



BSK BIOGEST

spółka z o.o.

technika oczyszczania ścieków

zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Białymstoku
IV Oddział Rejestrowy KRS 0000016839

ul. Branickiego 17A p. 304

15-085 Białystok

tel. (085) 732 42 72

fax (085) 741 45 43

biogestp@bialystok.com

www.biogest.pl

DOKUMENTACJA TECHNICZNO - RUCHOWA

WYPOSAŻENIA REAKTORÓW SBR W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W NIEDZICY

dostarczonego przez

firmę BSK BIOGEST

PREZES

dr hab. inż. Lech Dzienis

427

INSTRUKCJA OBSŁUGI – WSKAZÓWKI ODNOŚNIE EKSPLOATACJI TURBIN BSK

1. Zastosowanie – możliwości użycia

Turbiny BSK zostały skonstruowane, w celu natleniania i mieszania zawartości zbiornika osadu czynnego ze ściekami. Mogą być instalowane w układzie stacjonarnym na stałym pomoście lub w układzie pływającym.

Mieszanie innych płynnych mediów jest możliwe, wymaga to jednak wyjaśnienia z producentem. Nieodpowiednie są substancje płynne, posiadające silne właściwości abrazyjne (ścieralne) (mieszaniny zawierające piasek, diatomity, itd.).

Ponieważ turbiny BSK mogą być wytwarzane z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym (poliester) lub ze stali nierdzewnej rozpuszczalniki, znajdujące się w ściekach, mogą powodować uszkodzenia. Dopuszczalną koncentrację tych substancji należy ustalić z producentem.

Zasadniczo turbiny BSK mogą być instalowane – jak już wspomniano – w układzie stacjonarnym na pomoście lub na powierzchni wody na systemie pływakowym. Dla montażu systemu napowietrzania BSK ma to jednak drugorzędne znaczenie, ponieważ zasadnicza instalacja jest identyczna. W przypadku systemów pływakowych należy zwrócić uwagę na prawidłową głębokość zanurzenia turbiny poprzez odpowiednie napełnienie pływaków niezamarzającą cieczą (np. płyn Borygo).

2. Części składowe systemu napowietrzania BSK

Do właściwej pracy turbina napowietrzająca BSK potrzebuje systemu napędowego, który z jednej strony składa się z silnika elektrycznego, a z drugiej z reduktora. W rozdziale 4 niniejszej instrukcji obsługi przedstawiona jest zasadnicza budowa systemu napowietrzającego BSK. Stosownie do tego składa się on z następujących komponentów:

- turbiny napowietrzającej
- wału napędowego
- reduktora walcowego płaskiego
- silnika napędowego.

Wymiary reduktora zostały dobrane dla danego projektu, przy czym wielkość turbiny, odstęp między górną krawędzią pomostu, a powierzchnią wody, jak również prędkość obrotowa (dla osiągnięcia wymaganej fazy natleniania) determinują wymiary reduktora. Założono przy tym nie podlegające zakłóceniom warunki pracy, tzn. w najwyższym stopniu bezwibracyjny, kolisty, równomierny obrót turbiny. Jest on zagwarantowany poprzez konstrukcję reduktora, wyważenie turbiny i precyzyjne wytwarzany wał napędowy.

Nierówna, prowadząca do wibracji praca turbiny może wpłynąć na okres użytkowania reduktora. Dlatego też już w tym miejscu należy zaznaczyć, że trzeba zwracać uwagę na to, aby turbina na skutek przylegających substancji stałych nie została obciążona jednostronnie. Wprawdzie w przypadku oczyszczalni z dobrym mechanicznym oczyszczaniem wstępnym może się to zdarzyć tylko sporadycznie, jednak codzienna optyczna kontrola łopatek turbiny powinna gwarantować to, że żadne gałęzie, tekstylia, torby plastikowe itd nie wpłyną na geometrię turbiny.

3. Warunki eksploatacji

Właściwe i wolne od zakłóceń funkcjonowanie turbiny BSK jest zapewnione jedynie wówczas, gdy spełnione są następujące warunki eksploatacji:

- a) Turbina musi być **zamontowana** pionowo. Ukośne położenie oznacza nierównomierną siłę przyłożenia na turbinę.
- b) **Napęd turbiny** musi pracować bezwibracyjnie.
- c) **Moment rozruchu** powinien być płynny od wolnego uruchomienia turbiny do osiągnięcia zadanej prędkości obrotowej. Godnym polecenia jest zastosowanie przetwornicy częstotliwości (falownika).
- d) **Maksymalna prędkość obwodowa** wynosi 5,5 m/sek. W dokumentacji technicznej turbiny BSK są każdorazowo podane maksymalne prędkości obrotowe dla poszczególnych wielkości turbiny. Odpowiadają one maksymalnie dopuszczalnej prędkości obwodowej. Prędkości obwodowe powyżej podanych mogą prowadzić do uszkodzeń.
- e) **Głębokość zanurzenia** turbiny może wahać się jedynie w dopuszczalnych granicach. Dla poszczególnych turbin, minimalna i maksymalna głębokość zanurzenia została określona w dokumentacji technicznej.

