

## Kaskady i oczka wodne

Chęć bliskiego obcowania z przyrodą lub choćby posiadanie namiastki tej przyrody we własnym ogrodzie (choćby drobnych elementów kojarzących się z naturą) jest naturalną potrzebą każdego człowieka, który niejednokrotnie szuka sposobu na ukojenie swoich nerwów i wyciszenie na łonie natury.

Jednemu wystarczy posiadanie kilku metrów kwadratowych własnego zielonego trawnika, innemu do szczęścia potrzebna jest spora sadzawka z rybami, do której spływa woda po kamiennej kaskadzie.

Przy budowie oczka wodnego i kaskady, oprócz miejsca w terenie, potrzebny jest ładny, i co najważniejsze, trwały kamień, który wykorzystamy do:

- umocnienia brzegów stawu lub oczka wodnego (fot.1),
- pokrycia, zamaskowania uszczelniającej zbiornik folii,
- stworzenia stopni wodnych i krawędzi wodospadów, z których spływać będzie woda (fot.2),



fot.1 Brzegi stawu umocnione łupkiem szarogłazowym



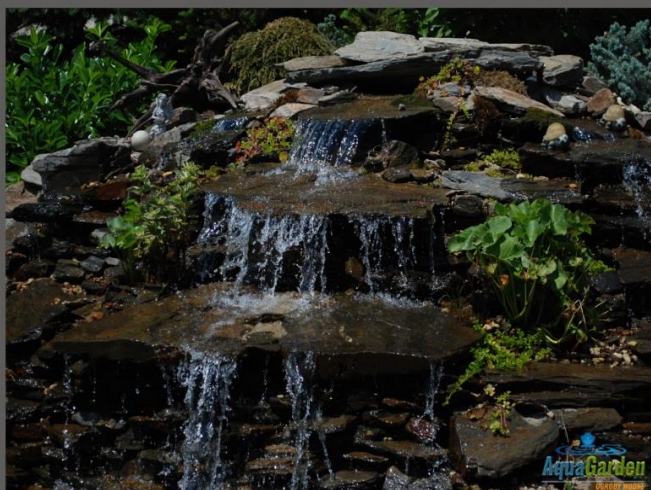
fot.2 Mała kaskada

Ze względu na swoje właściwości najlepszy do tego celu będzie łupek szarogłazowy z Kopalni Jenków. Kamień ten ma bardzo ciekawą kolorystykę i co najważniejsze jest słabo nasiąkliwy, a przez to mrozoodporny. Kamień ścieżkowy mający grubość od 4 do 6 cm idealnie nadaje się do umocnienia brzegów oczka wodnego. Ma wystarczającą wytrzymałość, a jego dodatkową zaletą jest fakt, że kamień ten, nawet gdy jest mokry, to nie jest śliski. Najczęściej wybieranym kamieniem przeznaczonym do budowy stopni wodnych i kaskad jest kamień wielkopłytkowy. Posiada on grubość od 4 do 10 cm i powierzchnię dochodzącą do metra kwadratowego. Po jego płaskiej powierzchni woda rozlewa się równą warstwą i spływając po naturalnych krawędziach tworzy ścianę wodospadu lub niewielki stopień wodny. W przypadku małych kaskad kamień wielkopłytkowy wkopany i umocniony w pionie może stanowić tylną lub boczną ścianę kaskady, zwłaszcza tam gdzie mamy ograniczoną ilość miejsca. W bardzo małych ogrodach, gdzie nie możemy sobie pozwolić na usypanie z gruntu nasypu, takie rozwiązanie sprawdzi się w przypadku kaskady umiejscowionej w rogu ogrodu (fot.3). W przypadku większych kaskad, w których potrzebne są jeszcze większe kamienne płytki, idealnym rozwiązaniem jest zastosowanie płyt z łupka. Powierzchnie tych płyt dochodzić mogą do 4 m<sup>2</sup> (wymiary do 200 x 200 cm) a grubość tych płyt rozpoczyna się od 7 cm. Tego rodzaju materiał wybierany jest indywidualnie i bezpośrednio na magazynie kopalni w zależności od potrzeb i pomysłu budującego kaskadę.



