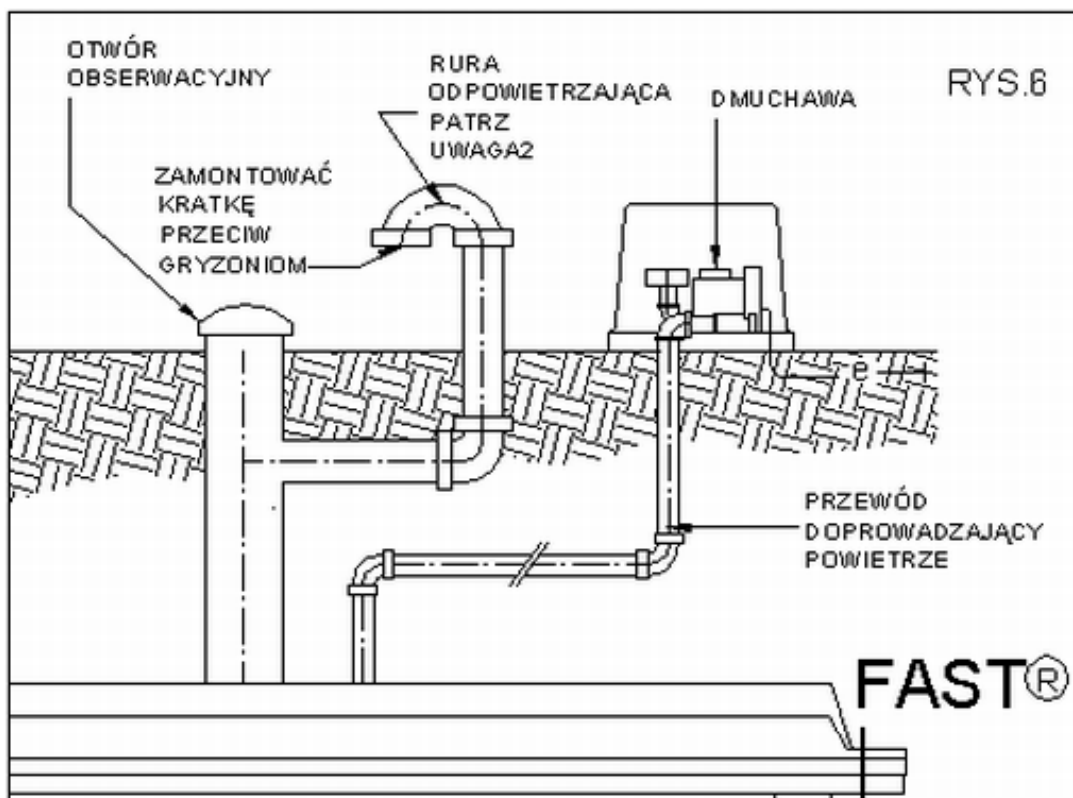
RYS.5



UWAGA: W przypadku modeli MicroFAST® 1.5, NitriFAST® 1.5 oraz HighStrengthFAST® 1.0 kratka wentylacyjna musi mieć co najmniej 60 cm² otwartej powierzchni.

OPCJA B (pokazana poniżej): Poprowadzić oddzielną Ø 75 mm rurę wentylacyjną z PCV pod ziemią, dożądanego miejsca odpowietrzania i otwór jej przykryć siatką. Dokleić Φ75 mm rurę do Φ160 mm rury. W opcji tej w przewodzie odpowietrzającym będzie gromadziła się woda. **Aby zapobiec powstawaniu ciśnienia wstecznego, woda ta musi mieć możliwość ściekania.** Najczęściej służy temu umieszczenie spływu z przewodu odpowietrzającego z powrotem do Φ160 mm otworu obserwacyjnego. **UWAGA:** Dla modeli MicroFAST®1.5, NitriFAST®1.5 oraz HighStrengthFAST®1.0 przewód odpowietrzający musi mieć średnicę co najmniej 10cm.

! OSTRZEŻENIE: W porozumieniu z lokalnymi jednostkami zaopatrującymi ludność w media należy sprawdzić lokalizację przewodów dystrybucyjnych wody, przewodów elektrycznych i kabli telefonicznych oraz innych zagrożeń. Zaniedbanie tego może skutkować poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.



