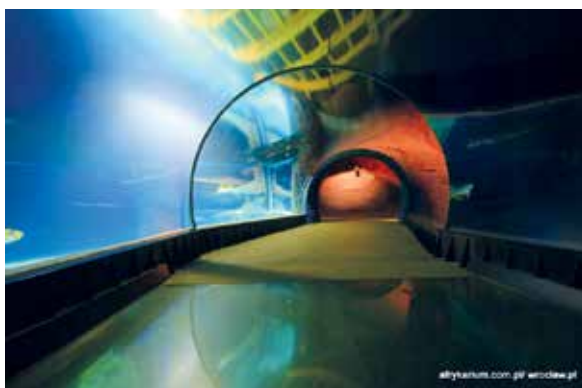


# Afrykarium – Oceanarium Wrocław – baseny dla najbardziej wymagających, czyli baseny dla zwierząt

*część  
4*





TEKST | **TOMASZ SZCZYRBA**  
FOTO | **ARCHIWUM FIRMY**

**W** poprzednich artykułach zaprezentowana została ogólna charakterystyka obiektu i jego instalacji technologicznych. Szczegółowo omówiono technologie uzdatniania wody dla zbiorników z wodą słodką zamieszkałych przez zwierzęta wtórnie przystosowane do życia w środowisku wodnym, a także technologie dla zbiorników z wodą słodką i słoną zamieszkałych przez zwierzęta pierwotnie przystosowane do życia w środowisku wodnym.

W tym artykule zaprezentowane zostaną instalacje towarzyszące i jednocześnie niezbędne dla uzdatniania wody słodkiej i słonej we wrocławskim Afrykarium.

Instalacja do produkcji i dojrzewania wody morskiej

We Wrocławskim Afrykarium znajduje się kilka akwariów z wodą morską, z czego dwa największe to Morze Czerwone o pojemności 900 m<sup>3</sup> i Rekinarium o pojemności 3100 m<sup>3</sup>. Dostarczenie takich ilości wody z odległego morza byłoby bardzo skomplikowane, dlatego została zaprojektowana i wykonana instalacja, której zadaniem jest właśnie produkcja i dojrzewanie wody morskiej.

Aby wyprodukować wodę morską o stężeniu około 3,5% konieczna jest woda zdeminieralizowana wytwarzana w instalacji produkcji permeatu z wody wodociągowej. Drugim składnikiem jest sól morską (akwarystyczna) o odpowiedniej zawartości mikroelementów. Nie można do tego procesu stosować soli kamiennej.

Instalacja wyposażona jest w dwa zbiorniki, z których każdy ma pojemność ok. 100 m<sup>3</sup>. Do jednego z nich wsypywana jest w odpowiedniej ilości sól oraz wlewana jest woda zdeminieralizowana, czyli permeat. Następnie uruchamiana jest instalacja z pompą do mieszania wody z solą. W dalszej kolejności po rozpuszczeniu soli i wymieszaniu całej zawartości zbiornika włączana jest kolejna instalacja z pompą, która służy do przepompowania wytworzonej wody z rozpuszczoną solą morską do zbiornika dojrzewania. W tym zbiorniku następuje proces dojrzewania wody morskiej i dalszego jej mieszania przy pomocy pompy. Po odpowiednim czasie woda morską z tego zbiornika jest gotowa i można ją przepompować do odpowiedniego akwarium z wodą słoną. W zbiorniku tym magazynuje się wodę morską do dalszego użytku, a równocześnie w zbiorniku do rozpuszczania soli można produkować kolejną wodę morską. Na instalacji do produkcji i dojrzewania wody morskiej zainstalowane są odpowiednie czujniki, m.in. czujnik do pomiaru stopnia zasolenia, który pozwala produkować wodę morską o żądanym zasoleniu.

## Instalacja produkcji permeatu

W celu przygotowania wody zdeminieralizowanej (permeatu) zaprojektowano i wykonano instalacje do produkcji permeatu.