fot.3 Kaskada

Trzeba podkreślić, że im większe płyty i bryły skalne, im bardziej monumentalna budowla, tym robi ona większe wrażenie na gościach odwiedzających nasz ogród. Należy jednak pamiętać o tym, iż im większa budowla tym dla dobrego efektu więcej wody musi się po niej przelewać, a im więcej wody to i większe pompy tę wodę muszą przepompowywać i tłoczyć w górę. Z kolei im większe pompy tym większy koszt ich zakupu i większa ilość zużytej energii. Dobrze jest, jeżeli pompy pracują nieustannie przez cały sezon. Istotne jest przeanalizowanie, czy potrzebujemy pompę, która pobiera 25 watów i pompuje 1500 l/h czy pobiera 660 watów przy wydajności 30000 l/h. Czasem lepiej kupić droższą pompę, ale zużywającą mniej energii, ale o podobnej wydajności, co zagwarantuje oszczędność zużywanej energii i przełoży się na koszty eksploatacji. Aby właściwie dobrać pompę warto porozmawiać z konsultantem firmy produkującej takie pompy. Dobór pomp będzie uzależniony od wielu czynników ( rys. 1).



fot.4. Kaskada z lupka



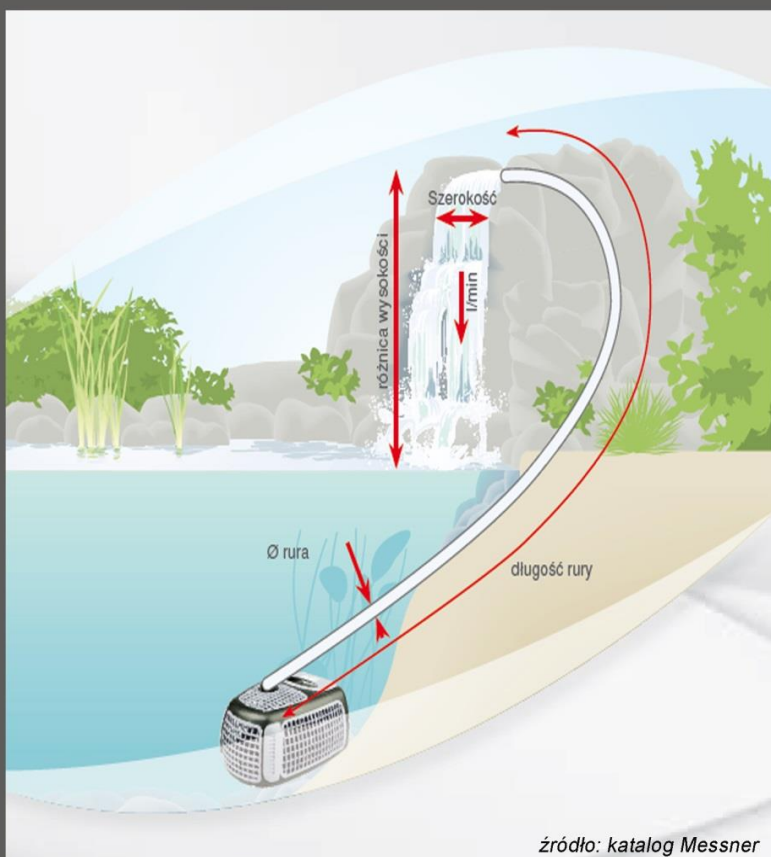
fot.5 Kaskada i oczko wodne

Wymienia się wśród nich:

- wielkości zbiornika wody (ilość m<sup>3</sup> wody w zbiorniku),
- szerokości strumienia, jakim woda będzie wypływała z kaskady,
- wysokość, na jaką pompa będzie tłoczyła wodę (tu dobrze jest uwzględnić straty liniowe zależne od średnicy i długości rury, którą woda pompowana będzie na szczyt kaskady oraz straty punktowe),

Niektórzy wykonawcy oczek wodnych twierdzą, że pompa współpracująca z systemem filtrów oczyszczających wodę powinna mieć wydajność umożliwiającą przepompowanie w ciągu 1 godziny połowę objętości wody z naszego stawu. W przypadku płytkich (głębokość poniżej 75 cm) i nasłonecznionych zbiorników wydajność takiej pompy należy dodatkowo zwiększyć o kolejne 25 %.

