

Stawy kąpielowe – formy bliskie naturze

Swimming Ponds:
Close to Nature

Na zachodzie Europy istnieją tysiące stawów kąpielowych. W samej Austrii ich liczbę szacuje się na około 16 000. Znane są także przykłady zrealizowanych stawów kąpielowych na terenach Węgier, Czech, Słowenii, istnieje nawet komunalny staw kąpielowy w Moskwie. W Polsce stawy kąpielowe nie przekraczają prawdopodobnie liczby trzydziestu obiektów.

Biura projektujące kąpieliska naturalne skupione są w Europejskim Towarzystwie Naturalnych Wód Kąpielowych, którego celem jest zarówno promowanie tych proekologicznych rozwiązań, jak i wymiana doświadczeń.

Pierwsze stawy kąpielowe powstały w połowie lat osiemdziesiątych w Austrii, Szwajcarii i Niemczech. Ich zadanie polega na utrzymaniu biologicznej czystości wody dzięki wykorzystaniu naturalnych procesów samooczyszczania, bez użycia nieobojętnych dla zdrowia i środowiska środków chemicznych, stosowanych w tradycyjnych basenach. Badania prowadzone m.in. w Niemczech wykazały, że nowoczesne rozwiązania filtrów stosowane w tego typu stawach spełniają normy EWG w zakresie jakości wód kąpielowych¹.

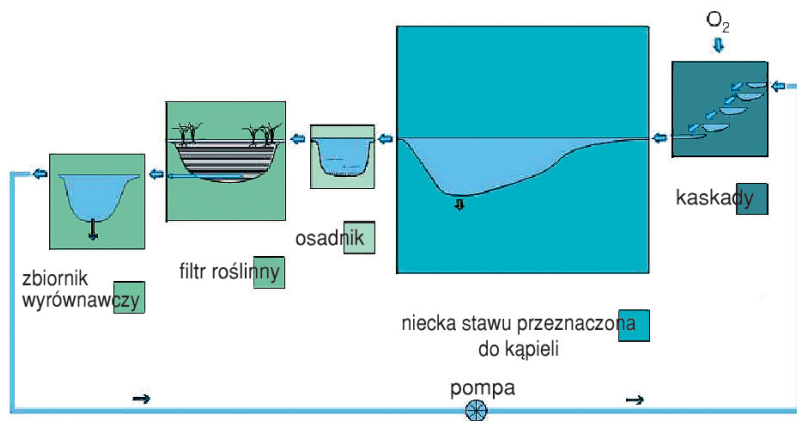
Stawy kąpielowe są alternatywą dla konwencjonalnych, odkrytych basenów, w których stosuje się chemiczne oczyszczanie wody, likwidujące życie biologiczne. W basenach konwencjonalnych usuwane są skutki zanieczyszczeń, nie zaś ich przy-

czyny. W stawach kąpielowych, które są systemami naturalnymi, dąży się do eliminowania biogenów wykorzystując konkurencję o związki odżywcze między glonami, powodującymi zmętnienie wody, a roślinami bagiennymi. Wykorzystuje się także zjawiska sorbcyjne zachodzące w złożu filtra roślinnego, dzięki zastosowaniu specjalnie dobranych minerałów wiążących biogeny oraz kultur bakteryjnych.

Stawy kąpielowe łączą zalety basenu kąpielowego i stawu ogrodowego (parkowego). Są bezpieczne dla środowiska naturalnego i dla zdrowia kąpiących się w nim osób. Mogą być budowane nie tylko w prywatnych ogrodach, ale także w obiektach publicznych. Jak wynika z doświadczeń niemieckich, są zwykle tańsze w budowie i znacznie tańsze w eksploatacji od rozwiązań konwencjonalnych, a ich naturalny wygląd umożliwia harmonijne wpisanie w otoczenie.

Funkcje przyrodnicze stawów kąpielowych

Staw kąpielowy jest bliski naturze, bo procesy w nim zachodzące są takie same jak te, które powstają w środowisku naturalnym. Wraz z otoczeniem może on pełnić funkcję siedliska zastępczego, w którym występują rzadkie gatunki roślin i zwierząt, stając się miejscem rozrodu i rozwoju populacji drobnych ssaków, ptaków, gadów, płazów, ryb,



Schemat cyrkulacji wody w stawie kapielowym (wg firmy Birkigt-Quentin)

Kaskady – służą do dotleniania wody i jednocześnie mogą być atrakcyjnym miejscem zabaw.

Niecka stawu przeznaczona do kąpieli – woda odpływa powierzchniowo poprzez **skimmer** (urządzenie techniczne do oczyszczania wody z liści, kurzu kwiatowego itp.); **odpływ denny** – urządzenie techniczne do oczyszczania dna stawu z namulów i części organicznych.

Osadnik – wstępne, mechaniczne oczyszczanie wody.

Filtr roślinny – biologiczne oczyszczanie wody, podłoże przygotowane ze specjalnie dobranych i rozmieszczonych substratów z dodatkami minerałów oraz aktywatorów usuwających zanieczyszczenia organiczne oraz związki biogenne.

Zbiornik wyrównawczy – urządzenie służące do wyrównywania ubytków wody wywołanych parowaniem.

poddany był działaniu promieni słonecznych. Wskazane jest również częściowe jego ocienienie, ponieważ przeciwdziała ono nadmiernemu wzrostowi temperatury wody (ciepła woda zawiera znacznie mniej tlenu). Należy pamiętać jednak, że liście opadające do stawu powodują przyspieszoną eutrofizację zbiornika.

Grupy głązów, roślin i rzeźby zlokalizowane nad stawem wzmacniają efekty plastyczne (gra światła i cienia, odbicia w wodzie). Grupy bylin, krzewów, a nade wszystko wysokich traw stanowią doskonałe tło dla zbiornika.