OPCJA C: Innym rozwiązaniem odpowietrzania jest odprowadzanie powietrza do komory podziemnej. W niektórych instalacjach w opcji tej wydłuża się odpowietrznik aż do drenażu rozsączającego. Odpowietrzanie do drenażu ma tę dodatkową zaletę, że zwiększa aktywność organizmów aerobowych w glebie. Ten sposób wymaga zaprojektowania przez odpowiednio kwalifikowanego inżyniera.

OSTRZEŻENIE: odpowietrzanie podziemne do drenażu rozsączającego można instalować tylko wtedy, gdy nie ma niebezpieczeństwa powrotnego syfonowania wilgoci z drenażu, do modułu oczyszczania.

INSTALOWANIE DMUCHAWY

Obudowa dmuchawy powinna spoczywać na betonowej płycie. Przewód zasilania elektrycznego i przewód wlotowy powietrza powinny przechodzić przez płytę od dołu. Przewód zasilania elektrycznego powinien być poprowadzony od tablicy rozdzielczej do miejsca lokalizacji dmuchawy. Można wykorzystać prefabrykowaną płytę betonową, wywiercając w niej odpowiedni otwór do przewodu wprowadzającego powietrze.

MONTAŻ WLOTU DO DMUCHAWY: (Fabryka dostarcza wszystkie podane niżej złączki)

- A. Umieścić $\Phi 25$ mm x 12,5 cm złączkę wkrętną ocynkowaną w otworze „wlotowym” dmuchawy.
- B. Do złączki wkręcić kolanko $\Phi 25$ mm.

- C. Do kolanka wkręcić zespół filtra.
- D. Przewód wlotowy został zmontowany.

UWAGA: WSZYSTKIE POŁĄCZENIA RUR ZABEZPIECZAĆ USZCZELNIAJĄCĄ TAŚMĄ TEFLONOWĄ.

3. MONTAŻ WYLOTU Z DMUCHAWY: (Fabryka dostarcza wszystkie podane niżej złączki)

- A. W otworze „wylotowym” dmuchawy umieścić ocynkowaną $\Phi 25\text{mm} \times 12,5\text{cm}$ złączkę wkrętną.
- B. Do złączki tej wkręcić złączkę wkrętną zwężkową $\text{Ø } 50 \text{ mm} \times 2,5 \text{ PCV}$.
- C. Jeżeli ma być zastosowana elastyczna złączka rurowa (zalecana), zamontować ją na końcu zwężki $\text{Ø } 50 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$.
- D. Przewód wylotowy jest gotowy do montażu.

4. Zamocować zespół dmuchawy do podstawy czterema (4) samogwintującymi śrubami $14 \times 40 \text{ mm}$ (dostarczonymi z urządzeniem). Wkręcić śruby bezpośrednio do podstawy dmuchawy.

5. Połączyć przewód powietrza do zespołu wylotu z dmuchawy, posługując się podkładką z PCV i klejem. Postępować zgodnie ze wskazówkami zamieszczonymi na opakowaniu (opakowaniach) z podkładkami PCV/klejem. Dla łatwości demontażu zaleca się umieszczenie złączki w tym przewodzie. **UPEWNIĆ SIĘ, ŻE WSZYSTKIE ZŁĄCZA SĄ SZCZELNE I TRWAŁE!** Zwracać uwagę, aby brud i odpady znajdowały się z dala od zespołu doprowadzającego powietrze!

6. Wskazówki dotyczące podłączenia przewodu powietrza do modułu FAST® podano w sekcji Instalowanie modułu.

MONTAŻ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

! OSTRZEŻENIE: *Wszystkie prace związane z instalacją elektryczną powinny być wykonywane przez kwalifikowanego monter, z zachowaniem wszystkich odpowiednich przepisów. Odstępstwo od tego może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.*

Elektryczna tablica sterująca i wszystkie inne części elektryczne dostarczane wraz z systemem FAST® mają certyfikaty bezpieczeństwa ETL (równoważne UL). Tablica sterująca spełnia standardy NEMA dla zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych. Jest wodoszczelna i pyłoszczelna oraz zbudowana z materiałów odpornych na korozję.

Tablica sterująca dostarczana wraz z systemem FAST® uaktywnia tryb alarmowy w chwili zaniku zasilania elektrycznego dmuchawy lub uruchomienia przełącznika wysokiego ciśnienia.

Firma Bio-Microbics produkuje również inne tablice sterujące, które mogą monitorować systemy UV oraz pompy ściekowe. System TRACK (lub inne automatyczne mierniki) można także podłączać do tablicy.