Przykładowo, jeżeli mamy oczko wodne o powierzchni 6 m<sup>2</sup> i średniej głębokości 1,5 m to przybliżona objętość naszego zbiornika wodnego wynosi ok. 9 m<sup>3</sup>, czyli 9000 litrów. W takich warunkach wydajność naszej pompy powinna wynosić minimum 4500 l/h, a w przypadku zbiornika płytkiego i nasłonecznionego nawet 5700 l/h. Najlepiej zawsze przyjąć pompę z zapasem wydajności, bo pamiętajmy, że na każdym kroku dochodzą dodatkowe opory, które nam tę wydajność obniżą (straty na filtrach, straty liniowe na przewodach tłoczących wodę, straty punktowe na armaturze, straty spowodowane zabrudzeniem przewodów glonami itp.)



źródło: katalog Messner

rys.1. Od czego zależy dobór pompy?

Z kolei „inna szkoła” podaje, że aby dobrać odpowiednio wydajność pompy zasilającej kaskadę należy przyjąć na każdy centymetr szerokości strumienia wody ok. 100l/h. Łatwo obliczyć, że zgodnie z tą zależnością do zasilania kaskady, z której spływa strumień o szerokości 100 cm należy przyjąć pompę o wydajności minimum 10000 l/h.

Wiele firm zaleca zakup dwóch pomp. Jedna do współpracy z filtrem oczyszczającym wodę (zwłaszcza jeśli w oczku wodnym mają być ryby), druga do pompownia wody spływającej z kaskady, strumienia czy fontanny. Producentów pomp jest wielu, podobnie jak wiele jest modeli pomp. Dla wyobrażenia sobie rozpiętości skali, o jakiej mówimy, trzeba wskazać, że na rynku dostępne są:

- miniaturowe pompki o mocy 15W, wydajności **800l/h** i wysokości podnoszenia 1,3 m (koszt ok. 299 zł) nadające się do zasilania krasnala ogrodowego, który stoi i sika na kamyczki. Podobne zastosowanie obrazuje rzeźba czeskiego artysty Davida Černego (fot. 6)
- małe pompy o mocy 30W, wydajności **1500l/h** i wysokości podnoszenia do 2,1 m (koszt ok. 430 zł) zasilające małe fontanny lub miniaturowe kaskady i strumyki przy oczku wodnym (fot.7),
- pompy o mocy 75W, wydajności **7300 l/h** i wysokości podnoszenia do 4,0 m (koszt pompy klasy Premium ok. 1730 zł) idealne do zasilania kaskady (fot.8),
- średnie pompy o mocy 190W, wydajności **15400 l/h** i wysokości podnoszenia 5,8 m (koszt ok. 2850 zł) przeznaczone do całkowitego zanurzenia w oczku wodnym lub stawie, idealne do pracy z filtrem,
- pompy o wysokiej wydajności o mocy 650W, wydajności **38700 l/h** i wysokości 8,5 m (koszt ok. 7400 zł) mają bardzo szerokie zastosowanie (kaskady, potoki, praca z filtrem, cyrkulacja wody, fontanny, stawy kąpielowe, instalacje powierzchniowe) (fot.9).

Oczywiście jest to tylko kilka wybranych przykładów, bo pomiędzy tymi pompami istnieje wiele pomp o parametrach pośrednich. Powyższe przykłady cen dotyczą pomp europejskiego producenta oferującego pompy raczej „z górnej półki”.



fot.6. Czeska Praga - rzeźba Davida Černego



fot.7 Mała kaskada



fot.8 Kaskada z oczkiem wodnym



fot.9 Wodospad

Kolejną ważną decyzją jest dobór rodzaju i wielkości filtrów, których zadaniem będzie oczyszczanie wody w naszym oczku wodnym lub stawie. Niektórzy wykonawcy twierdzą, że w przypadku kaskady wodnej, której bieg kończy się wśród skał, kamieni i żwiru, spod których woda z podziemnego zbiornika przepompowywana jest na szczyt kaskady, nie ma potrzeby stosowania filtra. Woda spływająca po kamieniach cały czas jest natleniona i samoczynnie się oczyszcza (rys.2).