Konstrukcja niecki stawu

Głębokość jak i kształt niecki stawu powinny być zróżnicowane, dostosowane do potrzeb użytkowników. Zejścia do wody powinny być łagodne. Dla dzieci powinno się zaprojektować miejsca z płytką wodą. W miarę możliwości należy także zaprojektować głębsze miejsca do skoków. Osobne miejsce warto przewidzieć dla rozwoju roślin².

Właściwe wykonanie brzegu ma wielkie znaczenie dla stawu. Na granicy wody i gleby, siły kapilarne powodują „wysysanie” wody ze stawu. Żeby temu przeciwdziałać, np. w przypadku użycia folii jako materiału izolacyjnego, układamy ją tak, by kilkumilimetrowy rąbek wystawał powyżej powierzchni zwierciadła wody w stawie. Ważne jest również

owadów, drobnych skorupiaków oraz wielu innych organizmów i drobnoustrojów. Pełniąc funkcje płatów i korytarzy ekologicznych, stawy umożliwiają migrację zwierząt. Wzbogacają ogród (krajobraz), powiększając bioróżnorodność siedlisk. Są też formą ochrony najbardziej zagrożonych naturalnych zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych.

Zakładanie zbiorników wodnych zbliżonych do wód naturalnych służy ochronie środowiska. Jest to szczególnie ważne w sytuacji, gdy wiele naturalnych zbiorników wodnych zostało bezpowrotnie zniszczonych (często zasypanych odpadkami), a znaczną część rzek i potoków uregulowano, betonując ich brzegi i zamieniając często w cuchnące ścieki.

Wybór miejsca, kompozycja i otoczenie

Duże znaczenie ma funkcjonalne połączenie stawu z domem, zwłaszcza przy tarasie (wygoda obserwacji i poprawa mikroklimatu). Zlokalizowanie stawu bezpośrednio przy budynku powoduje, że promienie słoneczne odbite od powierzchni wody dodatkowo oświetlają wnętrze domu (zjawisko *reflecting pool*). Staw położony od południowo-wschodniej strony tarasu ma tę zaletę, że w godzinach popołudniowych, kiedy po pracy przebywamy w ogrodzie, jest on dobrze oświetlony i obserwowany „ze słońcem”.

Staw należy zlokalizować tak, by w okresie lata przez 6-8 godzin

Charakterystyka materiałów izolacyjnych wykorzystywanych do budowy stawów kąpielowych³

	Glina	Bentomaty (geomaty hydroizolacyjne)	Folie
Charakterystyka ogólna	Jest naturalną skałą osadową składającą się głównie z ilu. Charakteryzuje się dużą plastycznością. Dostępna w postaci elementów uformowanych (niewypalanej cegły) lub jako naturalny grunt gliniasty.	Jest wykładziną uszczelniającą, zbudowaną ze zmielonego bentonitu sodowego Volclay® umieszczonego między dwiema warstwami przepuszczalnych geotekstyliów polipropylenowych. Całość ma grubość 6,4 mm lub 5,8mm. Na polskim rynku dostępna jest geomata Garden Mat.	W zależności od rodzaju folie zbudowane są z: polichlorku winylu (PCV), polietylenu (HDPE, CSPE), poliizobutyleny lub innych tworzyw sztucznych. Dostępne w płatach zwiniętych w rolkach o różnych szerokościach, długościach i grubościach.
Oporność na: uszkodzenia mechaniczne	Oporna na uszkodzenia mechaniczne, ale nie odporna na nierównomierne osiadanie gruntu, powodujące powstawanie pęknięć tworzących ścieżki ułatwionego przepływu wody.	Odkryte bentomaty nie są odporne na uszkodzenia mechaniczne, np. przebiecie szpadlem. Natomiast uwodnione i pod warstwą ochronną mają zdolności do samozabliźniania uszkodzeń. Odporne na osiadanie gruntu (wydłużenie względne 15%)	Nieodporne na uszkodzenia mechaniczne. Bardzo mała wytrzymałość na przebiecie punktowe. Można łatwo uszkodzić nawet ostrym kamieniem ukrytym w gruncie, czy grabiami podczas prac porządkowych. Odporne na rozciąganie.
warunki atmosferyczne	Przy wysychaniu przejściowo maleje skuteczność izolacyjna. Zwiększa się przepuszczalność wraz z liczbą cykli przemarzania.	Całkowicie odporny na wielokrotne zamrażanie i rozmrażanie. Po wysuszeniu nie traci swoich zdolności. Po ponownym nawodnieniu ma te same parametry.	Odporne na działanie promieni ultrafioletowych i mrozu.
wrastanie korzeni	Nieodporna na wrastanie korzeni.	Odporne na wrastanie korzeni.	Całkowita odporność na wrastanie korzeni.
Szczelność	Zakłada się występowanie infiltracji. Współczynnik filtracji wynosi $k=1,0 \times 10^7$ cm/s.	Przepuszczalność wynosi $k = 5,0 \times 10^{-11}$ cm/s. Szczelność maleje, gdy w gruncie znajdują się związki wapnia.	Praktycznie nieprzepuszczalne. Współczynnik filtracji wynosi $k=1,0 \times 10^{-14}$ cm/s.
Trwałość	Materiał trwały, ale z czasem zwiększa się intensywność infiltracji. Po 25 latach – 10-krotnie.	Materiał bardzo trwały.	Producenci dają 15-25 letni okres gwarancji w optymalnych warunkach, aczkolwiek twierdzi się, że bez zmian właściwości folie mogą spełniać swoją funkcję nawet 100 lat.
Estetyka	Materiał naturalny, możliwe idealne wkomponowanie i połączenie z otaczającym terenem.	Może być całkowicie niewidoczny. Łatwy do połączenia z otoczeniem.	Wygląd nienaturalny, gdy folia nie jest przykryta warstwą np. żwiru, piasku.
Transport i składowanie	Wymaga wykorzystania ciężkiego sprzętu do transportu (ze względu na bardzo dużą gęstość pozorną – 1m ³ waży około 2200 kg). Podczas składowania nie wolno dopuścić do wyschnięcia czy wypłukania, zatem należy odpowiednio chronić przed deszczem i systematycznie zwilżać w razie suszy.	W przypadku zastosowania Garden Mat'y, która produkowana jest w formie zrolowanych pasm, o wymiarach 4,5 x 2 m, środkiem transportu może być samochód osobowy. Jedno zrolowane pasmo waży około 40 kg.	Ze względu na dość niski ciężar i małe wymiary rolek wystarczy transport samochodem osobowym. Składowanie – z dala od źródeł ciepła, w miejscu nie narażonym na przypadkowe uszkodzenia mechaniczne bądź chemiczne.
Przygotowanie podłoża	Nieckę stawu należy wykopać głębszą o ok. 30 cm aniżeli projektowana docelowa głębokość zbiornika.	Głębokość niecki powinna być powiększona o 25-30 cm, w stosunku do projektowanej głębokości zbiornika. Teren powinien być wyrównany, oczyszczony i zagęszczony.	Po wykopaniu niecki powierzchnia powinna być oczyszczona i wyrównana. Wymagana jest warstwa podsypki piaskowej (10 cm). Podłoże należy zagęścić.
Montaż	Podczas układania wszystkie elementy powinny szczelnie do siebie przylegać. Należy zwrócić uwagę na to, aby między poszczególnymi elementami nie znalazły się inne materiały, np. piasek, drewno. Wymagane zagęszczenie maszynowe. Długo czas wykonania.	Układanie polega na rozwinięciu na powierzchni pasm wykładziny i połączeniu ich w strefie zakładów dodatkowym granulowanym bentonitem. Kotwienie pasm nie wymaga dodatkowych materiałów. Wystarczy wkopać brzegi wykładziny w rów wokół stawu. Układanie wykładziny można przeprowadzać w każdych warunkach pogodowych z wyjątkiem ulewnych deszczy i bardzo silnych wiatrów. Wymagana 20 cm warstwa ochronna – grunt, kruszywo lub tłuczeń równomiernie zagęszczone.	Układanie folii należy poprzedzić ułożeniem warstwy ochronnej – geomaty. Sklejone płyty folii należy układać w wykopie tak, by nie naciągając brzegów, wystawały one ponad krawędź stawu. Wystające brzegi folii służą do jej zakotwiczenia. Folię należy przykryć 15-20 cm warstwą żwiru i piasku.
Koszt	Cena 1 tony – około 100 zł + koszt zagęszczenia.	Koszt materiału – około 30 zł za 1 m ² + koszt podsypki i warstwy ochronnej (32zł/m ²)	Cena 1 m ² folii - około 13 zł. + koszt klejenia (zgrzewania) + koszt włókniny + koszt podsypki i warstwy ochronnej (32 zł/m ²).