1. W budynku właściciela domu na tablicy rozdzielczej prądu niezbędny jest lokalny przerywacz 20 amp. Połączenie między tablicą sterującą właściciela domu a dmuchawą należy wykonać zgodnie ze schematem elektrycznym oraz wszystkimi odpowiednimi przepisami.

2. Podłączyć dmuchawę w taki sposób, aby korzystać z napięcia właściwego w danym miejscu.

3. Połączyć dmuchawę i tablicę sterującą według rysunków i zgodnie z wszystkimi przepisami (połączenie musi być przewodem w koszulce)

4. **FAST z SFR®:** Systemy oczyszczania ścieków FAST® firmy Bio-Microbics są obecnie wyposażane w SFR® (reaktor działający sekwencyjnie). Rozwiązanie to umożliwia włączanie i wyłączanie dmuchawy w odpowiednich odstępach czasu. Korzystając z tego rozwiązania należy skonsultować się z przedstawicielem serwisu Bio-Microbics. (Patrz TABELA poniżej, na którym pokazano nastawienia regulatora czasowego SFR).

REŻIM DZIAŁANIA W CZASIE					DMUCHAWA	
DIP SW POS. (S1)					MINUTY	
5	4	3	2	1	WŁ.	WYŁ.
WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	30	30
WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WŁ.	60	30
WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WŁ.	WYŁ.	120	30
WYŁ.	WYŁ.	WŁ.	WŁ.	WYŁ.	60	60
WYŁ.	WYŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	120	60
WYŁ.	WŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WYŁ.	180	60
WYŁ.	WŁ.	WYŁ.	WYŁ.	WŁ.	240	60
WYŁ.	WŁ.	WŁ.	WYŁ.	WYŁ.	120	60
WYŁ.	WŁ.	WŁ.	WYŁ.	WŁ.	180	90
WYŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WYŁ.	240	90
WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WYŁ.	TEST	
WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	WŁ.	<input type="checkbox"/>	
TEST = 15 sek WŁ., 20 sek WYŁ.						
<input type="checkbox"/> = zawsze WŁ.						

5. Procedura instalowania przełącznika poziomego cieczy (przełącznik ten jest urządzeniem działającym pod napięciem 24 V):

- A. Na przełączniku poziomego cieczy zidentyfikować przewód wspólny i przewód N.O. (patrz rysunek).
- B. Na drukowanym obwodzie tablicy sterującej alarmu odszukać etykietę „Float”
- C. Wywiercić otwór $\Phi 10$ mm w rurze odpływowej dmuchawy (Patrz rysunek 7).
- D. Podłączyć przewód ze skrzynki alarmowej z obszaru oznakowanego „Float” do przewodu N.O. na przełączniku ciśnieniowym (Patrz rysunek 7).

- E. Podłączyć drugi przewód ze skrzynki alarmowej z obszaru oznakowanego „Float” do przewodu wspólnego na przełączniku ciśnieniowym (Patrz rysunek 7).
- F. Włożyć przełącznik ciśnieniowy do otworu, najpierw złączkę wkrętną i umocować w tym miejscu klejem. (Zachować ostrożność, aby nie przykryć otworu w końcówce złączki klejem).

Przewody elektryczne przełącznika ciśnieniowego poprowadzić z powrotem do urządzenia alarmowego, oddzielnie od przewodów dmuchawy (sprawdzić przepisy lokalne, niekiedy wymaga się, aby to połączenie było przewodem elektrycznym w koszulce).