Jest on konieczny do wytworzenia wody morskiej. Woda, z której produkuje się wodę morską, musi być pozbawiona wszelkich zbędnych związków, które mogłyby zachwiać bilans wody morskiej. Dlatego wodę wodociągową poddaje się procesowi demineralizacji, otrzymując permeat. Wszystkie wymagane składniki wody morskiej są dostarczane wraz z solą morską o odpowiednim składzie, która jest rozpuszczana w permeacie podczas procesu produkcji.

Instalacja produkcji permeatu składa się w pierwszej kolejności z układu zmiękczenia wody wodociągowej za pomocą zmiękczacza typu DUPLEX, składającego się z dwóch kolumn wypełnionych żywicą jonowymienną. Układ pracuje w systemie wahadłowym, co pozwala na ciągłą pracę urządzenia, podczas gdy jedna z kolumn jonitowych jest regenerowana. Sól potrzebna do regeneracji dostarczana jest w formie tabletek i na miejscu rozpuszczana w zbiorniku z tworzywa sztucznego.

Po otrzymaniu zmiękczonej wody jest ona kierowana do urządzenia odwróconej osmozy. Woda, przechodząc przez półprzepuszczalną membranę, pozbawiana jest większości zanieczyszczeń. W taki sposób otrzymana woda jest wlewana do specjalnego zbiornika permeatu o pojemności około 125 m<sup>3</sup>. Zmagazynowany permeat ze zbiornika przetłaczany jest za pomocą układu pomp do zbiornika produkcji wody morskiej lub do odpowiedniego akwarium z wodą słoną w zależności od potrzeb. Instalacja produkcji permeatu ma wydajność 6 m<sup>3</sup>/h.

## Instalacja wytwarzania i rozprowadzania powietrza sprężonego

Dla instalacji oczyszczania wody systemów podtrzymywania życia we wrocławskim Afrykarium konieczne jest sprężone powietrze. Jest ono wykorzystywane do napędzania armatury pneumatycznej.



INSTALACJA PRODUKCJI POWIETRZA SPRĘŻONEGO



POMPA DO PŁUKANIA FILTRÓW

nej dla całej instalacji oczyszczania wody oraz zasilania generatorów ozonu. Powietrze sprężone produkowane jest za pomocą dwóch sprężarek śrubowych wyposażonych w falowniki pozwalające dostosować prędkości obrotowe silnika do aktualnego zapotrzebowania na sprężone powietrze. Sprężarki śrubowe mają wydajność 90 m<sup>3</sup>/h każda. Instalacja wytwarzania i rozprowadzania powietrza składa się z urządzeń przygotowania powietrza przez filtrowanie i osuszanie, sprężarek śrubowych, zbiorników buforowych sprężonego powietrza oraz rozprowadzonej po całym budynku instalacji sprężonego powietrza.

Instalacja sprężonego powietrza jest układem, bez którego nie byłaby w stanie działać instalacja oczyszczania wody systemów podtrzymania życia. Całe sterowanie automatyczne zaworów odbywa się właśnie za pomocą powietrza sprężonego, a dzięki temu, że zastosowano zawory z siłownikami pneumatycznymi, uzyskano efekt większej niezawodności zaworów, a przez to całej instalacji, niż gdyby zastosowano sterowanie za pomocą siłowników elektrycznych.

### Instalacja wytwarzania powietrza do płukania filtrów

Wszystkie filtry zainstalowane we wrocławskim Afrykarium w procesie ich oczyszczania wykorzystują powietrze konieczne w jednym z etapów płukania. Zaprojektowano i wykonano jeden centralny układ wytwarzania i rozprowadzania powietrza do płukania wszystkich filtrów. Jedna centralna dmuchawa sterowana falownikiem ma możliwość wytwarzania powietrza do płukania

w zakresie 100–450 m<sup>3</sup>/h w zależności od wielkości filtra, do którego powietrze jest dostarczane.

### Instalacja do płukania filtrów wodą

Wszystkie zbiorniki filtracyjne do płukania wykorzystują wodę, która jest do nich dostarczana z centralnego układu. W skład tej instalacji wchodzi pompa do płukania filtrów wyposażona w falownik umożliwiający regulację wydajności pompy płuczącej w zależności od wielkości filtra, do którego jest dostarczana. Pompa pobiera wodę ze zbiornika wody do płukania o pojemności około 350 m<sup>3</sup>. Zbiornik wody do płukania napełniany jest wodą odzyskiwaną ze zbiornika wody popłucznej (cieczy osadowej) za pomocą instalacji oczyszczania cieczy osadowej. Centralny układ płukania filtrów pozwala korzystać z oczyszczonej wody popłucznej i ponownie ją wykorzystać do płukania. W obiekcie, w którym dziennie produkowane jest 200 m<sup>3</sup> popłuczyn wody słodkiej, większą część tej wody odzyskuje się i ponownie zawraca do układu na cele płukania filtrów. Tracona ilość wody uzupełniana jest z wody wodociągowej i dolewana do zbiornika wody do płukania.

### Instalacja przepompowania popłuczyn do zewnętrznego zbiornika cieczy osadowej

Technologia oczyszczania wody systemów podtrzymania życia we wrocławskim Afrykarium zlokalizowana jest w piwnicach budynku na głębokości ponad 5 m poniżej poziomu terenu. Taka lokalizacja oraz wysoki poziom wód gruntowych na zewnątrz budynku spowodowały konieczność zaprojektowania i wykonania instalacji przepompowywania popłuczyn z filtrów do zbiornika zewnętrznego. Dodatkowo istnieje wymóg płukania filtrów w sposób beczłoniowy, polegający na tym, że popłuczyni znad leja przelewowego w filtry odprowadzane są grawitacyjnie. To wszystko spowodowało, że wykonano sześć wolno stojących studni z PP o pojemności 2–5 m<sup>3</sup>, w zależności od ich lokalizacji i powiązania z poszczególnymi filtrami, które umieszczono na posadzce pomieszczeń technicznych. Studnie wyposażone są w pompy z falownikami o wydajności umożliwiającej odpompowanie ze studni popłuczyn w ilości równej ilości popłuczyn wprowadzanych z poszczególnych filtrów. W związku z tym, że studnie nie mają zbyt wielkiej pojemności, pompy mają odpowiednią wydajność, która umożliwia bezpieczne przepompowanie bez ryzyka przelania studni i wylania się popłuczyn na posadzkę pomieszczeń technicznych. Dodatkowo każda studnia zabezpieczona jest zdublowanym układem pomiaru poziomu wody w studni. W razie awarii układ blokuje możliwość wylewania się popłuczyn ze studni na posadzkę pomieszczenia technicznego.



ODWROCONA OSMOZA

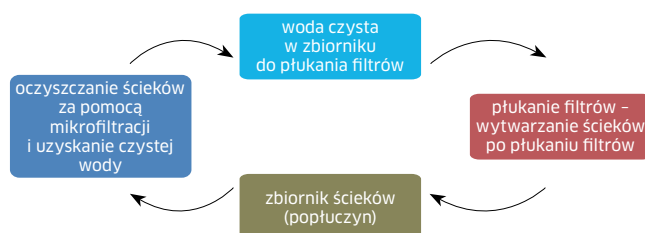
Pompy z poszczególnych studni przepompowują popłuczyny do zbiorników wody osadowej znajdujących się na zewnątrz budynku. W związku z tym, że w Afrykarium znajdują się akwaria z wodą słodką i słoną, instalacja popłuczyn została podzielona na dwa niezależne układy. Pierwszym z nich jest układ popłuczyn wody słonej z jednym zewnętrznym zbiornikiem cieczy osadowej słonej o pojemności około 110 m<sup>3</sup> oraz dwiema studniami z pompami wewnątrz budynku do przepompowywania popłuczyn z wody słonej. Drugi układ to zbiornik na zewnątrz budynku o pojemności ok. 280 m<sup>3</sup> z cieczą osadową po płukaniu filtrów w układach z wodą słodką. W budynku znajdują się cztery studnie z pompami należące do tego układu.

Ścieki ze zbiornika cieczy osadowej słonej są odpompowywane do kanalizacji. Popłuczyny ze zbiornika cieczy osadowej wody słodkiej zawracane są przez instalację oczyszczania cieczy osadowej do zbiornika wody do płukania filtrów.

## Instalacja oczyszczania cieczy osadowej – wody po płukaniu filtrów

Wrocławskie Afrykarium wytwarza duże ilości ścieków każdego dnia z powodu płukania filtrów z zanieczyszczeń. Zaprojektowana i wykonana została więc bardzo ważna pod względem ekonomii eksploatacji obiektu instalacja oczyszczania cieczy osadowej. Instalacja ta pozwala odzyskiwać większość ścieków z popłuczyn filtrów wody słodkiej i ponownie je zawraca. Instalacja składa się ze zbiornika cieczy osadowej, pompy odpompowującej ciecz osadową na układ mikrofiltracji i zbiornika wody do płukania filtrów. Mikrofiltracja usuwa cząstki do wielkości 0,1µm i bakterie w ilości 99,99%. Woda po oczyszczeniu może być ponownie używana do płukania filtrów. Instalacja mikrofiltracji zamontowana we Wrocławskim Afrykarium ma wydajność ok. 15 m<sup>3</sup>/h.

SCHEMAT OBIEGU ZAMKNIĘTEGO ODZYSKU WODY WE WROCŁAWSKIM AFRYKARIUM



Instalacja oczyszczania cieczy osadowej wykonana we Wrocławskim Afrykarium może być wzorem dla instalacji technologii



MIKROFILTRACJA



DMUCHAWA DO PŁUKANIA FILTRÓW POWIETRZEM

uzdatniania wody w basenach kąpielowych. Oczywiście może być wiele rozwiązań zagospodarowania oczyszczonych wód popłuczynnych w obiektach basenowych. Przy odpowiednio zaprojektowanej i wykonanej instalacji oczyszczania wód popłuczynnych można nawet zawracać wodę do obiegu basenowego. W instalacjach technologii basenowych nowo projektowanych i modernizowanych obiektów powinno się przewidywać takie instalacje do odzysku wód popłuczynnych. Ma to swój aspekt ekonomiczny, czyli zmniejszenie kosztów eksploatacji obiektów basenowych, jak i aspekt społeczny, jakim jest ochrona zasobów naturalnych, w tym przypadku wody.

Czas zwrotu nakładów zainwestowanych w wykonanie instalacji odzysku wód popłuczynnych we Wrocławskim Afrykarium nie wyniósł nawet jednego roku. Oczywiście czas ten w dużej mierze uzależniony jest od wielkości instalacji i ilości wytwarzanych popłuczyn.

Artykułem tym kończymy omawianie instalacji technologicznych oczyszczania wody systemów podtrzymywania życia we Wrocławskim Afrykarium.

Instalacje technologii uzdatniania wody w Afrykarium we Wrocławskim ZOO dla poszczególnych biotopów wykonane zostały przez firmy: TRANSCOM Sp. z o.o. z siedzibą w Katowicach oraz FUNAM Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu. Generalnym wykonawcą inwestycji była spółka INTER SYSTEM S.A. z siedzibą we Wrocławiu.

TRANSCOM Sp. z o.o.  
KATOWICE

Transcom Sp. z o.o.  
ul. Józefowska 5  
40-145 Katowice  
tel.: 32 204 18 87  
faks: 32 201 65 36  
[baseny@transcom.pl](mailto:baseny@transcom.pl)  
[www.transcom.pl](http://www.transcom.pl)