wzmocnienie i ustabilizowanie brzegu, by na skutek nacisku nie powstawały zapadnięcia gruntu. Może to bowiem powodować wycieki i ucieczkę wody ze stawu³.

Dobrze ukształtowany brzeg przeciwdziała przenikaniu do stawu roślin lądowych i ich korzeni, a tym samym zapobiega jego zarastaniu. Poza lustrem wody, w strefie wilgotnej, powinny być sadzone rośliny błotne. Pobierają one z wody substancje pokarmowe, a tym samym przeciwdziałają eutrofizacji. Przy pionowych brzegach murowanych lub wylewanych, folię przykleja się do muru używając specjalnych klejów. Można ją dodatkowo przymocować przy użyciu niekorodujących listew, kołków rozporowych i wkretów.

Brzegi i dna stawów wykonanych z folii, gliny i bentomatu powinny mieć nachylenie mniejsze od 25%. Pozwala to na utrzymanie stabilnej warstwy ochronnej przykrywającej folię lub bentomat. Przy większych nachyleniach, warstwa ochronna może zsuwać się w dół, zwłaszcza po gładkiej folii. Dno stawu powinno być nachylone. Umożliwia to odpływ osadu (sedymentów) do najgłębszej części zbiornika, skąd jest on usuwany przy użyciu specjalnej pompy lub poprzez zainstalowany odpływ denny. Należy pamiętać także o miejscu do wchodzenia i wychodzenia z wody.

Najwcześniej stosowanym do budowy założeń wodnych materiałem uszczelniającym była glina; częs-

to też wykorzystywano w tym celu niewypalone cegły. W przeszłości technikę tę stosowano w ogrodach Chin i Japonii. Jest ona dość pracochłonna, ale jeśli dysponujemy gliną „w zasięgu ręki” – godna polecenia. Szczelność zbiornika zapewnia 20-30 centymetrowa warstwa gliny. Do uszczelniania dna stosować można również bentomat i różnego rodzaju folie (PCW, PE, EPDM).

Każdy materiał izolacyjny ma swoje zalety, ale także wady. Charakterystykę podstawowych materiałów izolacyjnych, wykorzystywanych do budowy stawów kąpielowych, zestawiono w tabeli⁴. Materiały te powinny być: szczelne, długowieczne, nieszkodliwe dla środowiska, elastyczne, umożliwiające swobodne kształtowanie misy zbiornika, łatwe w reperaturacji, łatwe w realizacji, tanie.

Roślinność w stawie kąpielowym

W stawie i w jego najbliższym otoczeniu można wyróżnić kilka stref siedliskowych.

W otwartej toni wodnej, na różnej głębokości, występują rośliny o delikatnych, wiotkich łodygach i drobnych liściach, tworzące podwodną gęstwinę. Najpospolitsze z nich to rogatek, wywłócznik i moczarka. Na powierzchni wody unosi się swobodnie rzęsa i pływacz.