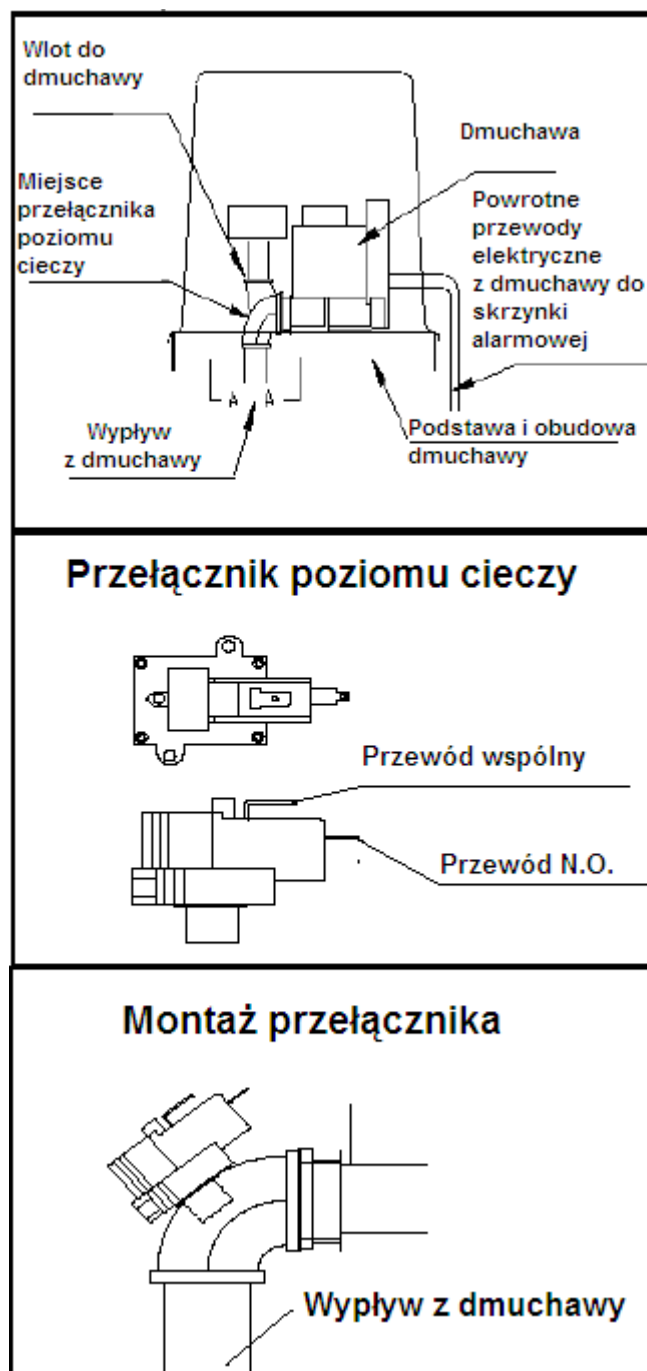
Testowanie obwodu alarmu na tablicy sterującej Bio-Microbics FAST®.

Obwód alarmowy na tablicy sterującej

1. Nacisnąć biały przełącznik przerywacza (przełącznik typu wahacza) oznakowanego „Blower circuit breaker” (przerywacz obwodu dmuchawy) na przodzie tablicy i wprowadzić go w położenie „OFF” (wyłączony). Po zwłóce trwającej 8 sekund powinno zapalić się czerwone światelko alarmu i uaktywnić się brzęczyk.
2. W czasie trwania sygnału brzęczyka nacisnąć przełącznik „Reset” na przodzie tablicy. Brzęczyk powinien natychmiast zamilknąć i trwać w takim stanie przez cały czas alarmu, natomiast światelko alarmowe powinno nadal świecić.
3. Nacisnąć biały przełącznik w położenie „ON” (włączony). Po zwłóce trwającej 8 sekund światelko alarmowe i brzęczyk powinny zgasnąć.
4. Jeżeli alarm zachowuje się jak opisano wyżej, tablica jest właściwie nastawiona i wykrywać będzie zakłócenia w prądzie dmuchawy.

Przełącznik ciśnieniowy alarmu (niskie napięcie)

1. Upewnić się, że „normalnie otwarty” przełącznik ciśnieniowy jest właściwie podłączony na tablicy i przełącznik:
2. Wytwarza dostateczne ciśnienie dla zamknięcia jego styku. (Włączyć dmuchawę i przytknąć przewód wylotowy powietrza poza przełącznikiem na co najmniej 8 sekund, czyli na czas zwłoki reakcji na tablicy).
3. Po usłyszeniu sygnału dźwiękowego alarmu, odetkać przewód wylotowy powietrza i po upływie zwłoki 8 sekund alarm na tablicy powinien zakończyć się.



RYSUNEK 7

4. Jeżeli przełącznik ciśnieniowy powoduje nieprzerwane albo okresowe uaktywnianie alarmu w czasie poprawnej pracy systemu FAST®, to przełącznik można odpowiednio wyregulować. Przed regulacją przełącznika należy sprawdzić, czy w zbiorniku występuje normalna turbulencja przepływu.