- f) **Turbiny BSK** są wyważane fabrycznie. Przyklejające się do turbiny przedmioty (tekstylia itd.) mogą powodować zakłócenie wyważenia i tym samym prowadzić do silnego obciążenia mechanicznego. Dlatego też należy uważać na prawidłową eksploatację turbiny.
- g) **Oblodzenie** może wystąpić w przypadku ekstremalnych warunków pogodowych w zimie. Dlatego też przy silnym mrozie należy zważać na to, aby unikać oblodzenia. Opłukiwanie podgrzaną wodą (najczęściej wystarczają zwykłe temperatury wody wodociągowej) jest z reguły skuteczne.
- h) **Kierunek obrotu turbiny** należy sprawdzić przed uruchomieniem. Wprawdzie turbina BSK może pracować zarówno zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara, jak też przeciwnie do kierunku wskazówek zegara, jednak tylko lewoskretny sposób pracy gwarantuje, że obiecywane wydajności natlenienia, jak prawidłowe mieszanie i napowietrzanie zostaną osiągnięte.

4. Montaż turbiny

Przy montażu turbiny BSK należy przestrzegać następujących podstawowych zasad:

- a) Z **turbiną** należy **obchodzić się** ostrożnie, zwłaszcza gdy chodzi o turbinę z tworzywa sztucznego. Jest ona wrażliwa na uderzenia, otarcia i inne mechaniczne działania.
- b) **Transport wewnętrzny na placu budowy** musi przebiegać w sposób bardzo uważny. Należy unikać jednostronnego podnoszenia i przetaczania oraz dodatkowego obciążenia turbiny.
- c) Jeszcze **przed montażem** należy sprawdzić zgodność między kołnierzem turbiny i napędem turbiny. Należy przygotować niezbędne do montażu śruby z ogniowo ocynkowanej lub nierdzewnej stali.
- d) Należy zwrócić uwagę na **głębokość montowania turbiny**. W dokumentacji technicznej podaje się wymagane parametry.
- e) **Moment dokręcania śrub** zależy od klasy wytrzymałościowej. Wystarczającym jest moment dokręcania 60 Nm.
- f) **Przed uruchomieniem** należy przeprowadzić próbny rozruch mechaniczny. Należy przy tym zwrócić uwagę na niezwykle szmery, wibracje itd. i usunąć ich przyczyny.
- g) **Turbiny BSK mogą obracać się w obu kierunkach**. Najbardziej efektywnym kierunkiem obrotu jest tzw. kierunek „uderzeniowy” przeciwny do kierunku

wskazówek zegara. Kierunek obrotu „wleկący“ (zgodny z kierunkiem wskazówek zegara) zmniejsza wydajność natleniania i zdolność mieszania (czerpania) turbiny.

5. Montaż reduktora i wału napędowego

Reduktor z silnikiem i wał napędowy są dostarczane oddzielnie, aby uniknąć uszkodzeń podczas transportu na skutek przechylania. Ponadto z pomocą wału napędowego możliwe jest regulowanie głębokości zanurzenia, ponieważ poprzez zastosowanie tzw. pierścienia zaciskowego koniec wału może być lepiej niż w innym przypadku umieszczony w reduktorze.

Przy montażu wału napędowego oraz pierścienia zaciskowego należy jednak jeszcze raz objaśnić następujący zasadniczy sposób postępowania :

- a) **Przy montażu reduktora** na stałym pomoście trzeba sprawdzić, jak dalece konstrukcja pomostu nadaje się do tego, aby reduktor mógł być bezpośrednio połączony z konstrukcją pomostu. Jeżeli tak nie jest, należy umieścić między konstrukcją pomostu i reduktorem płytę łączącą. Zazwyczaj używa się do tego płyty ze stali nierdzewnej grubości ok. 10 – 15 mm, która jest takiej wielkości, że bez problemu może być połączona z pomostem. W przypadku złej jakości betonu (stary beton, porowaty beton lub trudna do oszacowania wytrzymałość) zaleca się użycie specjalnych śrub ze stali nierdzewnej. Będą one potem od dołu przyciśnięte płytami zabezpieczającymi i tworzą w ten sposób wyśmienite zamocowanie. Z pomocą przyspawanych gwintowanych kołków reduktor może być zamontowany na płycie. Jeżeli nie będzie do dyspozycji płyty ze stali nierdzewnej, możliwe jest zastosowanie również specjalnie powleczonych płyt stalowych wzgl. ocynkowanych blach stalowych. Zalecane jest wypełnienie szczeliny między płytą i podłożem betonowym *bitumem*, celem uniknięcia korozji szczelinowej.
- b) **Po montażu płyty** następuje zazwyczaj instalacja reduktora z zamontowanym już silnikiem. Trzeba przy tym uważać, aby reduktor został zamontowany przy odłączonym napięciu zasilającym. Zaleca się stosowanie do nakrętek pasty zabezpieczającej do śrub, aby uniknąć poluzowania się nakrętek na skutek drgań i wibracji.
- c) **Montaż wału napędowego** przebiega najłatwiej w taki sposób, gdy śruba pierścieniowa zostaje wkręcona w przygotowany gwint (M20). Za pomocą

kołowrotka linowego, który np. zawieszony jest na trójnogu powyżej reduktora, wał napędowy może być ostrożnie wprowadzony i wciągnięty w reduktor. Należy przy tym zważać na to, aby oszlifowana część wału napędowego **była absolutnie czysta**, nie posiadała zadrapań, nie była pokryta smarem lub olejem, czy też nalotem rdzy. Jeżeli wystąpiłby ten ostatni przypadek, trzeba rdzę usunąć za pomocą delikatnego papieru ściernego.