W wodach nie głębszych niż 2 m, występują rośliny o dużych pływających liściach, zakorzenione

w dnie stawu. Są to grzybień i grązele o pięknych dużych kwiatach oraz włosieniczek o kwiatach drobnych. Bliżej brzegu rośnie łączeń, strzałka, tatarak i inne gatunki lubiące płytką wodę, a na obrzeżu stawu można spotkać typowe dla miejsc podmokłych turzyce, skrzyppy, pałkę, mięte pieprzową, jaskry i niezapominajki. Granice między poszczególnymi zbiorowiskami nie są wyraźne i gatunki typowe dla jednej strefy można spotkać w strefach sąsiednich.

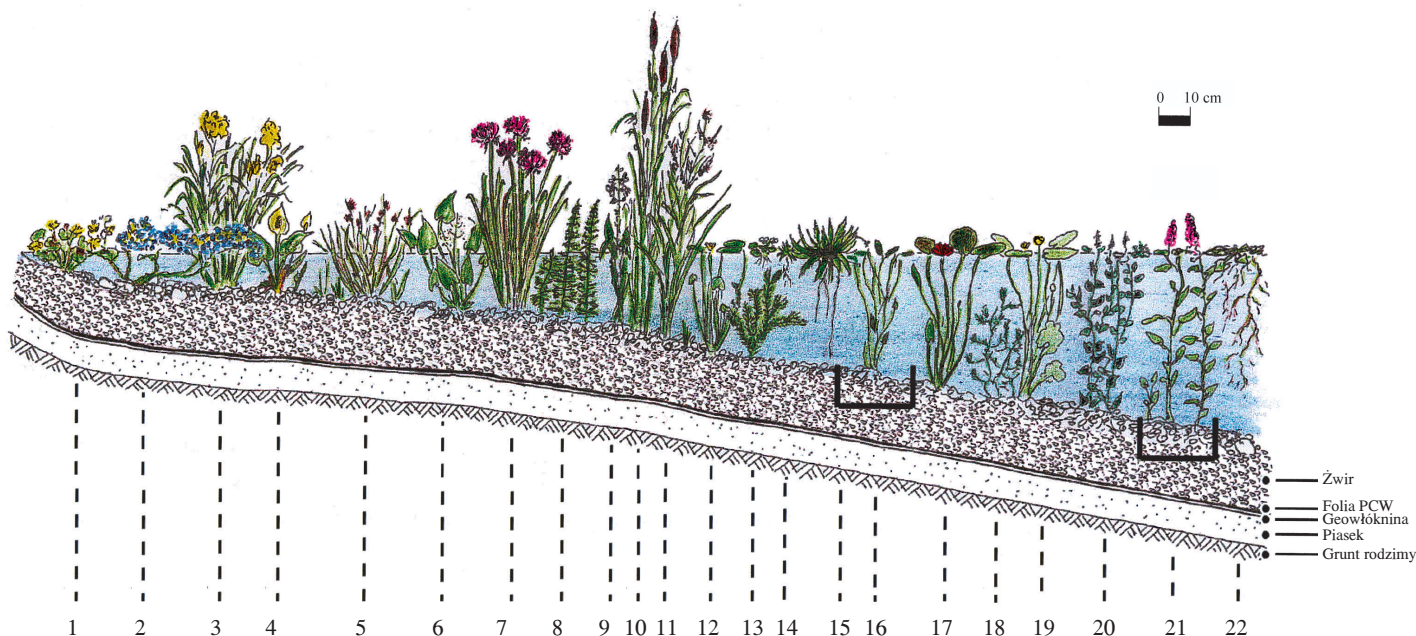
Rośliny wodne rozwijają się bardzo szybko. Staw założony wiosną, latem może wyglądać tak, jakby istniał od dawna. Konieczne jest jednak sadzenie roślin w dużych grupach oraz stosowanie właściwego doboru gatunkowego. Powinny to być gatunki:

- rodzime;
- o umiarkowanych wymaganiach siedliskowych;
- o dużych walorach dekoracyjnych;
- odporne na niekorzystne warunki, szkodniki, choroby;
- mało wymagające co do warunków glebowych, wodnych;
- poprawiające jakość wody.

W najbliższym sąsiedztwie zbiornika wodnego bardzo dobrze wyglądają i rosną funkcie, paprocie, bergerie, kosańce, ligularie, wielosiły błękitne, przetaczniki kłosowate, wysokie trawy lub bambus (tylko gatunki mrozoodporne, hodowane w kraju), turzyce (choć nie wszystkie

Stawy kąpielowe w ogrodach przydomowych w Magdalence koło Warszawy (s. 88) i w Egerscheid koło Düsseldorfu łączą wiele aspektów funkcjonalnych, estetycznych i przyrodniczych (proj. M. Gąsiorowski).

Swimming ponds in private gardens in Magdalenka by Warsaw (p. 88) and Egerscheid by Düsseldorf combine functional, aesthetic and environmental aspects (designed by M. Gąsiorowski).