5. Przełącznik ciśnieniowy tak uregulować, aby normalne ciśnienie robocze przełącznika nie zamykało i nie aktywowało alarmu. Wkręt z łbem z gniazdkiem sześciokątnym służący do regulacji, znajduje się naprzeciw wtyków elektrycznych przełącznika. W celu nastawienia większego ciśnienia potrzebnego do aktywacji alarmu obracać śrubę w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, natomiast w celu zmniejszenia tego ciśnienia obracać w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

KOŃCOWY PRZEGLĄD INSTALACJI: Przed zasypaniem wykopu obowiązkiem instalującego jest napełnienie zbiornika do poziomu eksploatacyjnego. Jeżeli zbiornik nie zostanie napełniony, intensywne opady deszczu mogą spowodować jego uniesienie i uszkodzenie przez otaczający grunt. Niezbędny przegląd może przeprowadzić lokalny instalator systemów FAST®.

PRZED ZASYPIANIEM NALEŻY:

- A. Napełnić zbiornik do normalnego poziomu roboczego.
- B. Sprawdzić obecność wycieków i wodoszczelność. Jeżeli stwierdzi się obecność wycieków, należy odpowiednio miejsca uszczelnić.
- C. Upewnić się, że przewód powietrza jest właściwie zainstalowany i podłączony do zbiornika i do dmuchawy.
- D. Włączyć dmuchawę i przez otwór obserwacyjny obserwować działanie podnośnika wodno-powietrznego (patrz Rysunek 4).
- E. Zdjąć pokrywę otworu obserwacyjnego i sprawdzić, czy nie występuje nadmierne ciśnienie wsteczne. W tym celu sprawdzić wszystkie punkty dostępu do całego systemu oczyszczania ścieków. Jeżeli z któregośkolwiek punktu ulatnia się powietrze, przejrzeć konfigurację odpowietrzania i dokonać niezbędnych zmian.
- F. Jeżeli urządzenie jest spoziomowane, nie wykazuje nieszczelności, zapewnia jednakową dyspersję przepływu wody oraz nie obserwuje się nadmiernego ciśnienia wstecznego, można wykop zasypać.

OCENA EFEKTYWNOŚCI DZIAŁANIA SYSTEMU

Personel dystrybutora lub serwisu może przeprowadzać działania sprawdzające, wskazujące na sprawność procesu.

ODGŁOSY	Podczas normalnej pracy system emituje jednolity, brzęczący dźwięk. Jeżeli słyszy się nienormalny hałas, jest prawdopodobne, że dmuchawa wymaga konserwacji lub naprawy. Wgląd do komory oczyszczania ścieków powinien ujawnić intensywny odgłos rozpryskiwania.
ZAPACH	SYSTEM FAST® jest systemem aerobowym. Podczas normalnej pracy system wydziela ziemisty zapach, podobny do zapachu dobrze utrzymywanego stosu kompostu. Jeżeli obserwuje się inne zapachy, takie jak

	zapach siarkowodoru (zgniłych jaj), zawodzić może proces napowietrzania lub system może być przeciążony. Sprawdzić poprawność działania dmuchawy i przez otwór obserwacyjny upewnić się, że podnośnik wodno-powietrzny funkcjonuje dobrze
WYGLĄD	Oczyszczone ścieki odpływające z systemu FAST® są prawie tak klarowne, jak woda do picia. NIE nadają się jednak do konsumpcji. Jeżeli ścieki odpływające z systemu nie są klarowne, prosimy skontaktować się z technikiem serwisowym.

AWARIE SYSTEMU

W niniejszej części podręcznika zestawiono różne rodzaje najczęstszych awarii, jakie mogą wystąpić w systemie oczyszczania ścieków **FAST®** firmy Bio-Microbics, Inc. Wyjaśniono konsekwencje tych awarii oraz kroki podejmowane w celu ich uniknięcia.

Różne rodzaje usterek mogą dotknąć wielu komponentów systemów, z którymi mamy do czynienia w takiej oczyszczalni. Dominującymi są usterki mechaniczne i elektryczne. Niektóre komponenty są podatne na wystąpienie więcej niż jednego rodzaju usterek. Wszelkie usterki mechaniczne i elektryczne rzutują na efektywność procesu oczyszczania.