- d) Instalacja musi być przeprowadzona i zakończona **odpowiednio do załączonych instrukcji** montażu wału napędowego i pierścienia zaciskowego. Głębokość umieszczenia wału łożyska może być przy tym zmieniana w zależności od wymaganej głębokości zanurzenia turbiny. Pod tym względem ostateczne ustawienie pierścienia mocującego i tym samym głębokości zanurzenia (wału napędowego) jest wtedy celowe, gdy woda stoi w zbiorniku. Aby uniknąć zbyt dużego naprężenia wału napędowego w ramach montażu wstępnego, należy zwrócić uwagę na to, aby pierścień zaciskowy nie był za mocno dokręcony. W innym przypadku może to spowodować odkształcenie wału napędowego.

- e) **Montaż turbiny** następuje po zainstalowaniu wału napędowego

Ważna wskazówka: Usilnie zaleca się sprawdzenie przed rozpoczęciem montażu dokładności wzajemnego dopasowania kołnierzy. To samo dotyczy właściwej długości i wymiaru śrub łączących.

6. Obsługa i konserwacja

Zasadniczo turbina BSK nie wymaga konserwacji. Od czasu do czasu należy spryskiwać ją silnym strumieniem wody, celem usunięcia osadzających się osadów ściekowych, kosmyków wełny, włókien itd.

Konieczne należy zważać na to, aby maksymalna prędkość obwodowa wzgl. maksymalna prędkość obrotowa, stosownie do dokumentacji technicznej, nie została przekroczona. Podczas zimy trzeba uważać, aby pojawiający się ewentualnie lód jak najszybciej był usuwany. Eksploatacja oblodzonej turbiny może być niebezpieczna, ponieważ może dojść do oderwania poszczególnych kawałków lodu, co z kolei spowoduje brak wyważenia turbiny.

7. Adres serwisu

W przypadku, jeśli były potrzebne dalsze informacje odnośnie turbiny BSK lub w związku z problemami z obsługą niezbędne byłoby techniczne wsparcie, prosimy o zwrócenie się pod następujący adres serwisu:

BSK BIOGEST Sp. z o.o.
ul. Legionowa 28 lok. 403
15-281 Białystok
tel. (85) 732 42 72 , fax (85) 741 45 43 (604) 577147; (606) 773883

Zestawienie najważniejszych danych technicznych

Turbina

- seria: BSK
- średnica 1600 mm
- konstrukcja wirnika - otwarta
- materiał: stal nierdzewna klasy 1,4301
- prędkość obrotowa: 37 1/min - 62 1/min
- nominalna prędkość obwodowa: 5,5 m/ s
- osiągnięte natlenienie: 8 kg O₂/h - 52 kg O₂/h
- optymalne zanurzenie: + 70 mm
- kierunek obrotu przy napowietrzaniu : w lewo
- wysokość łopatek turbiny – 105 mm
- średnica otworu ssawnego turbiny - 1085 mm
- zakres zanurzenia turbiny - od + 105 mm do – 105 mm
- zdolność mieszania – 5200 m³/h
- dane techniczne: karta katalogowa
- ilość – 3 sztuki

Napęd wraz z przekładnią

- producent: Getriebebau Nord (Budowa Reduktorów NORD)
- konfiguracja: Biogest International GmbH
- części składowe: wał napędowy, pierścień zaciskowy, reduktor płaski, silnik napędowy
- średnica wału napędowego (wału drążonego): 100 mm
- obliczeniowy okres używalności łożyska: > 50.000 h
- min. dopuszczalna prędkość obrotowa: 20 1/min
- maks. dopuszczalna częstotliwość eksploatacyjna: 50 Hz
- min. dopuszczalna częstotliwość eksploatacyjna: ok. 20 Hz
- moc silnika: 22 kW
- prędkość obrotowa silnika: 1475 1/m
- klasa ISO: F

- rodzaj ochrony: IP 66
- zabezpieczenie termiczne: opornik o oporności właściwej rosnącej wraz z temperaturą
- uzwojenie silnika: 4-biegunowe
- rodzaj oleju: ISO VG 220
- dane techniczne: karta katalogowa
- ilość – 3 sztuki

Dekanter DN 200

- średnica dekantera 200 mm
- maksymalna przepustowość – 100 l/s
- ilość – 3 sztuki

Opracował

PREZES

dr hab. inż. Lech Dzienis