Przykład strefy brzegowej stawu kąpielowego, ukształtowanej w przeważającej części z rodzimych gatunków roślin:

1 – *Caltha palustris* (knieć błotna); 2 – *Myosotis palustris* (niezapominajka błotna); 3 – *Iris pseudoacorus* (kosaciec żółty); 4 – *Calla palustris* (czermień błotna); 5 – *Juncus sp.* (sit); 6 – *Alisma plantago-aquatica* (żabieniec babka wodna); 7 – *Butomus umbellatus* (łączeń baldaszkowaty); 8 – *Hippuris vulgaris* (przęstka pospolita); 9 – *Sagittaria sagittifolia* (strzałka wodna); 10 – *Typha angustifolia* (pałka wąskolistna); 11 – *Sparganium erectum* (jeźgłówka gałęziasta); 12 – *Nymphoides peltata* (grzybieńczyk tarczowaty); 13 – *Ceratophyllum demersum* (rogatek sztywny); 14 – *Hydrocharis morusranae* (żabiściek pływający); 15 – *Stratiotes aloides* (osoka aloesowata); 16 – *Aponogeton distachyos* (onowodek)*; 17 – *Nymphaea alba* (grzybień biały); 18 – *Elodea canadensis* (moczarka kanadyjska); 19 – *Nuphar lutea* (grażel żółty); 20 – *Potamogeton natans* (rdestnica pływająca); 21 – *Pontaderia cordata* (pontaderia)*; 22 – *Trapa natans* (kotewka orzech wodny). * – gatunki obce wymagające przechowywania w okresie zimy (pozostałe gatunki – rodzime).

są gatunkami typowo nadwodnymi). Należy tu unikać ekspansywnych neofitów⁵, które bardzo łatwo przenoszą się wraz z glebą i znakomicie zasiedlają młode biotopy jako roślinność pionierska.

Rola, jaką rośliny odgrywają w zbiornikach wodnych, jest wprost proporcjonalna do ich biomasy, gdyż od niej zależy ile rośliny mogą zakumulować w swoich tkankach pierwiastków biofilnych, a od ich fenologii zależy na jak długo mogą je w swoich tkankach zatrzymać.

Rośliny pobierają związki biogenne (efekt tzw. pompy troficznej) i w ten sposób przeciwdziałają rozwojowi glonów. Powstała biomasa akumulowana jest w strefie brzegowej i może być w znacznym stopniu łatwo usuwana, np. przez koszenie.

Forma akumulacji obumarłych roślin w postaci torfu niskiego nie zagraża jakości wody, stanowi natomiast bufor stabilizujący korzystnie chemizm wody.

Powierzchnia roślin zanurzonych jest pokryta *peryfitonem* (peryfiton – zespół organizmów roślinnych i zwierzęcych porastających wszelkie podłoża zanurzone w wodzie, np. okrzemki, zielenice, skąposzczety, drobne ślimaki), w tym tzw. „błona bakteryjna” – odgrywająca doniosłą rolę w procesie samooczyszczania się wody. Im większa jest powierzchnia błony, tym lepszy efekt oczyszczania. Powiększenie powierzchni błony bakteryjnej uzyskuje się również poprzez wprowadzenie do zbiornika warstw przepuszczalnych substratów takich jak lawa, piasek

czy żwir. Rośliny mogą być sadzone bezpośrednio w substracie lub mogą tworzyć pływające wyspy (można w tym celu wykorzystać pływające maty typu REPOTEX).

Znaczny wzrost efektywności procesów samooczyszczania uzyskać można wymuszając przepływ przez warstwy porośniętego substratu. Pozwala to na redukcję powierzchni stref bagiennych. Jeśli nie chcemy pokrywać całej powierzchni dna substratem, by ułatwić, np. późniejsze czyszczenie dna z nagromadzonych osadów, powinno się usypać przynajmniej miejscowo podwodne wyspy, dla rozwoju roślin podwodnych lub o wynurzonych liściach.

Roślinność w stawie jest nie tylko sprzymierzeńcem w walce z glonami, ale spełnia cały szereg innych



ważnych funkcji, wpływając na:

- walory przyrodnicze i estetyczne (poprzez wpływ na jakość wody);
- organizację przestrzeni dla zwierząt (stworzenie miejsc do żerowania, zasiedlania i rozrodu);
- tworzenie refugium (kryjówek przed drapieżnikami);
- ograniczanie rozwoju komarów poprzez odcięcie powierzchni lustra wody;
- tworzenie się filtra wychwytyjącego spływy z otaczającego terenu⁶.

Samooczyszczanie naturalne

Zdolne do rozkładu zanieczyszczenia organiczne po pewnym czasie rozkładają się w wodzie na substancje proste, a proces samooczyszczania przebiega pod wpływem wzajemnie warunkujących się czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych. Do czynników fizycznych, należą:

- kształt misy stawu;
- gęstość i temperatura wody;
- szybkość wymiany (przepływu) wody;
- turbulencja przepływu (w przypadku, gdy staw połączony jest ze sztucznie utworzonym strumieniem wyposażonym w kaskady).

Ponadto, do czynników chemicznych należy zawartość dwutlenku węgla i tlenu, do biologicznych zaś – żyjące w zbiorniku rośliny i zwierzęta, które pobierają zanie-

czyszczenia organiczne i rozkładają je na związki proste i w tej formie wydzielają na zewnątrz.

W rozkładzie tlenowym, który przebiega w wodzie zawierającej tlen, biorą udział bakterie, pierwotniaki, grzyby, glony, rośliny wyższe i zwierzęta. Bakterie pośredniczą w działaniu utleniającym. Następnym po nich ogniwem w łańcuchu pokarmowym są pierwotniaki. Żyją one w środowisku wodnym, pobierając z niego bakterie, a także substancje koloidalne. Glony (wiciowce, sinice, okrzemki, sprężnice i zieleńce) pobierają z rozpuszczonych związków organicznych związki węgla i organiczny azot; oprócz tego przetwarzają kwasy tłuszczowe, aminokwasy, mocznik i peptony. Szczególne znaczenie mają glony zawierające chlorofil, wytwarzające tlen w wyniku asymilacji. Są one pożywieniem wielu zwierząt, pierwotniaków, wrotek, mięczaków, robaków, larw owadów wodnych.