Jeżeli chcemy mieć czystą, klarowną wodę, zwłaszcza w oczku wodnym, w którym mamy rośliny i/lub ryby, to musimy zastosować system filtracji. Ponownie więc staniemy przed dylematem, jaki rodzaj filtrów wybrać, jakiej wielkości i w końcu jakiego producenta.



Rys. 2 kaskada z podziemnym zbiornikiem

Dobór odpowiedniego systemu filtracji zależy przede wszystkim od:

- wielkości (objętości) zbiornika wodnego (im mniejszy zbiornik tym większy problem z utrzymaniem w nim czystości wody, ale też większy zbiornik wymaga większych zestawów filtrów),
- tego czy zamierzamy w nim sadzić rośliny wodne,
- tego czy w stawie będziemy hodować ryby.

Zależność pomiędzy stawem z rybami, z roślinami lub stawem z rybami i roślinami jest prosta. Większy zestaw filtracyjny potrzebny jest w stawie z rybami, gdzie nie ma roślin. Mniejszy w stawie, gdzie są i ryby i rośliny. Najmniejszy w stawie, gdzie są tylko rośliny. Jak łatwo z tego wywnioskować to rośliny są dla nas sprzymierzeńcem w walce z brudną wodą.

Generalnie większość spotykanych na rynku filtrów stawowych oczyszcza wodę w podobny sposób. Upraszczając można powiedzieć, że zasada oczyszczania jest identyczna jak w domowych akwariach, gdzie zastosowany jest filtr zewnętrzny.

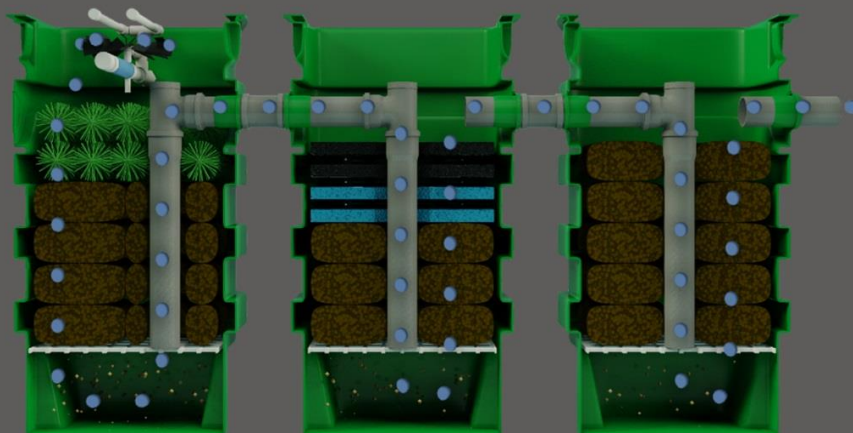
Etapy oczyszczania wody obejmują:

1. napowietrzanie (natlenianie wody),
2. oczyszczanie mechaniczne (przechwytywanie większych zanieczyszczeń na szczotkach),
3. oczyszczanie biologiczne na złożach (na biofiltrach) – na porowatych złożach biologicznych odpowiednie bakterie rozkładają resztki organiczne, tj. odchody ryb, glony, drobiny obumarłych części roślin itp.

Większość filtrów składa się z jednej lub kilku komór (fot.10), w których odbywają się poszczególne etapy oczyszczania wody (rys.3)



fot.10 Filtr trzykomorowy



rys. 3 Zasada działania filtra

Prawidłowo dobrany filtr do objętości wody w stawie ogrodowym, doprowadza ją do idealnego stanu. Woda jest klarowna i przejrzysta nawet przy dużej ilości hodowanych ryb. Odpowiednio usytuowane wkłady (warstwy) zwiększają powierzchnię roboczą filtra trzykrotnie. Nie zaleca się wymiany wody w oczkach wodnych, jeżeli nie zachodzi taka potrzeba.