A. Awaria mechaniczna dmuchawy

Pierwsza możliwość awarii dmuchawy dotyczy wewnętrznych łożysk. Mogą one ulec uszkodzeniu na skutek braku smarowania lub zanieczyszczenia smaru. Inną możliwość awarii stwarza nadmierne zużycie wirnika, powodujące zmniejszenie objętości dostarczanego powietrza.

1. W celu uniknięcia awarii dmuchawa jest wyposażona w podwójnie uszczelnione łożyska, maksymalnie wydłużające jej żywotność techniczną.
2. Filtr zainstalowany na wlocie, usuwając wszelkie ciała stałe które mogłyby przedostawać się przez siatkę wlotową, zapobiega szybszemu zużyciu dmuchawy.

B. Awaria elektryczna dmuchawy

Awaria taka może wystąpić w formie przegrzania lub zwarcia, powodowanego przez wilgoć lub zabrudzenie. Obydwie te możliwości zostały wyeliminowane poprzez zastosowanie silnika TEFC. Ponieważ silnik ten jest całkowicie zamknięty, wykluczono wszelkie problemy związane z zawilgoceniem i zabrudzeniem uzwojenia i skracaniem trwałości izolacji.

Chłodzenie silnika wentylatorem utrzymuje temperaturę pracy na dopuszczalnym poziomie. Całkowite zamknięcie pomaga utrzymać czystość we wnętrzu silnika.

C. Awarie procesu powodowane wyłączeniem tlenowym biomasy

Jeżeli biomasa otrzymuje niewystarczającą ilość tlenu, powstawać mogą zapachy typowe dla anaerobowych, bakteryjnych procesów oczyszczania ścieków. Powodem tego jest niedostateczny przepływ powietrza w strefie oczyszczania biologicznego. Najbardziej prawdopodobną przyczyną jest zablokowanie przewodu powietrza lub dmuchawy.

1. Na obydwu końcach obudowy dmuchawy umieszczono siatki wlotowe. Jeżeli jedna z tych siatek zostanie zapchana materiałem stałym, siatka znajdująca się naprzeciwko jest w stanie dostarczyć odpowiednią ilość powietrza do dmuchawy. Sugerowanym, rutynowym sposobem zapobiegania i konserwacji jest oczyszczanie siatek za pomocą szczotki. Konfiguracja siatek wlotowych i ich konserwacja chronić będą urządzenie przed brakiem tlenu, powodowanym niewystarczającym przepływem powietrza.
2. Dmuchawa jest wyposażona w filtr wlotowy powietrza. Jeżeli ten filtr zostanie zapchany materiałem stałym, powodować może wystąpienie głodu tlenowego u biomasy. Filtr wlotowy dmuchawy należy sprawdzać co 6 miesięcy i w razie potrzeby wymieniać.
3. Zapchać się może również rura odpowietrzająca. Spowoduje to niewystarczający odpływ powietrza z reaktora. Siatkę występującą w opcji B odpowietrzania zaleca się sprawdzać na obecność zapychającego materiału stałego, a gdy rura ulegnie zapchaniu, do oczyszczenia przewodu można użyć świda drenowego. (W opcji A odpowietrzania zaleca się oczyszczanie otworów w rurze z zanieczyszczeń stałych)

Istnieje możliwość zapchania przewodu powietrza wychodzącego z dmuchawy. Jeżeli jest to realne, odłączyć przewód powietrza od dmuchawy i sprawdzić czy nie jest zapchany. Do sprawdzania całej długości przewodu powietrza można użyć świda drenowego.

WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE USUWANIA AWARII I USTEREK

Problem	Możliwa przyczyna	Rozwiązania
Światelko wskaźnika awarii na panelu sterowania jest włączone	Zapchany wlot powietrza.	Oczyścić siatki wlotowe na obudowie dmuchawy. Sprawdzić możliwość zapchania filtra na dmuchawie.
	Zapchany przewód wypływowy powietrza lub przewód wentylacyjny.	Wizualnie lub za pomocą sprzętu do oczyszczania sprawdzić przewód wypływowy i przewód wentylacyjny pod kątem obecności przeszkód.
	System FAST® jest zalany i załączony został alarm	Określić przyczynę zatopienia (np. przeszkoda w przewodzie, awaria pompy, wysoki przepływ itd.) i skorygować

	wysokiego poziomu wody.	nieprawidłowość.
	Awaria dmuchawy.	Określić, czy awaria dmuchawy została spowodowana zapchaniem wlotu lub przewodu wypływowego.
Światelko wskaźnika awarii na panelu sterowania jest włączone i słychać dźwięk sygnału alarmu.	Awaria dmuchawy.	Sprawdzić możliwość przegrzania (wewnętrznej ochrony przed przeciążeniem), zwarcia lub obecności innej usterki elektrycznej, awarii mechanicznej (np. awarię elementu oporowego) i skorygować do stanu normalnego.
	Awaria dmuchawy.	Sprawdzić, czy nastąpiło uwolnienie urządzenia obwodu ochronnego dla dmuchawy.
	Uszkodzenie kabla zasilającego dmuchawę energią elektryczną lub niewłaściwe jego podłączenie.	Kwalifikowany elektryk powinien sprawdzić przewody prowadzące do dmuchawy.
	Pierwotną przyczynę alarmu usunięto, lecz obwód świecącej lampki wskaźnika nie został zresetowany przez technika.	Zresetować obwód.
Włączony alarm dźwiękowy	Wystąpiły warunki powodujące alarm. Patrz wyszukiwanie i usuwanie usterek, w pozycji „świeący wskaźnik alarmu”.	Dla wyciszenia alarmu nacisnąć przycisk resetowania.
Silnik dmuchawy emituje głośny hałas, przypominający tarcie lub rżenie.	Awaria łożyska silnika.	Wyjąć dmuchawę i oddać silnik do serwisu.
	Do obudowy dmuchawy przedostało się obce ciało.	Wyjąć dmuchawę i oddać do serwisu. Sprawdzić stan filtra powietrza.
Dmuchawa została zalana.	Woda dostała się do wnętrza obudowy	Dmuchawa powinna być umieszczona w miejscu, w którym nie gromadzi się woda

	dmuchawy.	oraz co najmniej dwie stopy powyżej przewodu odprowadzającego oczyszczone ścieki z systemu FAST®.
Przewody kanalizacyjne w domu.	Przeszkoda w przewodach kanalizacyjnych w domu.	Wzrokowo sprawdzić doprowadzenie przewodu do systemu FAST® lub sprawdzić obecność przeszkód w przewodzie za pomocą sprzętu do czyszczenia i usunąć je.
	Obecność przeszkody w przewodzie odprowadzającym oczyszczone ścieki z systemu FAST®.	Wzrokowo sprawdzić przewód odprowadzający z systemu FAST® oraz odgałęzienie ukośne przewodu lub sprawdzić obecność przeszkód w przewodach za pomocą sprzętu do czyszczenia i usunąć je.
	Awaria pompy.	Sprawdzić działanie pompy według instrukcji producenta.
	Za duże natężenie przepływu do systemu FAST®.	Sprawdzić, czy maksymalne natężenie przepływu do systemu FAST® mieści się w normalnych granicach.
	Zbiornik wymaga oczyszczenia i/lub wypompowania	Sprawdzić czy głębokość warstwy osadu we wszystkich komorach zbiornika jest poniżej dopuszczalnych poziomów. Jeżeli głębokość jest za duża, wypompować zawartość zbiornika i jeżeli konieczne, zbiornik oczyścić.
Z urządzenia FAST® wydobywa się nieprzyjemny zapach.	Dmuchawa i przewód powietrza nie działają właściwie.	Sprawdzić prawidłowość działania dmuchawy, odpowietrzenia oraz przewodu powietrza.
	System jest przeciążony.	Sprawdzić, czy maksymalne natężenie przepływu i ładunek BZT wprowadzany do systemu FAST® mieszczą się w normalnych granicach wartości.
		Sprawdzić jakość i skład dopływu do systemu FAST®, pod kątem obecności substancji nietypowych lub zabronionych.

OGRANICZONA GWARANCJA

Dmuchawa systemu FAST® objęta jest 12 miesięczną gwarancją.

Bioreaktor FAST® objęty jest 5 letnim okresem gwarancyjnym, w którym zapewniona jest wymiana lub naprawa części systemu zawierających wady pochodzące od producenta.

Zbiorniki żelbetonowe mają gwarancję udzieloną przez danego producenta (zwykle jest to 5 lat).

Obowiązują ogólne warunki gwarancji i dostawy firmy Pro-Eco Invest S.A.

Typowe komponenty instalacji FAST®

(Komponenty rzeczywiście zainstalowane podają specyfikacje urządzeń)