Wyższe rośliny wodne spełniają rolę filtrów. Pobierają one z wody wielkie ilości soli mineralnych. Szczególne znaczenie mają *rośliny repozycyjne*, czyli takie, które w swych tkankach zatrzymują duże ilości substancji odżywczych. Na intensywność procesu oczyszczania wód wpływa także *efekt ryzosfery*. Jest to zespół zjawisk występujących w ryzosferze, przejawiających się w formie zwiększonej ilości i aktywności organizmów glebowych. Sprzyja to łatwiejszemu przenoszeniu

składników pokarmowych z gleby do roślin. *Efekt ryzosfery* wykorzystywany jest do usuwania lub detoksykacji zanieczyszczeń. Pobieranie składników pokarmowych przez rośliny wymaga ścisłego „współdziałania” między korzeniami i glebą. Polega ono na wydzielaniu przez korzenie dwutlenku węgla i kwasów organicznych, a także dostarczaniu obumierających tkanek, co wpływa na zwiększoną rozpuszczalność różnych substancji znajdujących się w glebie oraz na zaopatrywanie mikroorganizmów glebowych w pokarm i energię. Dzięki temu ilość organizmów glebowych w ryzosferze może być nawet sto razy większa niż w innych częściach gleby. Wpływa to na zwiększoną przyswajalność składników pokarmowych. Skład organizmów znajdujących się w ryzosferze różni się i zależy od gatunku roślin. Bakterie żyjące w otoczeniu korzeni pełnią główną rolę w rozkładzie związków organicznych, a wydzieliny korzeniowe roślin wpływają na skład gatunkowy ryzosfery⁷.

Ryzofiltracja jest znanym sposobem usuwania zanieczyszczeń z wód otwartych. W Indiach od dawna stosowany jest w tym celu hiacynt wodny. Współcześnie w biologicznych oczyszczalniach ścieków stosuje się trzcinę, sit lub irysy.

Skimmery

Skimmery⁸ (zbieracze powierzchniowe, zgarniacze liści) są to techniczne urządzenia do oczyszczania

⁶Warszawa. Stawy kąpielowe zyskują sobie popularność również w Polsce (proj. P. Wolski).

⁸Warsaw. Also in Poland swimming ponds become increasingly popular.

nia wody, które znajdują zastosowanie w prawie każdym konwencjonalnym basenie. Przy tym rozróżnia się skimmery wolne, pływające w wodzie i instalowane na stałe. Skimmery służą przede wszystkim do odsysania powierzchni wody. Spadające liście, pyłek kwiatowy i inne nanoszone na powierzchnię ciała stałe zostają usunięte, zanim osiadą na dnie stawu i tym samym przyczynia się do eutrofizacji wody.

Instalowane na stałe skimmery powierzchniowe są montowane zawsze na brzegu stawu, zgodnie z najczęstszym kierunkiem wiatru (czyli tak, jak płynie woda powierzchniowa). W najprostszej konstrukcji jest to pojemnik z siatką do wyłapywania liści. Urządzenie to musi być regularnie czyszczone. Przy tym nie powstaje żaden sztucznie wytwarzany prąd, czyszczenie jest tu samoistne, zależne od prędkości wiatru.

Jeżeli instaluje się pojemnik wychytujący poniżej powierzchni wody, to powstaje wir, który stale naprowadza wodę do skimmera. Jest ona z powrotem doprowadzana do stawu przez pompę. Woda w prostym obiegu zamkniętym może być bezpośrednio kierowana do stawu lub zasilać go przez strumień albo kamienne źródło.

Pompy

Urządzeniem wprowadzającym w ruch wodę w stawie jest pompa⁹, której dobór zależy od celu jej zastosowania. Pod uwagę bierze się

m.in. ilość wody krążącej w obiegu zamkniętym. Przy zasilaniu potoku decydujące znaczenie mają: jego długość, nachylenie, a przede wszystkim wysokość tłoczenia.

W sprzedaży oferowane są pompy samozasysające zasilające, które mogą pracować poza stawem w specjalnej suchej studziencie. Są one jednak głośnie i zużywają więcej energii elektrycznej od porównywalnych, równie wydajnych, ale przede wszystkim znacznie mniej hałaśliwych zatapialnych pomp wirnikowych, które mogą być umieszczone bezpośrednio w stawie. Dobre zatapialne pompy wirnikowe odznaczają się wytrzymałym kadłubem, trwałymi osiami oraz wydajnym i zużywającym mało energii elektrycznej silnikiem. Firmowe pompy są ponadto wyposażone w łatwy do oczyszczenia filtr wstępny i niemal nie wymagają doglądania. Takie pompy różnej wielkości i wydajności nadają się do ciągłego zasilania m.in. źródeł kamiennych, wodospadów, a także mogą posłużyć do opróżniania stawu. W ofertach sprzedaży spotyka się coraz częściej także pompy zasilane małymi kolektorami słonecznymi.

Pielęgnowanie stawu

Staw kąpielowy jak każdy zbiornik wodny zbudowany przez człowieka wymaga pielęgnacji¹⁰, szczególnie bezpośrednio po założeniu. Jeżeli warstwy ochronne ze żwiru i piasku obsuną się odsłaniając materiał uszczelniający, należy uzupeł-

nić ubytki warstwy ochraniającej uszczelnienie.

Jeżeli na początku stwierdzimy ubywanie wody ze stawu, to najczęściej jest to efektem działania sił kapilarnych. W takim przypadku należy sprawdzić czy przegroda kapilarna nie została w którymś miejscu obniżona.