W razie odparowania należy jedynie ją uzupełnić. Bardzo ważne jest odpowiednie rozmieszczenie pompy, filtra (odpływów wody z filtra) oraz lampy UV. Ruch wody musi odbywać się w całym zbiorniku, nie mogą powstawać tzw. martwe punkty bez wody. Filtr potrzebuje więcej tlenu niż ryby żyjące w stawie, aby utrzymywać przy życiu bakterie. Powinien on pracować cały czas z wyjątkiem krótkiej przerwy na czyszczenie. Nie należy wyłączać filtra na noc, ponieważ ma to negatywne skutki (bakterie zamierają bezpowrotnie a woda znajdująca się w filtrze staje się zabójstwem dla życia w oczku wodnym). Kupując filtr o większej pojemności niż zalecany automatycznie zwiększa jego skuteczność (woda zostaje oczyszczona w krótszym czasie) oraz zmniejsza się częstotliwość jego czyszczenia.

W wielu systemach oczyszczania wody w stawie zainstalowane są lampy UV. W kompaktowych, nowoczesnych filtrach głowica z lampą UV wbudowana jest w instalację filtra w taki sposób aby przepływała przez nią optymalna ilość wody i aby cały układ działał poprawnie (fot. 11).

Lampy UV można instalować oddzielnie w innych miejscach instalacji oczyszczającej wodę. Oczywiście umiejscowienie tej lampy ma duże znaczenie. Jeżeli chcemy mieć tylko jedną pompę należy zastosować odpowiedni rozdzielacz (trójnik), dzięki któremu tylko część wody przepuścimy przez lampę UV, gdzie

dojdzie do eliminacji glonów i drobnoustrojów, a pozostałą część wody skierujemy na filtr biologiczny, gdzie żywe bakterie wykonują swoją pracę. Według niektórych producentów filtrów (np. firmy Ecofilter, [www.fitrystawowe.pl](http://www.fitrystawowe.pl)), nie zalecane jest stosowanie pojedynczego obiegu (pompa - lampa UV – filtr), ponieważ woda dostarczana bezpośrednio z lampy UV do filtra jest wyjałowiona i wysterylizowana, co uniemożliwia prawidłowy rozwój bakterii w filtrze (brak życia biologicznego).

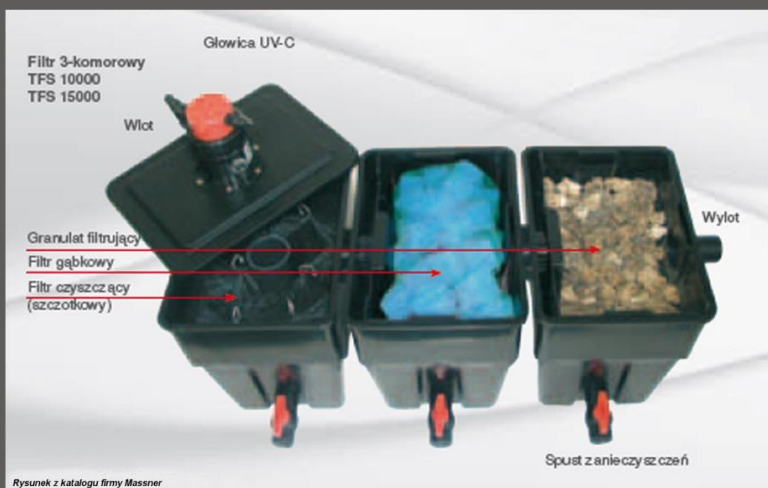
Są producenci (np. firma Messner), którzy dopuszczają dwie możliwości pracy lampy z filtrem. Według nich lampa może być umieszczona za filtrem, tak aby przefiltrowana woda została ostatecznie pozbawiona bakterii i glonów przed wpływieniem do stawu. W drugiej opcji lampa UV naświetla wodę zanim wpłynie ona z glonami i bakteriami do zestawu filtrów. Dotyczy to zwłaszcza filtrów ciśnieniowych.