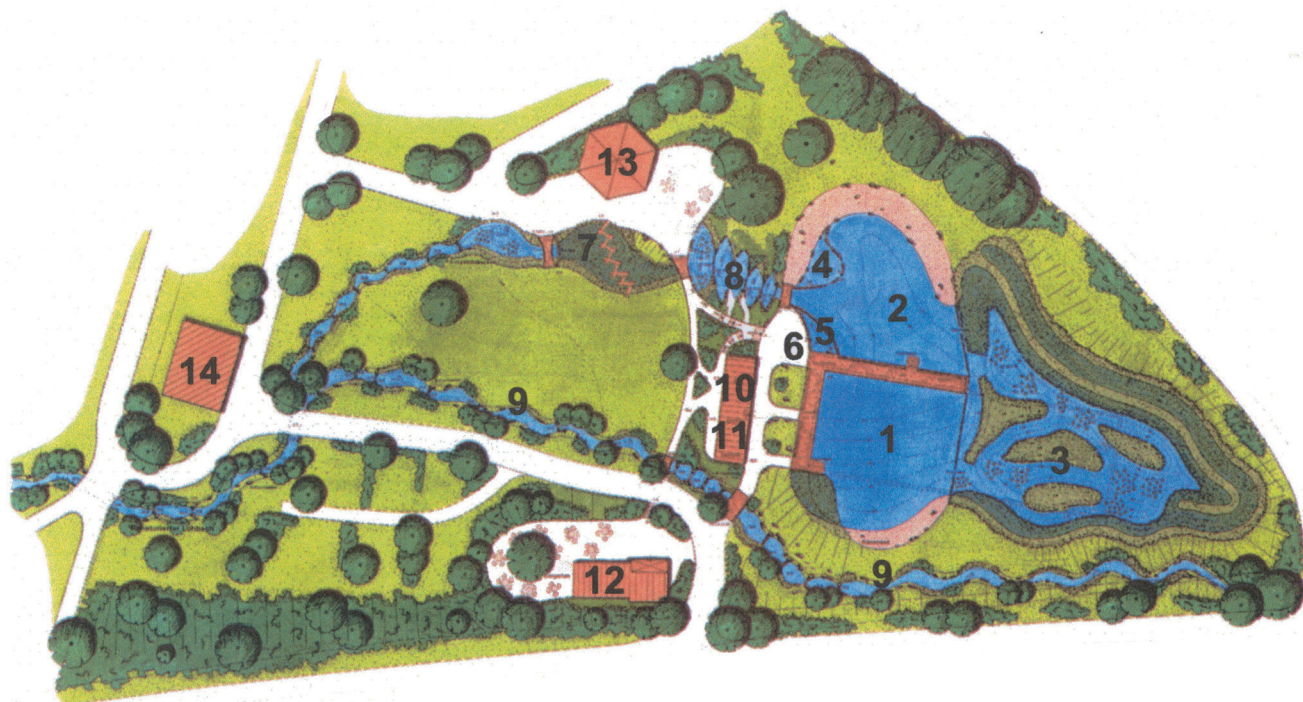
Jeżeli poziom wody w ciągu jednego dnia obniży się o co najmniej 10 cm, to znak, że staw jest nieszczelny. Przyczyną może być obsunięty brzeg folii lub szczelina powstała podczas budowy. Należy najpierw skontrolować cały brzeg po obwodzie. Jeżeli przegroda kapilarna nie została uszkodzona, to należy opróżnić staw, znaleźć miejsce uszkodzenia i naprawić je.

W nowo wybudowanych zbiornikach rozmnażają się bardzo szybko glony nitkowate. Świadczą one o dużej zawartości w wodzie przyswajalnych składników pokarmowych, ale nie dowodzą jej złej jakości. Glony te należy odławiać i odłożyć w pobliżu sadzawki na dobę, umożliwiając tym samym powrót do stawu żyjących pośród nich organizmów.

Zabiegi wiosenne

Tak jak w innych typach ogrodów, w zbiornikach wodnych nasilenie prac pielęgnacyjnych przypada wiosną i jesienią.

Cięcie roślin. Rośliny wodne, między innymi trzcinę i pałkę, ścina się dopiero wczesną wiosną, a więc



od połowy do końca marca, ponieważ w zimie są niezbędne do umożliwienia wymiany gazów. Pozostawia się jednakże kilka łodyg, aby niektóre gatunki ważek mogły złożyć jaja na wiosnę. Ponadto odławia się resztki roślin.

Sadzenie nowych roślin. Wiosna nadaje się doskonale do poprawienia błędów w doborze roślin w stawie, poprawienia jego estetyki, a także do posadzenia nowych roślin lub innego ukształtowania istniejącego obsadzenia, podziału roślin, ich cięcia lub przegrupowania.

Podział roślin. Po kilku latach od wybudowania stawu zachodzi potrzeba podziału roślin. W tym celu należy podzielić rośliny na mniejsze części, a następnie umieścić w odpowiednim miejscu w stawie.

Zabiegi letnie

Oczyszczanie i uzupełnianie wody. W tym okresie łatwo jest wyłowić występujące w wodzie glony, opadające liście, resztki kwiatów lub pyłki. Jeżeli w stawie nie jest zainstalowany zawór pływakowy, który

reguluje poziom wody, należy kontrolować poziom wody, gdyż w tym okresie występuje silne parowanie.

Oczyszczanie pasa roślinności. Należy często obserwować brzegi oraz przylegającą do nich strefę i usuwać chwasty. W ciągu całego okresu wegetacyjnego trzeba obcinać uschnięte i obumierające części roślin i składać je na kompost. Najlepiej jest usuwać tylko przekwitłe kwiaty, pozostawiając łodygi i liście, które są organami zaopatrzącymi korzenie w substancje zapasowe.

Zabiegi jesienne

Opadłe liście. Liście rozkładają się w zimie i podczas tego procesu pozbawiają wodę dużych ilości tlenu. Ponadto, uwalniając kwasy huminowe i garbnikowe, wpływają na wartość pH.

Ochrona przed mrozem. Jeżeli zwiąże się wierzchołki większych kęp roślin, to powstanie rodzaj namiotu, pod którym woda nie zamrznie całkowicie, a jednocześnie będzie mogła zachodzić swobodnie wymiana gazowa.

Konserwacja pompy i filtra. Jeżeli pompa ma pracować również w zimie, to zanim wodę pokryje lód, należy skontrolować działanie pompy i oczyścić filtr.

Usuwanie roślin ze stawu. Po 8-10 latach może okazać się, że niezbędne jest usunięcie nadmiaru roślin ze stawu. Najlepiej wyjmować je późną jesienią i rozłożyć tę pracę na kilka lat. Każdego roku wyjmuje się około jednej trzeciej całej masy roślinnej przeznaczonej do usunięcia, aby umożliwić przesiedlenie się zwierzętom żyjącym wokół tych roślin lub na nich.

Zabiegi zimowe

Lód. Należy unikać rozbijania tafli lodu. Chodzenie po lodzie, ślizganie się, jeżdżenie na łyżwach może stanowić atrakcję w czasie zimy.

Wymiana gazów. Można ją zapewnić za pomocą pływaka przeciwdziałającego zamrażaniu wody. Cel ten można również osiągnąć za pomocą porowatych kamieni połączonych z dyszą napowietrzającą, które

Projekt komunalnego stawu kąpielowego w Uslar (Niemcy) (Büro für Landschaftsplanung Birkigt-Quentin):

1 – niecka stawu przeznaczonego do kąpieli (550 m³), 2 – staw wyłączony z bezpośredniego użytkowania (500 m³), 3 – staw regeneracyjny (1 100 m³), 4 – brodzik dziecięcy, 5 – brodzik do opłukiwania stóp, 6 – natryski, 7 – filtr roślinny, 8 – kaskady, 9 – zrenaturyzowany strumień, 10 – toalety, 11 – sprzęt pomocniczy i obsługa techniczna, 12 – restauracja, 13 – pracownia, 14 – pomieszczenia pomocnicze: sanitariaty, szatnie, magazyny.

umieszcza się nie głębiej niż 20 cm pod powierzchnią wody. W przeciwnym wypadku zimne, powierzchniowe warstwy wody dotarłyby do dna i woda w stawie zamarłaby całkowicie.

Uwarunkowania prawne dotyczące budowy stawów kąpielowych

W myśl *Prawo Budowlanego* budowie ziemne, hydrotechniczne, zbiorniki, oczyszczalnie ścieków są **budowlami** (stanowiącymi całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami) i jako takie wymagają uzyskania pozwolenia na budowę. Niewielkie obiekty natomiast, takie jak posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej, są **obiettami małej architektury** i takiego pozwolenia nie wymagają (art.3).

Obiekt budowlany i związane z nim urządzenia należy projektować w sposób zapewniający mu formę dostosowaną do krajobrazu i otaczającej zabudowy (art. 4). W projekcie budowlanym, stanowiącym podstawę do wydania pozwolenia na budowę, powinny być zawarte informacje o tego typu obiektach, wchodzących w skład zagospodarowania terenu.

Jeżeli do budowy stawu chcemy wykorzystać wody z naturalnego cieku lub zbiornika wodnego, wymagane jest uzyskanie pozwolenia wod-

noprawnego, które określa *Prawo wodne*¹¹.

Prawo budowlane nie daje jednak wystarczających podstaw do ustalenia jak powinny być traktowane stawy kąpielowe (zbiorniki wodne). Mały staw kąpielowy może być uznany za obiekt małej architektury, ale równie dobrze za budowlę. Budowa stawu kąpielowego nie stwarza (w większości przypadków) zagrożeń, które mogą spowodować katastrofę budowlaną. Są jednak tereny, na których obiekty te powinny być projektowane z dużą ostrożnością, np. tereny z pokrywami lessowymi, podatne na proces wymywania.

Przemysław Wolski

Zakład Studiów Krajobrazowych, Katedra Architektury Krajobrazu, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu SGGW
Section of Landscape Studies, Department of Landscape Architecture, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture, Warsaw Agricultural University

Marcin Gąsiorowski

Bund Deutscher Landschafts Architekten

współpraca Wojciech Walczak

Student kierunku Architektura Krajobrazu SGGW
Student of Landscape Architecture, Warsaw Agriculture University

Przypisy

¹ Quentin G., *Bau und Funktionsweise von Badeseeen*, Essen 2001.

² Weixler R., Hauer W., *Garten- und Schwimmteiche*, Graz 1998.

³ Helberg T., *Ogrody wodne*, Delta 1996.

⁴ Kosmala M., Suski Z., *Materiały budowlane w architekturze krajobrazu*, Warszawa 1994.

⁵ Wysocki Cz., Sikorski P., *Zarys fitosocjologii stosowanej*, Warszawa 2000.

⁶ Wolski P. i inni., *Wskazania do ochrony i pielęgnacji wód otwartych w wybranych parkach warszawskich – będących w gestii Zarządu Oczyszczania Miasta*, Katedra Architektury Krajobrazu, WoiAK, SGGW, Warszawa 1999, maszynopis.

⁷ Gawroński S.W., Gawrońska H., Rokosza J., *Drzewa, krzewy i rośliny zielne w procesie fitoremediacji w terenie zurbanizowanym [w:] III Forum Architektury Krajobrazu. Nowe idee i rozwój dziedziny architektury krajobrazu w Polsce* (pod red. P. Wolskiego), Krajobraz 29 (41), Warszawa 2000, s. 304-310.

⁸ Helberg T., op. cit.

⁹ Weixler R., Hauer W., op. cit.

¹⁰ Franke W., *Der Traum vom eigenen Schwimmteich*, München 1999.

¹¹ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane*. Dz.U. nr 89, poz. 414 (ze zmianami) oraz Ustawa z dnia 24 października 1974 r. *Prawo wodne* Dz.U. 1974 r. Nr 38, poz. 230 (z uwzględnieniem zmian). Nowe *Prawo wodne* wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 2002.