Lampy UV dobiera się do wielkości (objętości) stawu. Im większa ilość wody w zbiorniku tym moc lampy musi być większa (2 waty na każde 1000 l wody w stawie).

Kilka przykładów:

1. Lampa UV o mocy 8 W będzie odpowiednia dla małego zbiornika o pojemności 4000 l. Dla jej skutecznej pracy przepływ wody nie powinien być mniejszy niż 500 l/h i nie większy niż 1500 l/h.
2. Lampa UV o mocy 30 W będzie odpowiednia dla małego zbiornika o pojemności 15000 l. Dla jej skutecznej pracy przepływ wody nie powinien być mniejszy niż 500 l/h i nie większy niż 6000 l/h.
3. Lampa UV o mocy 75 W będzie odpowiednia dla małego zbiornika o pojemności 37500 l. Dla jej skutecznej pracy przepływ wody nie powinien być mniejszy niż 500 l/h i nie większy niż 12000 l/h.

Ważne jest aby cały układ był tak dobrany (pompa – filtr - lampa UV) aby zapewniał skuteczny przepływ wody przez lampę UV. Należy również pamiętać, że lampy UV mają określoną żywotność (ok. 8000 h) i dlatego powinny być wymieniane na początku każdego sezonu.



Rysunek z katalogu firmy Messner

fot. 11 Zestaw filtracyjny TFS



fot. 12 Lampy UV-C firmy Messner

Wracając do sprawy budowy naszego zbiornika to jedną z bardzo ważnych kwestii jest jego uszczelnienie. Najlepszym materiałem do uszczelnienia całego naszego zbiornika (łącznie z miejscami, gdzie spływa woda, tj. kaskady, sztuczne strumyki, płytkie rozlewiska itp.) będzie specjalna membrana EPDM o grubości od 1,0 do 1,2 mm, doskonała do uszczelnień oczek wodnych, zbiorników.

EPDM (Etylo-Propylenowe-Dienowe-Monomery, terpolimer etylenowo-propylenowo-dienowy), czyli elastomer usieciowany w procesie wulkanizacji siarkowej lub nadtlenkowej, cechujący się dobrymi właściwościami do odwracalnej deformacji pod wpływem działania sił mechanicznych, z zachowaniem ciągłości jego struktury. Ponadto jest to materiał o wyjątkowo dużej odporności na skrajne temperatury. Jest elastyczny w zakresie od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+110^{\circ}\text{C}$ . Dzięki całkowicie nasyconemu łańcuchowi polimerowemu jest również odporny na ozon, promieniowanie UV oraz wiele oddziaływań chemicznych. Posiada długą trwałość - stabilność chemiczną sięgającą 50 lat. Jest niezwykle odporny na działanie wody.



fol.13 Membrana EPDM

Większość producentów oferuje membrany o szerokości od 6 do 15 m i długości do ok. 30,5 m. Gdy porzebujemy wykonać zbiornik wodny o nieregularnych kształtach musimy wykonać łączenie. Łączenie folii EPDM jest niezwykle proste i niezawodne. Wykonujemy je za pomocą taśmy dwustronnej do folii EPDM oraz specjalnego kleju tzw. primera. Szczegółowy sposób wykonania takiego połączenia opisuje każda firma oferująca tego typu akcesoria.

Pod folię EPDM producenci zalecają stosowanie geowłókniny o gramaturze 200-300g/m<sup>2</sup>, ale w przypadku czystego podłoża nie jest to wymóg bezwzględny.

Jedyną „wadą” membrany EPDM jest jej wysoka cena wahająca się od 28 zł do 48 zł/m<sup>2</sup>.

Sposobów na zamocowanie folii na brzegu jest tak wiele, jak pomysłów na umocnienie brzegów zbiornika. Oto kilka przykładów:

