

# Standardy utrzymania terenów zieleni w miastach

## BIORÓŻNORODNOŚĆ

## Standardy utrzymania terenów zieleni w miastach

Bioróżnorodność

### Autorzy

dr hab. inż. Piotr Sikorski, Katedra Ochrony Środowiska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego (*Utrzymanie obiektów wodnych*)

Sławomir Sendzielski (*Utrzymanie urządzeń wodnych*)

dr inż. arch. kraj. Kasper Jakubowski, Fundacja Dzieci w Naturę (*Zarządzanie strefami biocenotycznymi*)

dr Beata Pachnowska, Instytut Drzewa, TreeClimbing Polska (*Drugie życie drzewa*)

### Konsultacja merytoryczna

dr hab. Marcin Kadej, prof. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wydział Nauk Biologicznych (*Zarządzanie strefami biocenotycznymi*)

dr Krzysztof Kolenda, Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski (*Zarządzanie strefami biocenotycznymi, Utrzymanie obiektów wodnych*)

Małgorzata Michalska, Zarząd Zieleni Miejskiej we Wrocławiu

Tomasz Niewczas, Zarząd Zieleni m.st. Warszawy (*Zarządzanie strefami biocenotycznymi*)

Ewa Partyka, Zarząd Zieleni Miejskiej we Wrocławiu

Łukasz Pawlik, Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie

Monika Pec-Święcicka, Zarząd Zieleni Miejskiej we Wrocławiu

Dorota Szatała, Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie

## Redakcja

Karolina Maliszewska

Sławomir Sendzielski

## Współpraca redakcyjna

Ilona Gosk

Jacek Wiśnicki

## Korekta językowa

Katarzyna Sekulska

## Ilustracje

Jakub Józefczuk

Marcelina Michalczyk

Piotr Sikorski

## Projekt okładki, opracowanie graficzne i skład

Marcelina Michalczyk

© Gmina Wrocław

© Gmina Miejska Kraków

## Wydawca

Fundacja Sendzimira, 2022

## ISBN

978-83-62168-17-0 (całość)

978-83-62168-23-1 (część 6)

Treść licencji dostępna jest na [stronach internetowych](#) licencjodawcy. Licencjodawca zastrzega wyłączenie odpowiedzialności gwarancyjnej zgodnie z warunkami licencji.



Zarząd Zieleni Miejskiej  
we Wrocławiu



Zarząd  
Zieleni Miejskiej  
w Krakowie



FUNDACJA  
SENDZIMIRA

# Spis treści

## **STANDARD ▶ UTRZYMANIE OBIEKTÓW WODNYCH ▶ 4**

Standard poświęcony jest zasadom utrzymania kluczowych dla ograniczenia wpływu zmian klimatycznych w miastach elementów błękitnej infrastruktury, jakimi są wszelkie zbiorniki i ciekłe wodne oraz urządzenia związane z zarządzaniem wodami w mieście. Pokazujemy, w jaki sposób prowadzić monitoring jakości wód oraz jakie zabiegi prowadzić, by ich stan poprawiać i zapobiegać zarastaniu. Prezentujemy całą gamę rozwiązań opartych na przyrodzie – wprowadzanie odpowiedniego składu roślin przybrzeżnych, strefy szuwarów czy renaturyzację brzegów, które wspierają różnorodność biologiczną.

## **STANDARD ▶ ZARZĄDZANIE STREFAMI BIOCENOTYCZNYMI ▶ 37**

Standard przybliży zasady tworzenia i utrzymania stref w większym stopniu oddanych naturze, z mocno ograniczonymi zabiegami utrzymaniowymi. Pokazuje też, dlaczego to jest ważne dla zachowania równowagi przyrodniczej w miastach. Poznasz szereg pozytywnych przykładów wdrażania, utrzymania i komunikacji takich stref na terenach zieleni, a także ich walory przyrodnicze, estetyczne czy edukacyjne.

## **STANDARD ▶ DRUGIE ŻYCIE DRZEWA ▶ 55**

Standard koncentruje się na kwestiach zarządzania i sposobach zagospodarowywania martwych drzew i ich części w warunkach miejskich, tak by z jednej strony zmaksymalizować ich pozytywny wpływ na tereny zieleni oraz ich funkcje, a jednocześnie zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom i zachować walory przestrzeni zgodnie z ich przeznaczeniem. Z tego standardu dowiesz się, jak zagospodarowywać martwe drewno na miejscu, by wspierać bioróżnorodność, a jednocześnie nie generować dodatkowych kosztów związanych z utylizacją powalonych czy zamarłych drzew.

## **BIBLIOGRAFIA ▶ 84**

## **AKTY PRAWNE ▶ 86**

## **STRONY INTERNETOWE ▶ 86**

## **SPIS CYTOWANYCH ZDJĘĆ ▶ 86**

# Standard

## ▶ UTRZYMANIE OBIEKTÓW WODNYCH

1. Monitoring jakości wód powierzchniowych **7**
2. Przeciwdziałanie zasoleniu i eutrofizacji obiektów wodnych **9**
3. Usuwanie gatunków inwazyjnych **13**
4. Przeciwdziałanie zarastaniu obiektów wodnych **15**
5. Odmulanie dna **19**
6. Utrzymywanie brzegu obiektów wodnych **22**
7. Zapobieganie i zwalczanie przydług letnich i zimowych **25**
8. Sadzenie roślin **27**
9. Utrzymywanie urządzeń wodnych **32**
10. Wymagania dotyczące sprzętu i wyposażenia **35**
11. Kontrola i odbiór prac **36**

Fundacja Sendzimira 2022

Niniejszy standard dotyczy utrzymania obiektów wodnych\* na terenach zieleni publicznej. Podejmując zadania związane z utrzymaniem obiektów wodnych na terenach objętych ochroną rezerwatową, będących częścią obszarów NATURA 2000 czy objętych ochroną w ramach Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami\*\*, należy jako pierwsze stosować zapisy i wytyczne w ramach ochrony obszaru, gatunków czy obiektu, zgodnie z zaleceniami adekwatnych organów.

Na obszarach objętych ochroną wynikającą z Ustawy o ochronie zabytków, obiekty wodne pełnią przede wszystkim funkcję kompozycyjną. W określonych przypadkach (np. ogrody barokowe, czy krajobrazowe) zbiorniki wodne świadczą także inne kategorie usług ekosystemów\*\*\*. W parkach XX-wiecznych zbiorniki wodne były niejednokrotnie budowane z uszczelnionym dnem. Zakres usług ekosystemów świadczonych przez tego typu elementy wodne jest ograniczony.

Pojęcia obiektów wodnych, elementów wód powierzchniowych i wód powierzchniowych są używane w standardzie zamiennie. Obejmuje on również wytyczne w zakresie utrzymania infrastruktury technicznej towarzyszącej obiektom wodnym.

Obiekty wodne mają trudne do przecenienia znaczenie dla bioróżnorodności miasta, retencji wody w mieście i zapewniają unikatowe usługi ekosystemów. Są miejscem występowania bardzo istotnych ekosystemów wodnych i przywodnych stanowiących miejsce życia dla wielu związanych z tymi siedliskami cennych gatunków roślin i zwierząt. Jednocześnie prace związane z utrzymaniem obiektów wodnych mają często na celu zapewnienie



możliwości wypoczynku i rekreacji mieszkańców. Udoświecanie obiektów do rekreacji i wypoczynku nie może odbywać się kosztem zachowania ich walorów przyrodniczych. By pogodzić potrzeby związane z ochroną przyrody oraz funkcje rekreacyjne, konieczne jest zróżnicowanie przestrzenne intensywności pielęgnacji. W przypadku obiektów szczególnie intensywnie wykorzystywanych rekreacyjnie należy ograniczyć intensywne utrzymanie, np. koszenie. Zmniejszenie intensywności zabiegów utrzymaniowych sprzyja występowaniu różnorodnych gatunków roślin, a to wspiera różnorodność fauny i mikrobiotę. Dlatego odpowiednie utrzymanie zbiorników i cieków może się przyczynić do zachowania, a nawet rozwoju bioróżnorodności związanej nie tylko z wodami powierzchniowymi, lecz także z ogólnie pojmowanym przyrodniczym systemem miejskim. Równoważenie funkcji rekreacyjnych i przyrodniczych może powodować konieczność wyznaczenia bojami obszarów lustra wody połączonych z obszarami przybrzeżnymi, gdzie użytkowanie, jego wpływ, np. znacznie falowanie wody powodowane przez łodzie motorowe, hałas, będą ograniczane – patrz także rozdział 4.1.2.1 opracowania.

Prace związane z utrzymaniem obiektów wodnych mają na celu:

- ▶ utrzymanie i ochronę bioróżnorodności;
- ▶ ochronę usług ekosystemów oferowanych przez te obiekty;
- ▶ zapewnienie retencji wód opadowych;
- ▶ ochronę przed eutrofizacją\*\*\*\* oraz zanieczyszczeniami;
- ▶ zapewnienie możliwości realizacji funkcji rekreacyjnych i edukacyjnych.



\* Pojęcie obiektów wodnych jest pojęciem branżowym i nie pojawia się w Ustawie z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. poz. 1566; dalej: Ustawa – Prawo wodne), <https://eli.gov.pl/eli/DU/2017/1566/ogl>. Odpowiada mu w niniejszej ustawie określenie „jednolite części wód powierzchniowych” (elementy wód powierzchniowych), co oznacza: jezioro lub inny naturalny zbiornik wodny, sztuczny zbiornik wodny, strugę, strumień, potok, rzekę oraz urządzenia wodne, takie jak: rów, kanał czy staw lub ich części, morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe lub wody przybrzeżne.

\*\* Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. z 2022 r. poz. 840; dalej: Ustawa o ochronie zabytków), <https://eli.gov.pl/eli/DU/2003/1568/ogl>.

\*\*\* Usługi ekosystemów to – mówiąc najprościej – korzyści, jakie gospodarstwa domowe, społeczności i gospodarka uzyskują dzięki środowisku. Pojęcie to jest związane z kapitałem przyrodniczym. Usługi to strumień korzyści, podczas gdy kapitał przyrodniczy jest zasobem generującym ten strumień korzyści, za: <https://uslugiekosystemow.pl>

\*\*\*\* Eutrofizacja – proces wzbogacania elementów wodnych w pierwiastki i związki biofilne, głównie fosforowe i azotowe, skutkujący wzrostem żyzności wód.



**Rys. 6.1.** Pole Mokotowskie w Warszawie. Zbiornik wodny z uszczelnionym betonowym dnem, z którego woda jest spuszczana na zimę, został przeprojektowany i będzie zrealizowany, jako że starsze rozwiązanie generowało ogromne koszty i nie przynosiło korzyści środowiskowych (fot. P. Sikorski)

Obiektami wodnymi o najwyższych walorach przyrodniczych są przeważnie obszary chronione oraz obszary niepodlegające ochronie, ale będące siedliskami gatunków chronionych i rzadkich. Na obszarach chronionych sposób pielęgnacji wyznaczają zapisy planów ochrony, plany zadań ochronnych i inne zapisy formalne\*. W pozostałych przypadkach może dojść do sytuacji, zresztą dość częstej, gdy w zbiorniku występuje gatunek chroniony i jednocześnie obiekt pełni rolę użytkową. Aby właściwie chronić ekosystemy obiektów wodnych, dla których nie ma żadnych opracowań, należy dążyć do zidentyfikowania wszystkich cennych obiektów wodnych (zawierających

stanowiska roślin i zwierząt podlegających ochronie), które stanowią ostoje bioróżnorodności.

Należy odchodzić od utrzymywania zbiorników w formie basenu ze spuszczaną wodą na zimę (rys. 6.1). W uzasadnionych przypadkach, np. konieczności pozbywania się inwazyjnych gatunków roślin wodnych czy zwierząt, dopuszcza się spuszczenie wody z częstotliwością gwarantującą uzyskanie efektu. Niegdyś ten typ zbiorników użytkowany był dość powszechnie w miastach ze względu na łatwość konserwacji brzegów i dna. Wzrastające opłaty za wodę oraz duży koszt utrzymywania w czystości, a przede wszystkim jałowość ekologiczna takich obiektów przemawiają za stosowaniem rozwiązań alternatywnych.

Zbiorniki wodne na obszarze parków zabytkowych zawsze odgrywały szczególną rolę. Tworzyły wyjątkowe wnętrza krajobrazowe, których celem było zobrazowanie natury w przestrzeni miast czy też w otoczeniu pałaców. Wyjątkowo ważny był dobór roślin i ich kompozycja przestrzenna oraz barwna. Dlatego wykonując wszelkie prace na obiektach wodnych, należy przeprowadzić dogłębną kwerendę materiałów archiwalnych oraz wnikliwą analizę krajobrazu.

Działania opisane w ramach niniejszego standardu obejmują:

1. Monitoring jakości wód powierzchniowych;
2. Przeciwdziałanie zasoleniu i eutrofizacji obiektów wodnych;
3. Usuwanie gatunków inwazyjnych;
4. Przeciwdziałanie zarastaniu obiektów wodnych;
5. Odmulanie;
6. Utrzymywanie brzegu obiektów wodnych;

\* Wynikające z Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 916; dalej: Ustawa o ochronie przyrody), <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20040920880>.

## UWAGA!

W ramach wszelkich prowadzonych prac zakazuje się:

- wprowadzania ciężkiego sprzętu w strefy brzegowe, gdzie występuje cenna roślinność;
- obciążania strefy brzegowej, ubijania podłoża w odległości minimum 2 m od średniego poziomu lustra wody. Należy przed rozpoczęciem prac zabezpieczyć teren przed zniszczeniem – wyłożyć go matami zapobiegającymi zagęszczeniu i niszczeniu wierzchniej warstwy gleby.



7. Zapobieganie powstawaniu przydług letnich i zimowych i ich zwalczanie;
8. Sadzenie roślin wodnych;
9. Utrzymanie infrastruktury technicznej i zmniejszanie wpływu zanieczyszczeń znajdujących się na brzegach i lustrze wody.

Wszelkie prace wykonywane w terenach zieleni zabytkowej winny być prowadzone na podstawie pozwolenia konserwatorskiego wydanego przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, w oparciu o zatwierdzoną dokumentację projektową.

Należy postępować zgodnie ze standardem Przygotowanie do wykonania prac i zabezpieczenie terenu.

# 1. MONITORING JAKOŚCI WÓD POWIERZCHNIOWYCH

Obiekty wodne są odbiornikami wód deszczowych i dopływów z obszaru określanego zlewnią\*. Nie da się odseparować systemu samego zbiornika od otoczenia, gdyż są to powiązane ze sobą układy hydrologiczne. Działania tylko w obrębie zbiornika nie dadzą długotrwałych efektów. Duży dopływ związków biogennych\*\* doprowadzi do silnego zanieczyszczenia zbiornika i cieków. Dlatego zarządca w sposób przemyślany powinien prowadzić zarządzanie zlewnią i monitorować stan wód tak, aby podejmować działania mitygujące w bliskim sąsiedztwie, w tym:

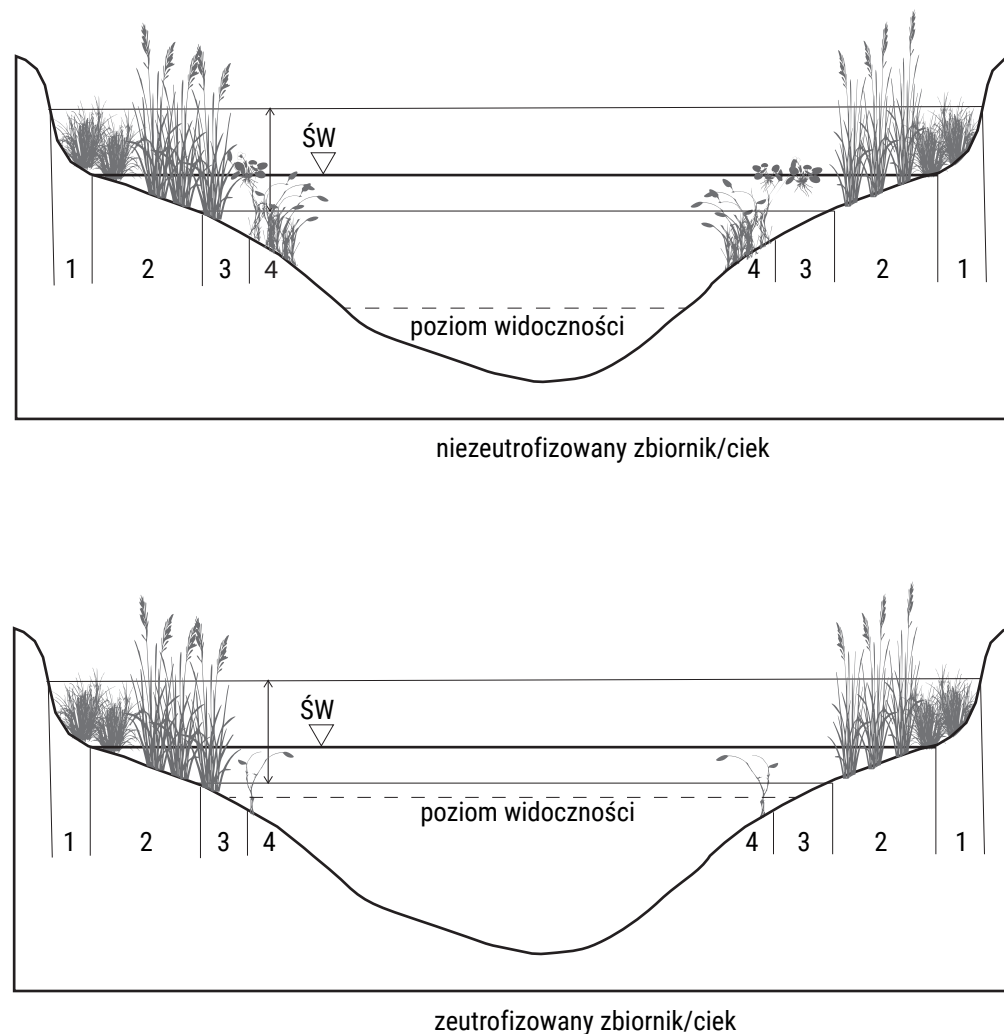
- ▶ w przypadku wszystkich zbiorników, w których występują rośliny i zwierzęta, dokonywać regularnych pomiarów przezroczystości i zasolenia, minimum raz na rok (w okresie VII–VIII);
- ▶ pomiar przezroczystości mierzyć krążkiem Secchiego; jeżeli stan wody jest alarmujący (krążek Secchiego o średnicy 30 cm, umieszczony pod wodą, przestaje być widoczny na głębokości płytszej niż 0,5 m), należy wykonać bardziej szczegółowe badania eutrofizacji (stężenia fosforu ogólnego i zawartości chlorofilu  $\alpha$ , obliczenie wskaźników Carlsona);
- ▶ w przypadku zbiorników cennych przyrodniczo raz na 2 lata (w okresie VII–VIII) przeprowadzać monitoring eutrofizacji (przezroczystości, stężenia fosforu ogólnego i zawartości chlorofilu  $\alpha$ , obliczenie wskaźników Carlsona) i zasolenia; wyniki badań powinny podlegać ewaluacji przez specjalistę;

\* Zlewnia – całość obszaru, z którego wody spływają do danego obiektu wodnego.

\*\* Substancje biogenne (biogeny) – to pierwiastki i związki chemiczne, głównie związki fosforu i azotu, potrzebne do rozwoju żywych organizmów, ale w środowisku zamieszkałym przez człowieka znajdujące się w nadmiarze. Odprowadzanie ich do cieków i zbiorników wodnych powoduje ich nadmierną żyzność, przyczyniając się do ich eutrofizacji. Skutkiem tego jest nienaturalnie szybkie zarastanie wód. Towarzyszy temu masowy rozwój glonów i sinic i zanik roślinności wodnej oraz wielu gatunków zwierząt wodnych.



- w sytuacjach gdy wskaźniki eutrofizacji (Carlsona) i zasolenia przekraczają normy\*, należy zlecić przeprowadzenie rozszerzonych badań temperatury, stężenia tlenu, metali ciężkich i trwałych związków organicznych, a także mikrobiologii, fitoplanktonu, zooplanktonu, fitobentosu, zoobentosu, ichtiofauny – wszystko wedle procedur GIOŚ\*\*. Badanie wykonują specjaliści.



**Rys. 6.2.** Schemat roślinności w zbiornikach/ciekach nieeutrofizowanych (u góry) i zeutrofizowanych (u dołu). W zeutrofizowanych następuje zanik roślinności zanurzonej, co jest wynikiem zmniejszenia ilości światła. Zmętnione wody przez glony i sinice zmniejszają przezroczystość wody. 1. roślinność turzycowisk, 2. szuwały właściwe, 3. roślinność wodna pływająca, 4. roślinność wodna zanurzona (rys. P. Sikorski)

\* Więcej o standardach monitoringu wód w: Kolad A., Adamczyk M., Bielczyńska A. (i inni), (2020), *Podręcznik do monitoringu elementów biologicznych i klasyfikacji stanu ekologicznych wód powierzchniowych. Aktualizacja metod*, [https://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring\\_wod/Podrecznik\\_Monitoringu\\_Wod.pdf](https://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring_wod/Podrecznik_Monitoringu_Wod.pdf) [dostęp 20.05.2022 r.].

\*\* *Monitoring wód*, gios.gov.pl, <https://www.gios.gov.pl/pl/stan-srodowiska/monitoring-wod> [dostęp 20.05.2022 r.].



## 2. PRZECIWDZIAŁANIE ZASOLENIU I EUTROFIZACJI OBIEKTÓW WODNYCH

Eutrofizacja i zasolenie wód są najpowszechniejszymi i poważnymi problemami w obiektach wodnych miast, które wpływają bardzo negatywnie na ich stan ekologiczny i pełnione przez nie funkcje.

Właściwe postępowanie z obiektami wodnymi wymaga zidentyfikowania tych, które narażone są na eutrofizację i zasolenie, tak by można było próbować poprawić ich stan ekologiczny. Identyfikacja takich zbiorników powinna być przeprowadzona przez ekspertów w oparciu o dane ogólnomiejskie, przedstawiane w opracowaniach dotyczących zagrożeń eutrofizacją, np. w *Diagnozie stanu środowiska miasta, Informacji o stanie środowiska*. Najistotniejsze jest monitorowanie:

- ▶ parametrów chemicznych związanych z eutrofizacją i zasoleniem;
- ▶ parametrów biologicznych związanych z glonami i sinicami występującymi w wodzie, skorupiakami, rybami, płazami, ptakami wodnymi i roślinami.

Zdecydowana większość zbiorników w miastach to zbiorniki eutroficzne\*, a część znajdująca się w strefach zurbanizowanych narażona jest na stan przენawożenia, prowadzący do hipertrofii\*\* (rys. 6.2).



Przyczyną eutrofizacji mogą być:

- ▶ nadmierna ilość ładunku biogenów, która dostaje się wraz z wodami deszczowymi wypływającymi sąsiadujące tereny zwartej zabudowy;
- ▶ spływ z ogrodów działkowych;
- ▶ spływ z nawożonych trawników w ogrodach rekreacyjnych czy z lasów;
- ▶ nadmierne dokarmianie ptaków przebywających w pobliżu obiektów wodnych;
- ▶ nadmierne nęcenie ryb przez wędkarzy w zbiornikach wodnych.

Skutki eutrofizacji to:

- ▶ zmętnienie wody;
- ▶ spadek zawartości tlenu;
- ▶ nieprzyjemny zapach;
- ▶ zubożenie świata roślin i zwierząt.

Zasobna w związki pokarmowe woda szybko staje się mętna i pojawiają się zakwity sinic i glonów (patrz także rozdział 7 opracowania). Rośliny zanurzone i częściowo zanurzone zaczynają konkurować o światło. Początkowo giną rośliny z najgłębszych wód, gdzie dochodzi najmniej światła, a w miarę pogarszania się procesu zanikają wszystkie zanurzone rośliny. Stosunkowo najmniej eutrofizacja wpływa na roślinność szuwarową (patrz rys. 6.9). To ona, dzięki systemowi pędów, kłaczy i korzeni, jest

\* Zbiorniki eutroficzne – odznaczają się w sposób naturalny lub sztuczny dużym stężeniem substancji odżywczych (głównie fosforu i azotu) rozpuszczonych w wodzie.

\*\* Hipertrofia – skrajna eutrofia, w skrajnych sytuacjach na skutek silnego rozwoju glonów i sinic dochodzi do wyczerpania tlenu w zbiorniku, a rozwój mikroorganizmów beztlenowych prowadzi m.in. do wydzielania się siarkowodoru. Zimą pod pokrywą lodu mogą występować przyduchy zimowe i zamieranie organizmów, zwłaszcza ryb, w efekcie braku tlenu.

jednym z niewielu systemów doprowadzających tlen do takiego środowiska i przeciwdziałła skutkom eutrofizacji.

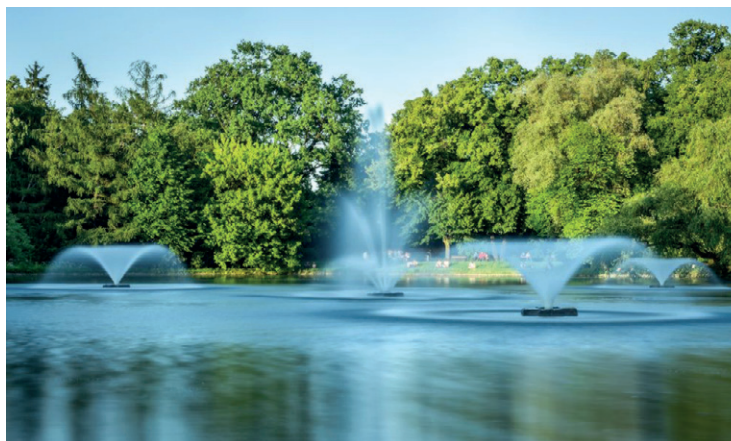
Zapobieganie zanieczyszczeniu zbiorników wodnych, w tym przeciwdziałanie eutrofizacji, powinno polegać na:

- ▶ lokalizacji toalet, śmietników, kompostowników w odległości większej niż 50 m od linii brzegowej;
- ▶ ograniczeniu spływu substancji biogenych (np. rozpuszczonych nawozów) z terenów przyległych, np. terenów zieleni miejskiej, ogrodów działkowych, ogrodów prywatnych;
- ▶ regulacji sposobu zarybiania i połowu ryb, w tym: współpracy z lokalnymi kołami wędkarskimi w celu regulacji zarybiania, ustanowieniu dla zbiorników operatorów rybackich\*, ograniczeniu nęcenia ryb w zbiornikach wodnych;
- ▶ ustanowieniu regulaminu korzystania ze zbiornika czy ciekę wodnego, w tym regulaminu łowiska oraz udostępnieniu go w widocznym miejscu;
- ▶ ograniczeniu dokarmiania ptaków do terminów, w których jest to niezbędne, oraz prowadzeniu go w sposób niepowodujący zanieczyszczenia wód (patrz standard *Utrzymanie infrastruktury dla zwierząt*);
- ▶ usuwaniu biomasy po wykonaniu koszenia.

Po zdiagnozowaniu stanu eutrofizacji (patrz rys. 6.3) lub zasolenia zagrażającego bioróżnorodności zbiorników wodnych należy podjąć stosowne do sytuacji działania (w przypadku zbiorników cennych przyrodniczo należy postępować wedle wytycznych specjalisty ds. zanieczyszczenia wód). Do zabiegów poprawiających stan wody zalicza się:



**Rys. 6.3.** Silna eutrofizacja przyczynia się do obfitego rozwoju fitoplanktonu powodującego mętnienie wody i pojawienie się nieprzyjemnego zapachu, co zmniejsza atrakcyjność rekreacyjną wód, a także ogranicza rozwój ekosystemów wodnych, staw przy ul. S. Tołwińskiego w Warszawie (fot. P. Sikorski)



**Rys. 6.4.** Napowietrzacze w parku Południowym we Wrocławiu (źródło: zdjęcie autorstwa J. Ciurus pochodzi ze strony internetowej <https://kochamwroclaw.pl/5-pomyslow-na-aktywne-swieta-wielkanocne-we-wroclawiu/>, dostęp 31.08.2022 r.)

\* Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 15 września 2020 r. w sprawie operatu rybackiego (Dz.U. poz. 1661), <https://eli.gov.pl/eli/DU/2020/1661/ogl/pol>.

- ▶ wymuszony obieg wody (w zbiornikach zeutrofizowanych) – nieatrakcyjny wygląd zmętnionej wody i nieprzyjemny zapach eliminowany jest doraźnie przez uruchomienie wymuszonego obiegu wody za pomocą pompy (rys. 6.4);
- ▶ zastosowanie bufora z roślin, które pełnią funkcję naturalnego biofiltra:
  - ▷ stworzenie pasa szuwarów (minimum 5 m szerokości); funkcję biofiltrów pełnią pozostawione celowo strefy szuwarów, najważniejszym elementem systemu biofiltra jest ich strefa korzeniowa; zanieczyszczona woda jest filtrowana przez podłoże, a rośliny dostarczają tlen niezbędny mikroorganizmom (rys. 6.5); rośliny wbudowują w tkanki związki pokarmowe pozyskane z filtrowania lub spływu powierzchniowego, czasowo je dezaktywując. Zwiększenie powierzchni szuwarów w stosunku do dotychczasowej w zbiornikach silnie zeutrofizowanych będzie przeciwdziałać nadmiernemu użyźnianiu wód. W miarę możliwości należy pozostawić także roślinność szuwarową poza obrębem wody powierzchniowej, w zalewanych okresowo płycznach,
  - ▷ wyznaczenie fragmentów stref, które mają pozostać niekoszone, zwłaszcza tych położonych najgłębiej w wodzie, które będą stanowić schronienie wczesną wiosną dla ptaków,
  - ▷ wykoszenie pozostałych części strefy szuwarów: raz w roku (zimą, na zamarzniętym gruncie), najlepiej na wysokość ok. 10 cm, w celu pozbycia się dużego ładunku biogenów zakumulowanych w roślinach,
  - ▷ usunięcie i wywiezienie skoszonej biomasy z obszaru zbiornika,



**Rys. 6.5.** Drobne korzenie roślin szuwarowych są miejscem rozkładu największej ilości związków organicznych będących przyczyną eutrofizacji; ich budowa pozwala na dostarczanie tlenu mikroorganizmom w zalanej wodzie podłożu (fot. P. Sikorski)

- ▶ w zbiornikach silnie zeutrofizowanych, gdzie skład gatunkowy uległ zubożeniu – dążenie do utrzymania wielogatunkowych ekosystemów, choć niewiele gatunków może rozwijać się w takim środowisku, są to: trzcina pospolita (*Phragmites australis*), pałka wąskolistna (*Typha angustifolia*) i szerokolistna (*Typha latifolia*), manna mielec (*Glyceria maxima*), tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*) i jeżogłówka gałęzista (*Sparganium erectum*) (rys. 6.6),
- ▶ w zbiornikach, gdzie występuje problem zasolenia – sadzenie roślinności solniskowej, w tym rodzimych, rzadkich do niedawna, półhalofilnych szuwarów: oczeretu Tabernemontana (*Schoenoplectus tabernaemontani*) i sitowca nadmorskiego (*Bulboschoenus maritimus*) (rys. 6.7),
- ▶ unikanie monokultur szuwarów z utrzymaniem zróżnicowanych gatunkowo płatów.



**Rys. 6.6.** Szuwary półhalofilnego sitowca nadmorskiego w pobliżu ujścia wód burzowych, stawy przy ul. S. Tolwińskiego w Warszawie (fot. P. Sikorski)



**Rys. 6.7.** Sadzenie szuwarów poza opaską sprawia, że nie odgrywają one żadnej roli w przeciwdziałaniu dopływowi biogenów do wody (stawy Brutsmana, Warszawa). Staw ze zdjęcia będzie przebudowywany m.in. w celu zwiększenia roli biofiltra roślinnego i szuwary zostaną posadzone w zwartych pasach jak na rys. 6.18. (fot. P. Sikorski)

## 3. USUWANIE GATUNKÓW INWAZYJNYCH

Jednym z najważniejszych zadań związanych z usuwaniem gatunków inwazyjnych\* jest odpowiedni (minimum raz w środku okresu okresu wegetacyjnego – termin zależny od danego gatunku i jego biologii) nadzór przyrodniczy. Celem nadzoru jest wskazanie odpowiedniego czasu i sposobu usuwania gatunków. Podczas usuwania gatunków należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- ▶ gatunki inwazyjne występujące w obiekcie usuwane są wyłącznie na wskazanie zamawiającego, po wykonaniu ekspertyzy przyrodniczej; usuwanie gatunków inwazyjnych zaleca się w przypadku, gdy występują w małej ilości i można łatwo je usunąć, powstrzymując



zdominowanie rodzimych ekosystemów; w przeciwnym wypadku szkody wywołane usuwaniem przewyższają korzyści z istniejącego stanu, np. usuwanie silnie zarośniętych brzegów zbiornika rdestowcem japońskim; w takiej sytuacji należy opracować plan długoterminowego działania, który doprowadzi do poprawy stanu obiektu;

- ▶ zakazuje się stosowania metod chemicznych do usuwania gatunków inwazyjnych ze względu na łatwość przedostania się związków chemicznych do wody.

Wytyczne opisujące, jak usuwać gatunki inwazyjne, znajdują się w tabeli 6.1.

\* W Polsce postępowanie z gatunkami inwazyjnymi regulują Ustawa o ochronie przyrody, zabraniająca wprowadzania ich do środowiska przyrodniczego, oraz Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych (Dz.U. poz. 1718; dalej: Ustawa o gatunkach obcych), <https://eli.gov.pl/api/acts/DU/2021/1718/text.pdf>

Tabela 6.1. Wytyczne w zakresie postępowania z poszczególnymi gatunkami inwazyjnymi\*

Gatunek	Sposób postępowania
Gatunki pływające – azolla paprotkowa ( <i>Azolla filiculoides</i> ), moczarka delikatna ( <i>Elodea nuttallii</i> ), rzęsa drobniotka ( <i>Lemna minuta</i> ), rzęsa turionowa ( <i>Lemna turionifera</i> ) i kabomba karolińska ( <i>Cabomba caroliniana</i> )	Mogą rozrastać się i tworzyć szczelną warstwę na powierzchni w ciągu paru miesięcy. Konieczne jest wtedy parokrotne usuwanie ich w ciągu roku. Problem polega na dużej trudności w identyfikacji rzęsy turionowej i drobniotkiej, które już pojawiły się w miastach Polski i będą się najpewniej rozprzestrzeniać
Gatunki jednoroczne lub krótkowieczne związane ze strefą brzegową – kolczurka klapowana ( <i>Echinocystis lobata</i> ), niecierpek gruczołkowany ( <i>Impatiens glandulifera</i> ), ucpez amerykański ( <i>Bidens frondosa</i> ), nawłocie olbrzymia ( <i>Solidago gigantea</i> ) i kanadyjska ( <i>Solidago canadensis</i> )	Wymagają wdrożenia programu pielęgnacji stref brzegowych, w szczególności ziolo-roślinowej strefy położonej na styku szuwarów i trawników. Strefa ta musi być wykaszana regularnie, najlepiej w okresie kwitnienia, ale przed owocowaniem gatunków, do czasu zdominowania ich przez gatunki rodzime. Tak usunięte rośliny po skoszeniu należy wywieźć poza obręb elementu wodnego w taki sposób, aby nie dopuścić do rozsiania się nasion
Gatunki roślin szczególnie inwazyjne, jak rdestowce japoński ( <i>Reynoutia japonica</i> ), sachaliński ( <i>Reynoutia sachalinensis</i> ) i ich mieszańce, barszcze Sosnowskiego ( <i>Heracleum sosnowskyi</i> ) i Mantegazziego ( <i>Heracleum mantegazzianum</i> ), klony jesionolistne ( <i>Acer negundo</i> ), dereń rozłogowy ( <i>Cornus sericeae</i> ) i tawuła kutnerowata ( <i>Spiraea tomentosa</i> )	Należy je usuwać jak najwcześniej po stwierdzeniu występowania. Usuwać należy całe rośliny i całe systemy korzeniowe w dowolnym terminie przez cały sezon wegetacyjny. Silnie rozrośnięte skupiska tych roślin jest bardzo trudno usunąć bez zniszczenia istniejących ekosystemów. Stosować wówczas metody oparte na regularnym wykaszaniu płatów, powodując ograniczenie ich wzrostu. W przypadku rdestowców zabieg ten jest szczególnie trudny. Biomasa usuniętych korzeni i pędów wywieźć poza obręb obiektu. Ze względu na łatwość przeniknięcia rdestowców i innych gatunków z tej grupy do środowiska sugeruje się ich utylizację termiczną. Wdrożenie eksperymentalnych metod usuwania rdestowców, polegających na np. wielokrotnym w sezonie koszeniu przez kilka lat, przykrywaniu podłoża siatką o średnicy oka 1 cm (pędy wyrastające przez oczko łamią się po pewnym czasie na wietrze), wyciąganiu fragmentów powierzchni kłaczy i korzeni
Raki pręgowaty ( <i>Orconectes limosus</i> ), sygnałowy ( <i>Pacifastacus leniusculus</i> ), marmurkowy ( <i>Procambarus fallax</i> ), luizjański ( <i>Procambarus clarkii</i> )	Ograniczanie populacji tych raków jest bardzo trudne, a odławianie ich jest skuteczne jedynie w niewielkim stopniu; powinno być wykonywane przez specjalistów
Ryba trawianka ( <i>Perccottus glenii</i> ) – wyniszczająca młode formy płazów, czebaczek amurski ( <i>Pseudorasbora parva</i> ), sumik karłowaty ( <i>Ameiurus nebulosus</i> ), karaś srebrzysty ( <i>Carassius gibelio</i> ); mięczaki: szczeżuja chińska ( <i>Sinanodonta woodiana</i> )	Należy prowadzić systematyczny monitoring obecności tych gatunków w wodach, a jeśli to potrzebne i możliwe odławianie ich, także za pomocą pułapek. Trzeba jednak mieć świadomość, że zabiegi te dają tylko częściowe efekty. Nie wolno wpuszczać tych gatunków do zbiorników, cieków i rzek. Sposób eliminacji inwazyjnych ryb i mięczaków powinien być opracowany i wykonany przez specjalistów, w tym ichtiologów czy fitosocjologów

\* Więcej o rozpoznawaniu gatunków obcych inwazyjnych i walce z nimi na stronie: <https://www.gov.pl/web/gdos/inwazyjne-gatunki-obce3> [dostęp 22.07.2022 r.].

# 4. PRZECIWDZIAŁANIE ZARASTANIU OBIEKTÓW WODNYCH

Przeciwdziałanie zarastaniu (patrz rys. 6.8) ma na celu zatrzymanie tego procesu przez usunięcie roślinności – zarówno jej części nadziemnej, jak i podziemnej – oraz osadów mułowych z dna. W tym celu stosuje się następujące działania:

- ▶ koszenie (4.1);
- ▶ usuwanie roślin wodnych i szuwarów stale zanurzonych w wodzie (4.2).



**Rys. 6.8.** Zbiorniki silnie zarastające trzciną pospolitą, park Dolinka Służewska w Warszawie (fot. P. Sikorski)

## 4.1. KOSZENIE

Celem koszenia jest zmniejszenie w wodzie i glebie nadmiaru pierwiastków pokarmowych, takich jak azot czy fosfor. Jest to szczególnie ważne w przypadku obiektów zagrożonych eutrofizacją i na terenach nadmiernie żyznych. Systematyczne usuwanie biomasy prowadzi do ograniczenia żyzności zbiornika i zapobiega jego eutrofizacji, dlatego zaleca się usuwanie skoszonej biomasy z terenu.

### 4.1.1. TERMIN WYKONYWANIA KOSZENIA, ZALECENIA DOTYCZĄCE TERMINU I WARUNKÓW, W JAKICH NALEŻY PRZEPROWADZAĆ KOSZENIE:

- ▶ najlepszym terminem koszenia szuwaru jest zima, pozostałych terenów VI–VII i/lub IX;
- ▶ zabrania się koszenia na wiosnę, w czasie migracji płazów, ptasich godów i wysiadywania jaj;
- ▶ nie wolno wykaszać szuwarów w czasie wysokich stanów wody;
- ▶ wycinkę niedużych fragmentów szuwarów dopuszcza się w innych terminach niż wymienione wyłącznie pod nadzorem przyrodniczym.



## 4.1.2. SPOSÓB WYKONANIA PRAC W ZALEŻNOŚCI OD STREFY

### 4.1.2.1. Strefa roślinności wodnej i strefa buforowa

Jako generalną zasadę należy przyjąć, że nie przycina się pędów poniżej poziomu wody, gdyż prowadzi to do czopowania się naczyń i zamierania pędów. Prace można prowadzić ręcznie lub mechanicznie.

Dopuszczalne jest koszenie roślinności poniżej lustra wody, jeśli celem zabiegu jest znaczne osłabienie roślinności. Zabieg ten jest najbardziej dotkliwy dla roślin szuwarowych w czasie wiosny, kiedy pędy wynurzają się z wody. Ze względu na termin wykonywania takiego zabiegu oraz duże ryzyko występowania gatunków chronionych należy go prowadzić pod nadzorem przyrodniczym, w tym pod nadzorem herpetologa, ornitologa, teriologa i entomologa.

Należy dążyć do zachowania strefy buforowej długości 50–70% linii brzegowej (strefy szuwaru niskiego i wysokiego), szerokości minimum 1,5 m blisko lustra wody. Po stronie południowej zbiornika należy, przez systematyczne wykaszanie w okresach VIII–IX i II–III, tworzyć odkryte strefy, aby zachować miejsca rozrodu płazów.

W przypadku konieczności zapewnienia funkcji rekreacyjnych najlepiej zapewniać dostęp do wody z wykorzystaniem kładek i pomostów, które chronią występującą przyrodę i zapewniają bezpieczeństwo użytkownikom. Jeżeli nie ma takiej możliwości, w ramach odstępstwa można zapewnić możliwie wąski płat trawnika utrzymywanego zgodnie ze standardem *Koszenie* (średnio intensywne lub ekstensywne), pozostawiając strefy buforowe, tj. zwarte pasy szuwaru, na przestrzeni minimum 50 m wzdłuż brzegu.

Koszenie szuwaru w strefie buforowej powinno odbywać się raz w roku.

### 4.1.2.2. Strefa ekotonu\*

Zaleca się tworzenie stref ekotonowych dla ziołorośli o szerokości minimum 1 m – roślinność wspiera bioróżnorodność, zwłaszcza owady, płazy i ssaki, oraz stanowi atrakcyjną wizualnie otulinę wód (rys. 6.9, 6.10).

Aby umożliwić funkcjonowanie stref ekotonowych, roślinność brzegową w ekotonach należy kosić maksymalnie raz w roku.

### 4.1.2.3. Strefa utrzymywana ekstensywnie

Strefę tę tworzą łąki i trawniki utrzymywane ekstensywnie. Koszenie powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi dla koszenia biocenotycznego lub ekstensywnego opisanego w standardzie *Koszenie*.



\* Ekoton – naturalnie występująca strefa przejściowa, w przypadku obiektów wodnych obszar pomiędzy szuwarami a łąką/trawnikiem ekstensywnie pielęgnowanym, który wykształca się spontanicznie na skutek odpowiedniej pielęgnacji (gatunki przenikają ze strefy szuwarów), porastają go rośliny żyznych ziołorośli (*Convolvuletalia*).

**Rys. 6.9.** Rekomendowany sposób zagospodarowania brzoza obiektu wodnego. Ciek z roślinnością szuwarów mozgowych, które przechodzą w naturalną strefę ekotonu złożonego z kielisznika i pokrzywy o wysokich walorach przyrodniczych dla owadów. Całość wspiera bioróżnorodność i stanowi atrakcyjną wizualnie otulinę cieków, park Dolinka Służewska w Warszawie (fot. P. Sikorski)



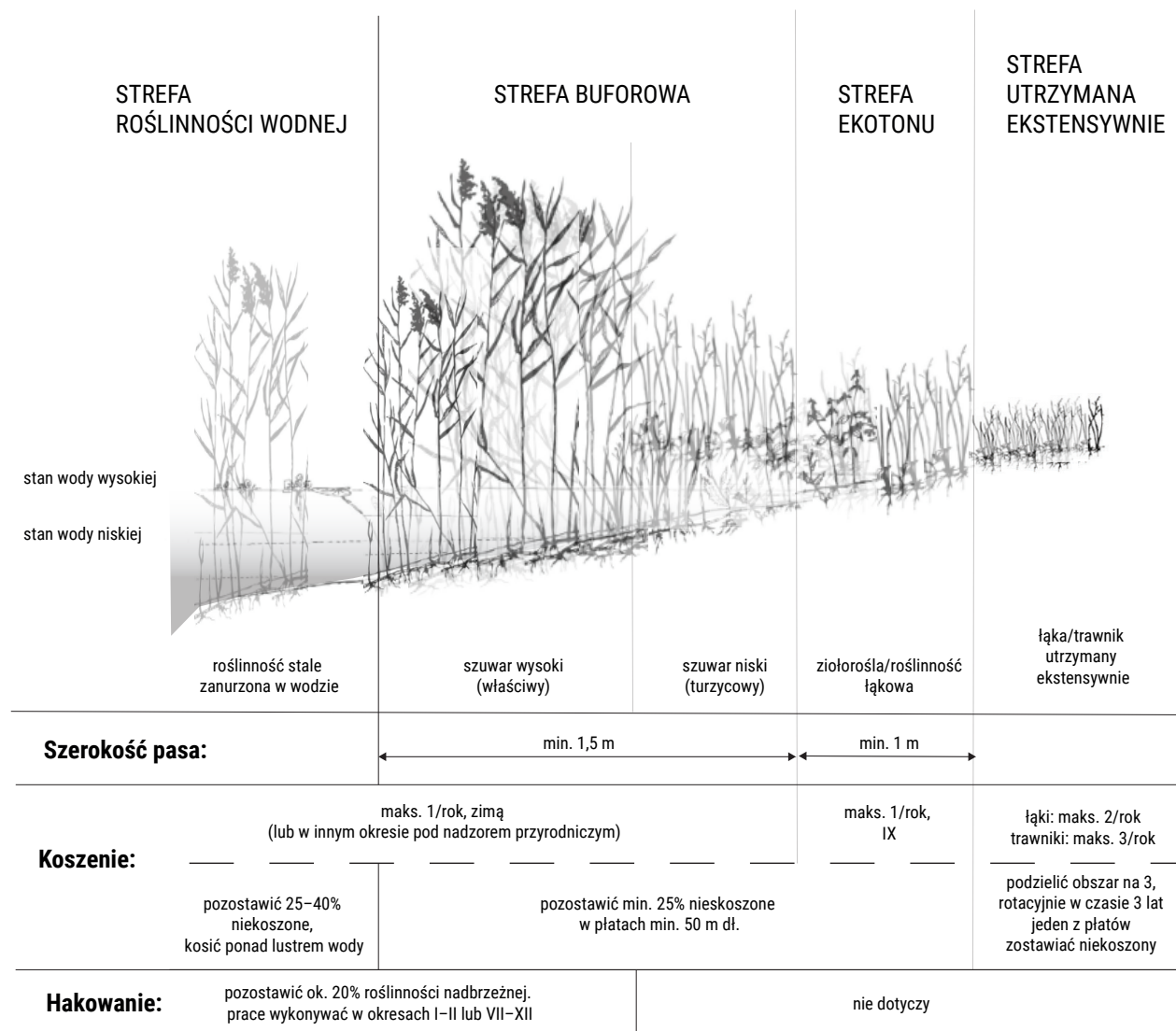
## 4.2. USUWANIE ROŚLIN WODNYCH I SZUWARÓW STAŁE ZANURZONYCH W WODZIE

Jednym z najważniejszych działań związanych z utrzymaniem obiektów wodnych jest przeciwdziałanie zarastaniu lustra wody, które jest naturalnym procesem w przypadku stojących, płytkich stref brzegowych. Zarastanie obejmuje czasami całe zbiorniki, prowadząc do ich całkowitego zaniku. W warunkach naturalnych tworzą się w ten sposób wartościowe ekosystemy mokradłowe, ale w warunkach miejskich dzieje się to zbyt szybko i efekt jest wysoce niekorzystny pod względem praktycznym i ekologicznym. W warunkach miejskich szuwały nie powinny zajmować więcej niż 80% lustra zbiornika. Taki stan zbiornika prowadzi do:

- ▶ przyduchy – patrz rozdział 7;
- ▶ wydzielania nieprzyjemnych zapachów związanych z rozkładem beztlenowym;
- ▶ pojawienia się sinic, co uniemożliwia korzystanie z wody;
- ▶ zaniku życia w toni wodnej.

Częściowe usuwanie roślin dopuszcza się w przypadku ostatniego stadium zarastania zbiorników i cieków, gdy rozrastająca się roślinność wypełnia znaczną część objętości wody.

Wszelkie prace powinny zostać poprzedzone inwentaryzacją przyrodniczą zbiornika i prowadzone pod nadzorem przyrodniczym (specjalisty w zakresie gatunków występujących w danym zbiorniku, np. herpetologa, ornitologa, teriologa i entomologa). Należy w szczególności wziąć pod uwagę występowanie ostoi bioróżnorodności, chronionych obszarów, siedlisk i gatunków.



Rys. 6.10. Strefowanie obszarów przybrzeżnych oraz częstotliwość ich koszenia (rys. P. Sikorski, S. Sendzielski)

Najlepszym terminem usuwania szuwarów jest zima, najlepiej wtedy, gdy grunt jest zamrznięty.

## 4.2.1. SPOSÓB WYKONANIA PRAC DLA RÓŻNEGO STOPNIA ZAROŚNIĘCIA ZBIORNIKA

### 4.2.1.1. Rośliny wodne i szuwarowe rosnące w strefie wodnej przerastają znaczną część dna i przyczyniają się do szybkiego zarastania zbiornika

Jest to częsta sytuacja w płytkich zbiornikach. W tym wypadku zaleca się:

- ▶ wszelkie działania prowadzić pod nadzorem przyrodnikiem;
- ▶ wydobywać rośliny na powierzchnię metodą tzw. hakowania roślinności (usuwania ich z dna), pozostawiając fragmenty roślinności brzegowej (co najmniej 25% całości);
- ▶ zabieg hakowania wykonać poza okresem III–VI;
- ▶ hakowanie wykonywać ręcznie, w wyznaczonych przez przyrodnika obszarach, w pozostałych za pomocą lekkiej koparki o dużym zasięgu ramienia roboczego z mechaniczną hakownicą;
- ▶ w miarę możliwości prace prowadzić z barki lub łodzi;
- ▶ usuniętą roślinność wykorzystać w innych zbiornikach, gdzie roślinności brakuje, zgodnie ze wskazaniem zamawiającego; roślinność wodna i szuwarowa powinna być składowana w stanie stale uwilgotnionym;
- ▶ biomasę kłaczy i korzeni przeznaczoną do zniszczenia rozłożyć na skoszonych trawie, z dala od zbiornika, tak by mogła wsiąknąć, po czym wywieźć poza obręb obiektu.

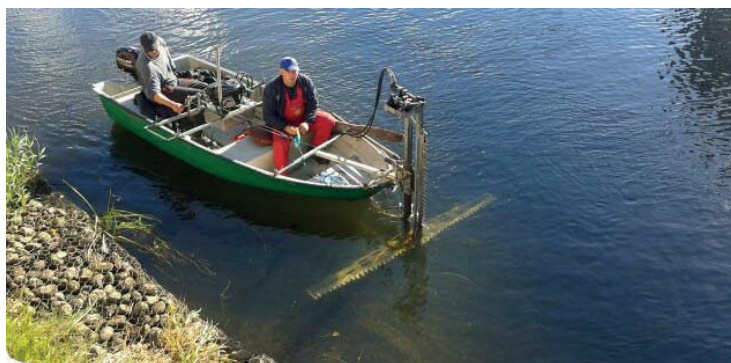
### 4.2.1.2. Rośliny wodne pokrywają ponad połowę powierzchni wody, pojawia się więc problem z dostępem światła do dna

Jest to sytuacja bardzo rzadka. Dotyczy głównie rzęsy drobnej, której zbyt duże nagromadzenie może powodować ustępowanie niektórych gatunków.

W takim wypadku należy:

- ▶ zabieg hakowania wykonać poza okresem III–VI;
- ▶ zebrać części tych roślin;
- ▶ jeśli to możliwe, usunięte rośliny przenieść do zbiornika pozbawionego roślin wodnych, zgodnie ze wskazaniem zamawiającego; jeśli nie jest to możliwe, należy je wywieźć poza obręb obiektu wodnego.

Rośliny można usuwać metodą koszenia pod wodą, co powoduje zaczipowanie tkanek powietrznych w pędach i osłabia ich odrastanie (rys. 6.11).



**Rys. 6.11.** Wykaszanie pod wodą (źródło: zdjęcie pochodzi ze strony internetowej <https://miastokolobrzeg.pl/wiadomosci/11021-profesjonalne-koszenie-pod-woda.html>, dostęp 12.08.2022 r.)

## 5. ODMULANIE DNA

Zamulanie zbiorników występuje z różną intensywnością, do kilku procent ich objętości rocznie. Utrata 50% objętości zmienia ekologiczne funkcjonowanie zbiornika i stanowi sygnał, że powinno się wykonać odmulanie. Badanie głębokości namulów można wykonać za pomocą sondy lub batymetrii laserowej. Celem odmulania jest pozbycie się dennych osadów organicznych.

### 5.1. SPOSÓB WYKONYWANIA PRAC

Prace powinny być prowadzone pod nadzorem przyrodniczym.

Biorąc pod uwagę korzyści środowiskowe, należy wykorzystywać następujące metody (w kolejności od najbardziej preferowanej)\*:

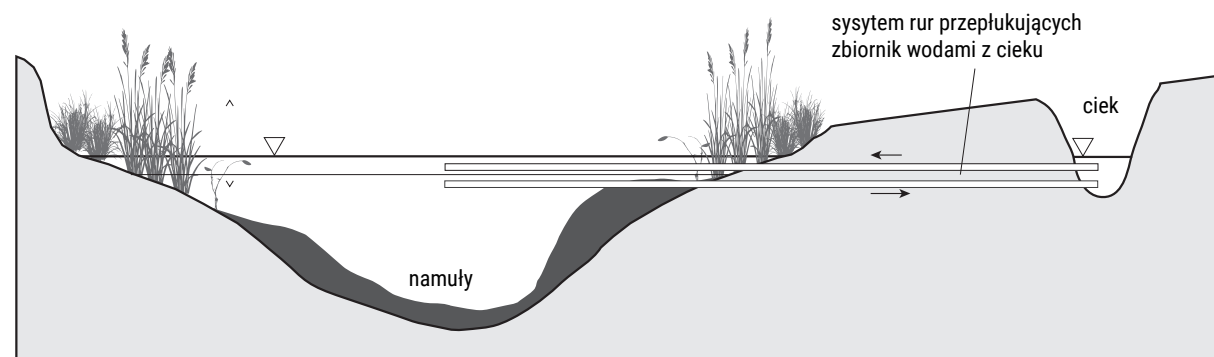
#### 5.1.1. PRZEPŁUKIWANIE ZBIORNIKA WODAMI Z CIEKU (RYS. 6.12)

Ze względu na okres lęgowy ptaków wodno-błotnych, ryb i płazów zakazuje się wykonywania prac od III do VIII. Najlepszym okresem jest IX, z uwagi na mniejsze ryzyko występowania spływu zanieczyszczonych wód wraz z intensywnymi opadami, w szczególności wraz z nawozami z pól.

Sposób polega na wprowadzeniu w ruch wód ze zbiornika przez uruchomienie na pewien czas systemu przepływającego wodami z ciek. Zalecenia:

- ▶ przepłukiwanie należy wykonywać tak, aby omijać miejsca zgrupowania roślinności – większość zwierząt wodnych składa jaja na płytkich brzegach, w miejscach porośniętych roślinami wodnymi;
- ▶ w przypadku istnienia znacznej ilości szuwaru uniemożliwiającego przepłukiwanie zbiornika należy go poprzecinać lub hakować, w takim wypadku prace przygotowawcze dotyczące usuwania szuwaru należy przeprowadzić z wyprzedzeniem w przewidzianym dla tego typu prac okresie;
- ▶ prace należy zlecić specjalistycznemu wykonawcy.

\* Zawadzki P., Błażejowski R., Pawlak M., (2017), *Przegląd metod odmulania zbiorników wodnych*, Acta Sci. Pol. Formatio Circumietus 16, s. 217–228.



Rys. 6.12. Przepłukiwanie zbiornika wodami z ciek (rys. P. Sikorski)

### 5.1.2. ZASYSANIE WODY Z OSADAMI ZA POMOCĄ POGŁĘBIAREK SSĄCYCH (REFULERÓW) (RYS. 6.13)

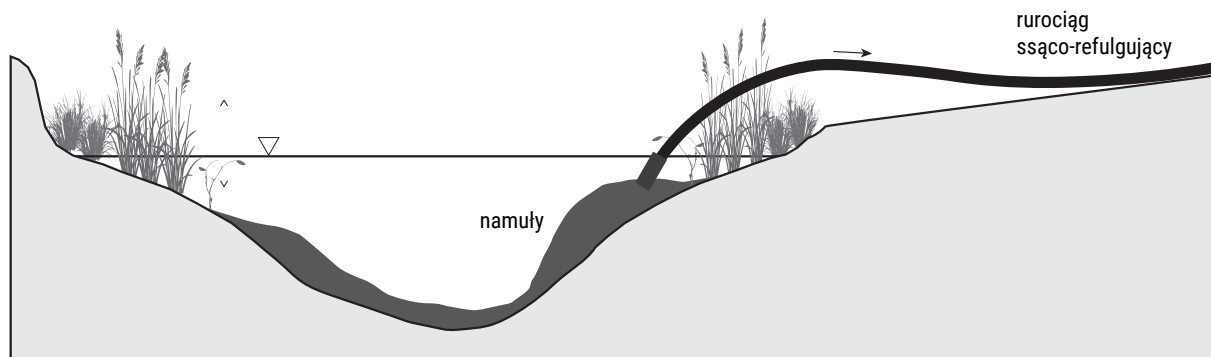
Zasysanie wykonuje się za pomocą syfonu zrzuconego z brzegu lub barki. Zalecenia:

- ▶ zakazuje się wykonywania prac od III do VIII ze względu na okres lęgowy ptaków wodno-błotnych, ryb i płazów;
- ▶ w przypadku często zamulających się zbiorników sugeruje się wykonać jednorazowo pogłębienie za strefą roślinności, z którego można regularnie wybierać namuły bez większych szkód dla ekosystemów brzegowych (rys. 6.14).

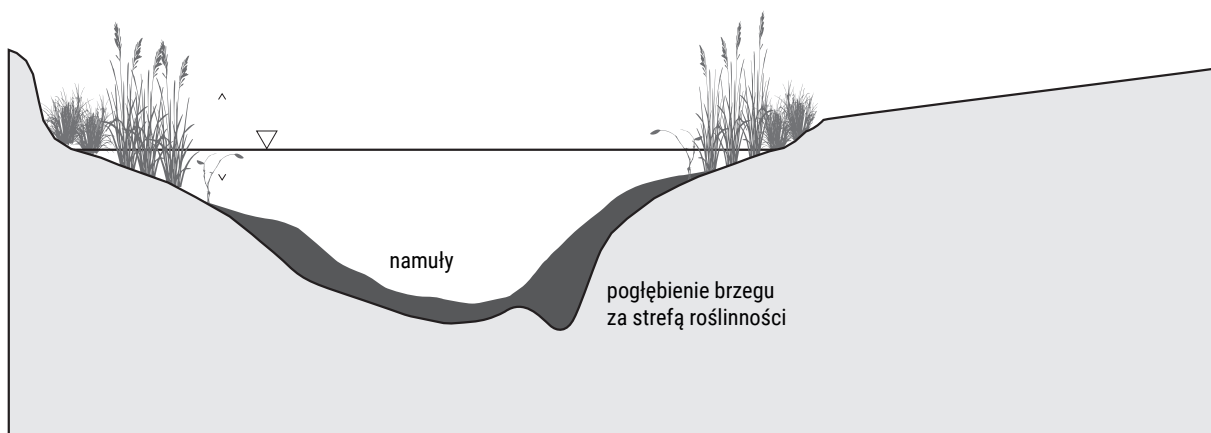
### 5.1.3. BAGROWANIE (RYS. 6.15)

Bagrowanie to mechaniczne pogłębienie zbiorników za pomocą pogłębiarek chwytakowych lub wieloczerpakowych typu „long” oraz koparek kroczących, o ile używany sprzęt nie prowadzi do degradacji roślinności czy wierzchniej warstwy gleby brzegów obiektu wodnego. Zalecenia:

- ▶ w przypadku obiektów szczególnie cennych prace realizować pod nadzorem przyrodniczym;
- ▶ prace należy prowadzić jesienią\*;
- ▶ prace wykonywać na powierzchni nie większej niż połowa zbiornika, poza obrębem strefy roślinności szuwarowej;
- ▶ w przypadku małych zbiorników prace prowadzić z brzegu, przed wprowadzeniem pogłębiarek na brzeg



**Rys. 6.13.** Odmulanie dna przez przepłukiwanie zbiornika i zasysanie wody z osadami za pomocą pogłębiarek ssących (rys. P. Sikorski)



**Rys. 6.14.** Tworzenie zagłębienia do systematycznego odmulania dna przez zasysanie lub bagrowanie (rys. P. Sikorski)



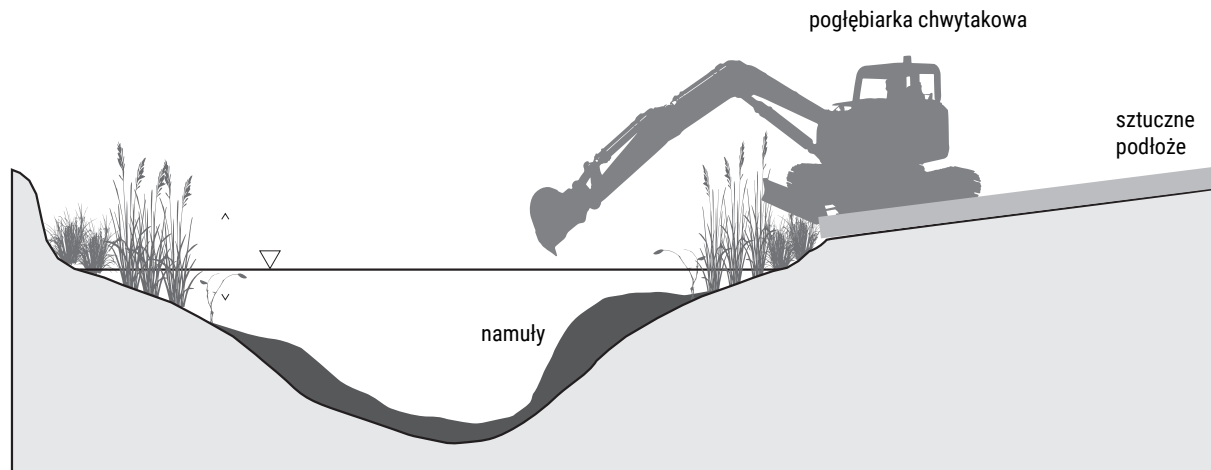
\* Zgodnie z art. 118b Ustawy o ochronie przyrody usuwanie roślin z dna oraz brzegów śródlądowych wód powierzchniowych czy usuwanie roślin pływających można wykonywać bez zgłoszenia do RDOŚ w terminie od 15.08 do końca II.

należy zabezpieczyć go przed ubijaniem podłoża przez wyłożenie sztucznego podłoża w postaci desek;

- w przypadku dużych zbiorników maszyny umieszczać na barce;
- zakazuje się składowania namulów na brzegu, gdyż zadusza to istniejącą roślinność; urobek powinien być wywieziony poza obręb obiektu, zmniejszając tym samym eutrofizację.

Zakazuje się:

- kopania namulów za pomocą koparek z odsłoniętego dna zbiornika (powoduje to zagęszczenie dna i zagraża faunie i florze zbiornika);
- spuszczenia wody ze zbiornika i hydraulicznego lub mechanicznego wzruszania osadów (zagraża to faunie i florze zbiornika).



Rys. 6.15. Odmulanie dna za pomocą pogłębiarek chwytakowych (rys. P. Sikorski)

## 6. UTRZYMYWANIE BRZEGU OBIEKTÓW WODNYCH

Zaprojektowane w przeszłości strome brzegi zbiorników miejskich spowodowały znaczne zubożenie możliwości rozwoju ekosystemów i wielu gatunków z nimi związanych. Aby zapobiegać podmywaniu, brzegi takie musiały być wzmocnione palisadą (rys. 6.18) i faszyną (rys. 6.16). Takie rozwiązanie dawało możliwość wpisania lustra wody w regularną przestrzeń trawnika. Był to zabieg często stosowany w parkach historycznych, a obecnie jest usankcjonowany wpisami do rejestru zabytków.

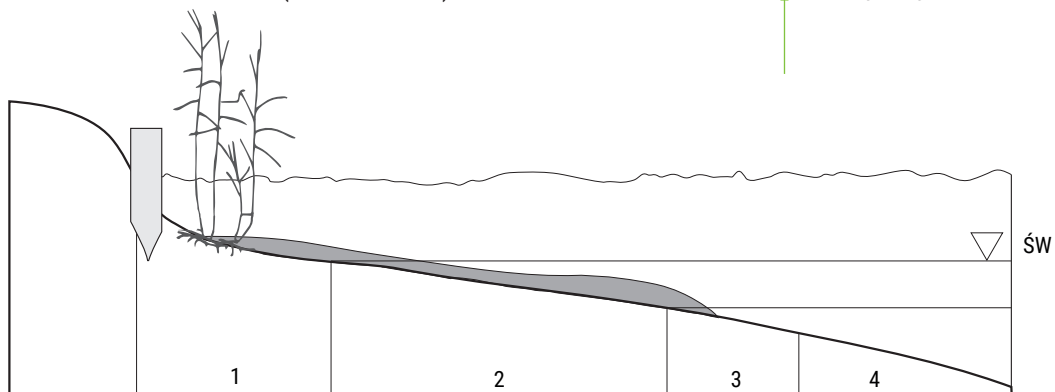
Faszynowanie lub palisadowanie polega na dokładnym umocnieniu brzegów przez budowę konstrukcji z kołków i położenie pomiędzy kołkami i brzegiem gałęzi (faszyny – zaleca się, by materiał był zgodny z normą BN 69/8952-30). Podczas wymiany istniejących zabezpieczeń lub przy ich braku sugeruje się stosowanie faszyny, która powinna być uzupełniona o roślinność, kołków faszynowych, walców wegetacyjnych z włókien naturalnych.

### 6.1. WYMIANA LUB UZUPEŁNIANIE PALISADY

Remont palisady można wykorzystać do rozbudowy znacznie bardziej naturalnego brzegu. W typowym przypadku, gdy palisada z faszyną jest przy samej linii brzegowej, a roślinność szuwarów trzcinowych tuż za nią (rys. 6.17), można na niezbyt głębokich zbiornikach wprowadzić naturalne strefy z właściwymi dla nich zbiorowiskami.



**Rys. 6.16.** Zbiornik wodny w parku z faszyną na brzegu, park Krasieńskich w Warszawie (fot. P. Sikorski)



**Rys. 6.17.** Układ sztucznych zbiorowisk w strefie brzegowej w związku z budową palisady na skraju brzegu. Wnikają tylko gatunki znoszące zanurzenie na głębokości 50–100 cm (poniżej poziomu ŚW) i o rozbudowanym systemie kłączy. Takie wymagania spełniają nieliczne gatunki szuwarów trzcinowych (*Phragmites*), głównie trzcina pospolita, a w miejscach, gdzie nie ma nadmiernie dużych wahań wody – pałki i oczerety. Strefy: 1. roślinności turzycowisk, 2. szuwarów właściwych, 3. roślinności wodnej pływającej, 4. roślinności wodnej zanurzonej (rys. P. Sikorski)

### UWAGA!

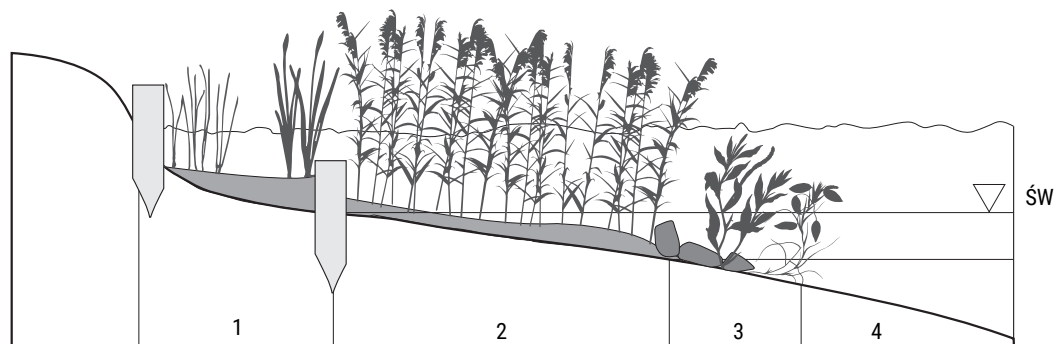
Przed przystąpieniem do prac utrzymaniowych lub nowych stref roślinności konieczne jest poznanie parametrów obiektu, w tym stanu wody wysokiej (WW), wody niskiej (NW) i stanu wody uśrednionej (ŚW). Średni poziom wody jest podany w dokumentacji wodnej zbiorników. Jeśli zbiornik jej nie posiada, należy wykonać odpowiednie pomiary dla przyszłych działań.

Na przykład można ustabilizować dno podwójną palisadą z faszyną i wałem kamiennym (rys. 6.18).

Z uwagi na to, że palisada może utrudnić, a nawet uniemożliwić migrację mniejszych zwierząt (płazy, skorupiaki, a także młode ptaki wodne) ze strefy wodnej do lądowej, w przypadku budowy jej na dłuższym odcinku (więcej niż 100 m lub w mniejszym zbiorniku, na całej jego długości) na łagodnym brzegu należy robić przerwy minimum 1 m szerokości. Przerwy te pozostawiać w miejscach naturalnych tras migracji, co należy skonsultować ze specjalistami od odpowiednich grup zwierząt. W przypadku braku możliwości wprowadzenia w już istniejącą strukturę palisady przejść konieczne jest wykonanie kładki dla zwierząt do wchodzenia i wychodzenia z wody (rys. 6.19).

Ogólne wytyczne dotyczące wymiany palisady:

- stosować, w miarę możliwości, materiały naturalne – zaleca się kołki i faszynę, według normy BN-78/9224-04;
- wbić regularnie, w sposób przylegający do siebie, wzdłuż brzegu kołki wierzbowe, osikowe lub topolowe, średnica stosowanych kołków zależna od wielkości obiektu wodnego, nachylenia skarp i przepływów wody;
- systemy palisad uzupełnić roślinnością w strefie minimum 1 m szerokości przed palisadą i za nią (rys. 6.20);
- przed palisadą wprowadzać rośliny:
  - ▷ turzycowisk (*Magnocaricion*), takie jak: kosaciec żółty, jeżogłówka gałęzista, manna olbrzymia, strzałka wodna, turzyca brzegowa, turzyca błotna, turzyca sztywna, tatarak zwyczajny, lub
  - ▷ roślinność łąk wilgotnych (*Molinietalia*), taką jak: wiązówka błotna, bodziszek błotny, krwawnica pospolita, rutewka żółta i inne;



**Rys. 6.18.** Układ sztucznych zbiorowisk w strefie brzegowej z podwójną palisadą i tłuczniem. Pozwala to na stworzenie złożonej roślinności o różnych wymaganiach siedliskowych i dużym bogactwie gatunków. Strefy: 1. roślinności turzycowisk, 2. szuwarów właściwych, 3. roślinności wodnej pływającej, 4. roślinności wodnej zanurzonej (rys. P. Sikorski)



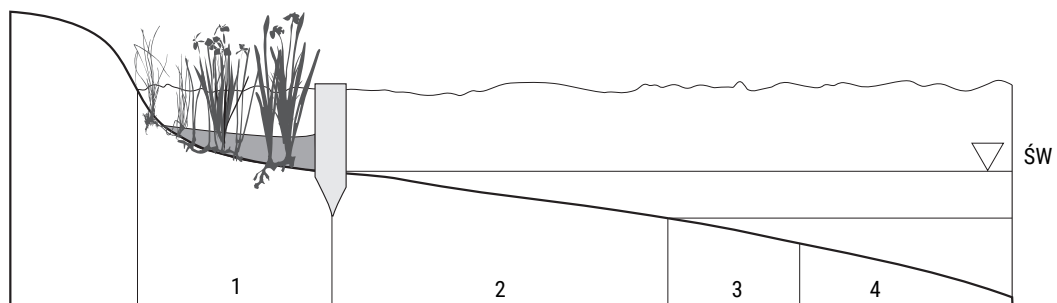
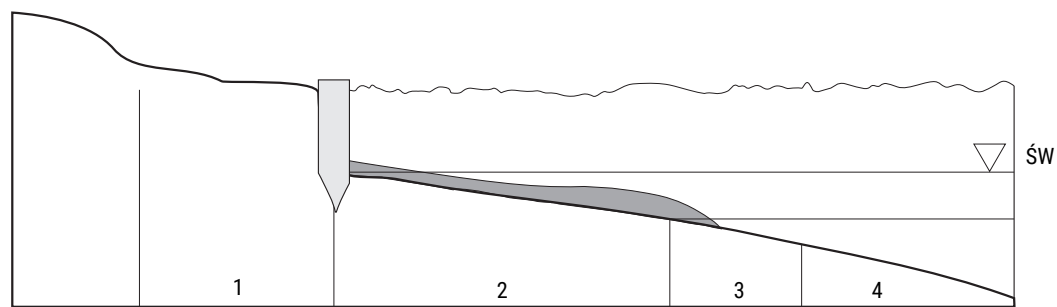
**Rys. 6.19.** Umocnienie palisadą drewnianą grobli biofiltra w Porcie Czerniakowskim w Warszawie, kładka/pochylnia umożliwia korzystanie z wody i lądu ptakom i płazom (fot. S. Sendzielski)

- ▶ za palisadą wprowadzać rośliny szuwarów trzcinowych (*Phragmition*);
- ▶ miejsca szczególnie narażone na podmywanie i falowanie można wzmacniać kamieniem łamanym ciężkim o średnicy 15–50 cm czy elementami kamienno-siatkowymi, co pozwala zapewnić zróżnicowane mikrosiedliska dla zwierząt (rys. 6.21).

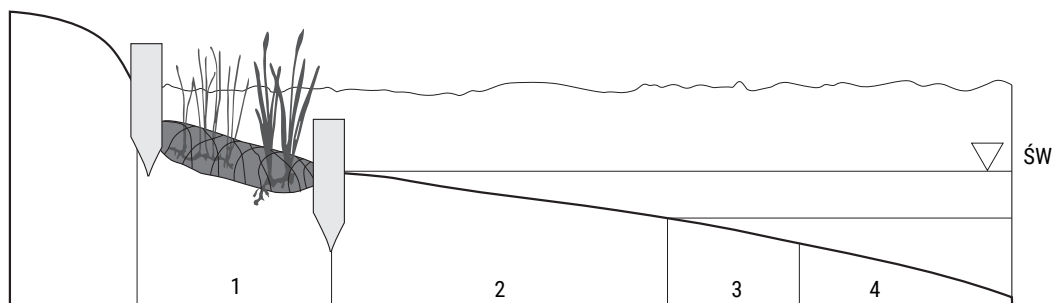
## 6.2. WYMIANA LUB UZUPEŁNIENIE KISZKI FASZYNOWEJ

W celu wymiany lub uzupełnienia kieszki faszynowej należy:

- ▶ wbić regularnie, wzdłuż brzegu, kołki – jakość i cechy materiału zgodne z normą BN-78/9224-04, średnica zależna od wielkości zbiornika, nachylenia skarpy czy przepływów;
- ▶ ułożyć:
  - ▷ faszynę wiklinową,
  - ▷ kieszkę faszynową – materiał zgodny z BN-69/952-27,
  - ▷ pakunek faszynowy – wiklina zaplatana w różny sposób;
- ▶ między faszyną a brzegiem posadzić roślinność szuwarową lub bagienną; system korzeniowy roślin wzmocni konstrukcję faszyny i wzbogaci bioróżnorodność zbiornika (rys. 6.21). Rośliny wprowadzać jak w przypadku palisadowania (patrz rozdział 6.1);
- ▶ miejsca szczególnie narażone na podmywanie i falowanie można wzmacniać kamieniem łamanym ciężkim o średnicy 15–50 cm czy formami gabionów kamiennych powiązanych siatką drucianą.



**Rys. 6.20.** Przekrój brzoza po wymianie palisady z kołków wierzbowych (u góry) na kołki ze strefą roślinności turzycowisk (*Magnocaricion*) (u dołu). Strefa powinna mieć szerokość ok. 1 m i składać się z wielu gatunków koszonych raz do roku. Strefy: 1. roślinności turzycowisk, 2. szuwarów właściwych, 3. roślinności wodnej pływającej, 4. roślinności wodnej zanurzonej (rys. P. Sikorski)



**Rys. 6.21.** Przekrój przez brzoza zbiornika wodnego o dużym podmywaniu z umocnieniem z faszyny i matą przewiazaną sznurkiem lub siatką z roślinnością. Strefy: 1. roślinności turzycowisk, 2. szuwarów właściwych, 3. roślinności wodnej pływającej, 4. roślinności wodnej zanurzonej (z lewej), rzut umocnienia brzoza podwójnym palowaniem z matą (z prawej) (rys. P. Sikorski)



## 6.3. ZMNIEJSZENIE POPULACJI GRYZONI

Wśród gryzoni pojawiających się nad wodami są zarówno karczowniki, jak i szczury. Karczowniki ziemnowodne są pod ochroną częściową, żywią się głównie bulwami i kłączami roślin. Wielkość populacji szczurów zależy natomiast od dostępności pokarmu dostarczanego bezpośrednio lub pośrednio przez ludzi (np. nierozsądne dokarmianie ptaków). Znaczący wpływ na to ma sąsiedztwo siedzib ludzkich.

W przypadku stwierdzenia obecności szczurów zaleca się ustawienie pułapek rurowych w korytarzach migracyjnych tych zwierząt oraz prowadzenie deratyzacji za pomocą środków chemicznych. Deratyzacja powinna odbywać się po uprzednim powiadomieniu mieszkańców oraz w sposób niezagrażający innym zwierzętom, w tym psom czy ptakom. Środki chemiczne można umieszczać bezpośrednio w norach szczurów. Martwe gryzonie usuwać i utylizować na bieżąco.

# 7. ZAPOBIEGANIE I ZWALCZANIE PRZYDUCH LETNICH I ZIMOWYCH

Wskaźnikiem zagrożenia przyduchami jest wysoka zawartość związków organicznych w wodzie (mierzonych BZT5 i ChZT), która towarzyszy z reguły znacznym deficytom tlenowym. Regularny pomiar tych parametrów w zeotropizowanych zbiornikach, śledzenie wahań wód i prognoz pogody pozwalają przewidzieć z pewnym prawdopodobieństwem występowanie przyduchy. Ryzyko przyduch wzrasta wraz ze zwiększaniem się temperatury wody i powietrza latem (sprzyja parowaniu wody i rozkładowi materii organicznej) oraz zimą (przy niskich temperaturach, gdy na zbiornikach występuje pokrywa lodowa).

## 7.1. PRZYDUCHA LETNIA

Przyducha to zjawisko deficytu tlenu w wodzie. Jest ono wynikiem szybkiego rozkładu dużej ilości materii organicznej, jaka dostaje się do wody, np. z pokosu pobliskich trawników, sztucznego nawożenia terenów zieleni, dokarmiania ryb i ptaków, zanieczyszczeń. Występowaniu zjawiska sprzyja spadek poziomu wód, przepływu wody, wysoka temperatura.

Przeciwdziałanie:

- ▶ nie bagrować namulów w pełni lata, w szczególności przed zapowiadanyimi upałami;
- ▶ zapobiegać dostawaniu się biomasy z pokosu do zbiornika;

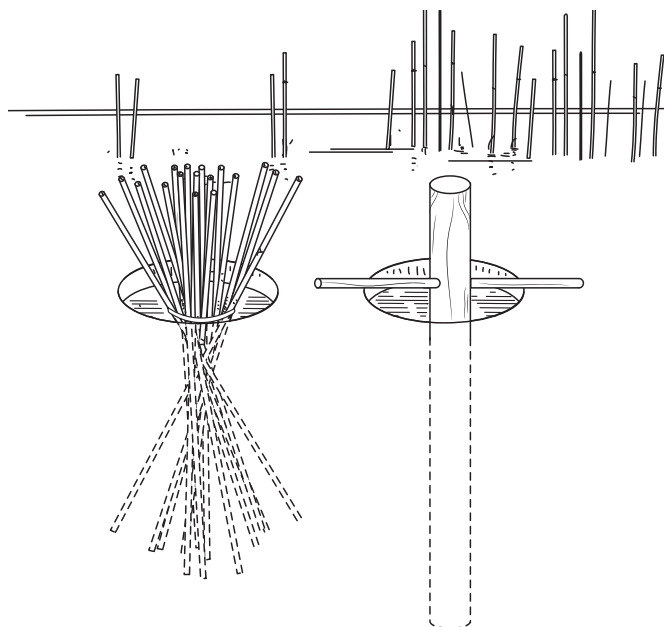
- ▶ w miarę możliwości udroźnić zastawki, aby zwiększyć przepływ wody w zbiornikach. W wyniku zwiększenia prędkości wody dochodzi do spadku sedymentacji zawieszin;
- ▶ zaniechać dokarmiania ptaków w lecie;
- ▶ w miarę możliwości uruchomić systemy napowietrzające;
- ▶ w ostateczności zastosować metody biochemiczne w celu ograniczenia zawartości zakwitów fitoplanktonu;
- ▶ zaleca się włączyć mieszkańców w dbanie o zbiorniki.

## 7.2. PRZYDUCHA ZIMOWA

Powstaje przez ograniczenie dopływu tlenu do wody w czasie, gdy zbiornik pokryty jest lodem.

Przeciwdziałanie:

- ▶ utrzymywać lub zwiększać obszary pokryte roślinnością szuwarową – pędy roślin szuwarowych, zwłaszcza trzciny i pałki, tworzą naturalne kanaliki dotleniające ryby pod grubą warstwą lodu;
- ▶ zgarniać śnieg z tafli lodowej w strefie brzegowej, aby pozwolić na przenikanie światła słonecznego do wody;
- ▶ wykuć w lodzie przeręble o średnicy do 1 m;
- ▶ w zbiornikach stojących o głębokości poniżej 2 m, z małą ilością szuwarów, w których zimują ryby, wykonywać przeręble w liczbie kilkunastu nawierceń na hektar. Przeręble oznakować tyczką, z przetyczkami zabezpieczającymi przed jej wpadnięciem w otwór. Mogą być one zastąpione kijami lub gałęziami wystającymi ponad 1 m nad powierzchnię lodu. Takie tyczki



**Rys. 6.22.** Sposób zabezpieczenia przerębli przed zamarzaniem: (A) tyczki powiązane taśmą blokadową, (B) tyczka z przetyczką (rys. J. Józefczuk na podstawie koncepcji S. Sendzielskiego)

należy powiązać taśmą „blokadową”, gdy przerębla jest większa (rys. 6.22);

- ▶ przelewać wodę z jednej przerębli w drugą małymi pompami;
- ▶ w ostateczności użyć w przerębli butli z tlenem i wężem opuszczonym na dno i odkręcić zawór tak, aby drobne bąbelki tlenu wypływały niezbyt gwałtownie na powierzchnię.

## 8. SADZENIE ROŚLIN

W ramach utrzymania obiektów wodnych sadzenie roślin przeprowadza się w celu:

- ▶ odtworzenia zniszczonych powierzchni;
- ▶ zagęszczenia istniejącej roślinności;
- ▶ zwiększenia bioróżnorodności istniejących pasów roślinności;
- ▶ zwiększenia skuteczności filtrowania zanieczyszczeń.

Sadzone rośliny powinny być zaczątkiem stabilnego ekosystemu. Powinny tworzyć pasy roślinności wodnej ułożone równolegle do brzegu (rys. 6.23). Przy doborze gatunkowym należy wziąć pod uwagę stabilność poziomu lustra wody. Planując nasadzenia, należy sprawdzić, czy urządzenia wodne zlokalizowane na kanałach doprowadzających wodę do zbiornika są ustawione zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym i zapewniają stabilny w czasie roku poziom wody w zbiorniku. Regulowanie wysokości piętrzenia wody na budowlach czy urządzeniach wodnych, bez wcześniejszego przeanalizowania wpływu regulacji na poziom wody w zbiorniku czy na kanale, może spowodować znaczne zubożenie flory i wypadanie roślin. Zaleca się, by wahania poziomu wody, tj. różnica pomiędzy stanem wody wysokiej (WW) a niskiej (NW), nie przekraczały 50 cm.

### 8.1. WYTYCZNE W ZAKRESIE DOBORU ROŚLIN

W obiektach wodnych wysokość lustra wody jest czynnikiem najsilniej różnicującym roślinność. Każdy gatunek ma indywidualne potrzeby w tym zakresie. Niektóre gatunki, jak trzcina, są bardzo tolerancyjne na zmiany w poziomie lustra wody, ale większość ma wąski zakres wahań, w jakich jest w stanie egzystować. W uproszczeniu wyróżnia się kilka takich stref: 1) roślinności wodnej (związek *Nymphaeion* i *Potamion*), 2) szuwarów właściwych (związek *Phragmition*), 3) szuwarów turzycowych (związek *Magnocaricion*) i 4) okrajków (rzęd *Convolvuletalia*) i łąk wilgotnych (rzęd *Molinietalia*). Strefa 1 (roślinności wodnej) znajduje się poniżej NW, a zasięg WW wyznacza zasięg roślinności szuwarowej (strefy 2 i 3) (rys. 6.23). Wprowadzanie szuwarów poniżej NW jest możliwe, część gatunków jest w stanie rosnąć w takich warunkach, ale nie są one dla nich optymalne. Sadząc rośliny na brzegu, należy wprowadzać rośliny na optymalne stanowiska.

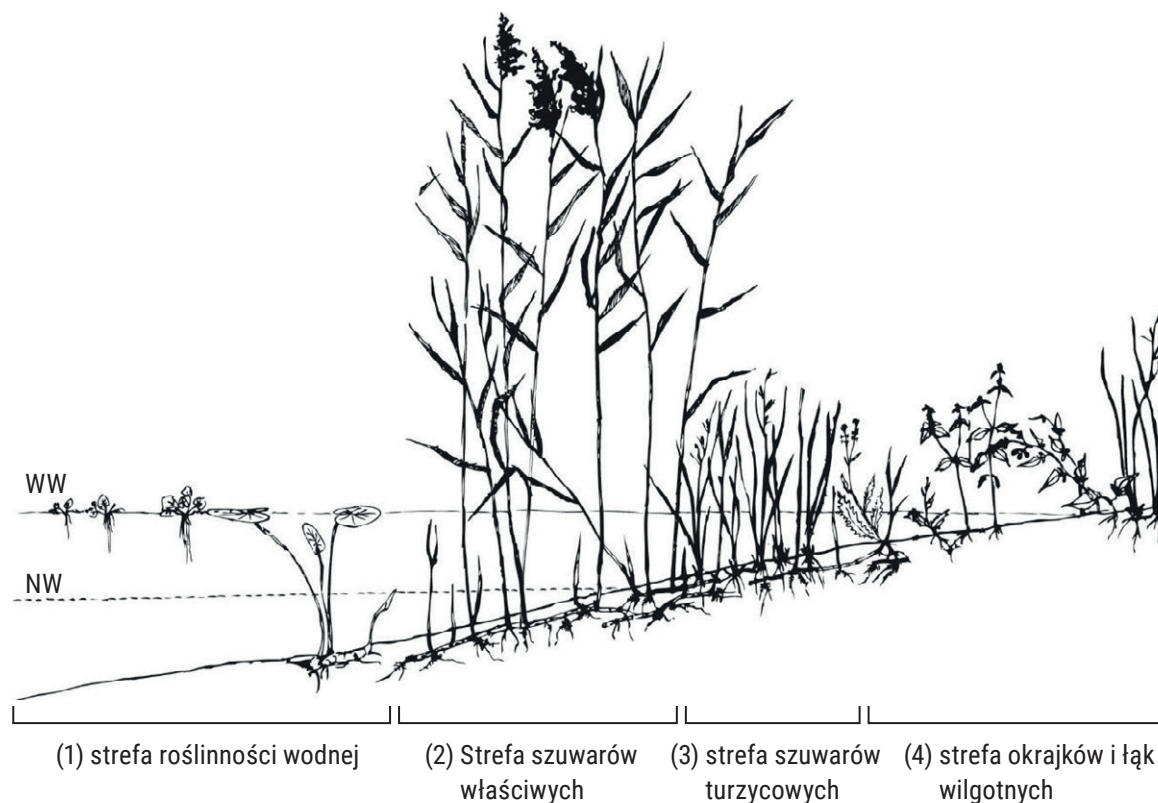
(1) Strefa roślinności wodnej (*Potametea*) – strefa stale znajdująca się poniżej lustra wody (poniżej NW):

- ▶ rośliny zanurzone w wodzie: rogatek sztywny (*Ceratophyllum demersum*), jaskier krążkolistny (*Ranunculus circinatus*), wywłócznik kłosowy (*Myriophyllum spicatum*), rdestnica ściśniona (*Potamogeton compressus*), rdestnica kędzierzawa (*Potamogeton crispus*), rdestnica połyskująca (*Potamogeton lucens*);

- ▶ rośliny pływające po powierzchni wody: grzybienie białe (*Nymphaea alba*), grąźel żółty (*Nuphar lutea*), żabiściek pływający (*Hydrocharis morsus-ranae*), osoka aloesowata (*Stratiotes aloides*), rdestnica pływająca (*Potamogeton natans*).

(2) Strefa szuwarów właściwych (*Phragmition*) – strefa wnikająca poniżej lustra wody (NW) do średniego poziomu lustra wody:

- ▶ polecane gatunki: manna mielec (*Glyceria maxima*), pałka szerokolistna (*Typha latifolia*), pałka wąskolistna (*Typha angustifolia*), trzcina pospolita (*Phragmites australis*);
- ▶ jako domieszka: rzepicha ziemnowodna (*Rorippa amphibia*), kropidło wodne (*Oenanthe aquatica*), tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*), łączeń baldaszkowy (*Butomus umbellatus*), strzałka wodna (*Sagittaria sagittifolia*), jeżogłówka gałęzista (*Sparganium erectum*), szczaw lancetowaty (*Rumex hydrolapathum*), marek szerokolistny (*Sium latifolium*), żabieniec babka wodna (*Alisma plantago-aquatica*), ponikło błotne (*Eleocharis palustris*), skrzyp bagienny (*Equisetum fluviatile*) (rys. 6.24);
- ▶ na silnie zamulone powierzchnie: szalej jadowity (*Cicuta virosa*)\*, turzyca nibyciborowata (*Carex pseudocyperus*), zachyłnik błotny (*Thelypteris palustris*), turzyca tunikowa (*Carex appropinquata*), turzyca sztywna (*Carex elata*), szczaw lancetowaty (*Rumex hydrolapathum*);
- ▶ przy ciekach z wodą wartko płynącą: potocznik wąskolistny (*Berula erecta*), przetacznik bobowniczek (*Veronica beccabunga*), przetacznik bobownik (*Veronica anagallis-aquatica*), manna mielec (*Glyceria maxima*), manna jadalna (*Glyceria fluitans*), rzepicha ziemnowodna (*Rorippa amphibia*), łączeń baldaszkowy (*Butomus*



**Rys. 6.23.** Strefowość roślinności wodnej – roślinność wodna (żabiściek pływający i grąźel żółty), roślinność szuwarów właściwych (trzcina pospolita), szuwarów turzycowych (turzyca dzióbkowata, rzepicha błotna, mięta nadwodna, psianka słodkogórz); WW – wysoka woda, NW – niska woda (rys. P. Sikorski)

\* Roślina trująca, stosować w trudno dostępnych miejscach.

*umbellatus*), strzałka wodna (*Sagittaria sagittifolia*), jeżogłówka gałęzista (*Sparganium erectum*), szczaw lancetowaty (*Rumex hydrolapathum*), marek szerokolistny (*Sium latifolium*).

(3) Strefa szuwarów turzycowych (*Magnocaricion*) – strefa powyżej średniego lustra wody do najwyższych poziomów (WW):

- turzyca tunikowa (*Carex appropinquata*), turzyca prosowa (*Carex paniculata*), turzyca lisia (*Carex vulpina*), turzyca zaostrowana (*Carex gracilis*), turzyca sztywna (*Carex elata*), turzyca pęcherzykowata (*Carex vesicaria*), turzyca błotna (*Carex acutiformis*), turzyca brzegowa (*Carex riparia*), turzyca dzióbkowata (*Carex rostrata*), turzyca nibyciborowata (*Carex pseudocyperus*), przytulia błotna (*Galium palustre*), kosaciec żółty (*Iris pseudacorus*), tojeść bukietowa (*Lysimachia thysiflora*), gorysz błotny (*Peucedanum palustre*), mozga trzciniowata (*Phalaris arundinacea*), jaskier wielki (*Ranunculus lingua*), tarczyca pospolita (*Scutellaria galericulata*).

(4) Strefa okrajków i łąk wilgotnych (*Convolvulietalia* i *Molinietalia*) – zasilana przez wody spływające do obniżenia wód, ale poza zasięgiem wysokich stanów lustra wody (WW).



**Rys. 6.24.** Naturalna strefa roślinności szuwarowej złożona z wielu ekosystemów i przenikających się pasów roślinności szuwarowej i turzycowiskowej, staw Moczydło 2 w Warszawie (fot. P. Sikorski)



**Rys. 6.25.** Zbiornik wodny w parku z obrzeżem z plastiku (materiał nierekomendowany), w wypłukane fragmenty brzegu można wprowadzić fragmentami roślinność turzycowisk, stawy Brutsmana w Warszawie (fot. P. Sikorski)

## 8.2. STOSOWANE METODY I SPOSÓB WYKONANIA PRAC

### 8.2.1. WYKORZYSTANIE NATURALNIE KSZTAŁTUJĄCYCH SIĘ STREF

Naturalnie powstające zaburzenia w wyniku erozji powierzchniowej mogą być wykorzystane do stworzenia siedlisk przejściowych lub docelowych. Może stanowić to zaczątek tworzenia szuwaru niskiego lub wysokiego, zależnie od zastosowanej roślinności oraz wahań poziomu wody (rys. 6.25). Działanie takie jest znacznie mniej kosztowne niż przebudowa np. skarpy w celu wytworzenia siedliska.

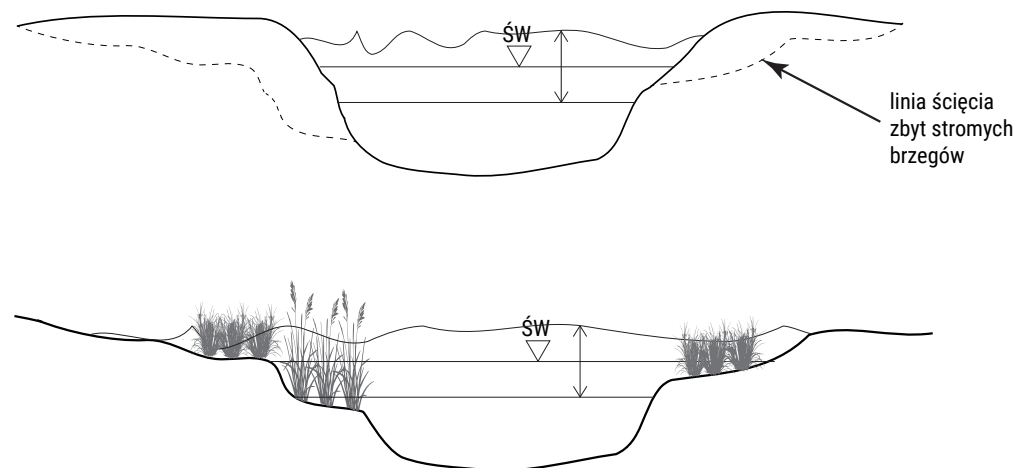
### 8.2.2. TWORZENIE SCHODKÓW NA BRZEGACH

Brzegi elementów wodnych w miastach były wykonywane przede wszystkim z myślą o funkcjach technicznych, dlatego w ramach utrzymywania zbiorników można przewidzieć korektę profilu brzegu, dostosowując ją do aktualnych wahań lustra wody (rys. 6.26).

Wprowadzenie roślinności na zbyt strome brzegi wymaga ich zmodyfikowania. Tworzenie schodków na brzegach:

- sprzyja rozwojowi roślinności;
- ułatwia im ukorzenie się;
- przeciwdziała procesom erozyjnym.

Poziomy średniej wody (ŚW) i wody niskiej (najniższy stan wody w sezonie) wyznaczają zasięg zbiorowisk szuwarowych. Tylko najodporniejsze, jak trzcina i pałki, są w stanie przetrwać najdalej od ŚW (przy najniższej). Cała



**Rys. 6.26.** Wprowadzanie roślinności na zbyt strome brzegi przez tworzenie schodków. Na górnym rysunku widać, że strefa ŚW znajduje się na stromiźnie, a więc w niesprzyjających dla roślin warunkach. Ścięcie brzegów zdecydowanie poprawiło warunki szuwarów (rys. P. Sikorski)

reszta znajduje się przy ŚW. Jest to najważniejszy parametr obiektów wodnych.

Zabiegi ścinania brzegów w ramach utrzymania zbiorników są wykonywane w ograniczonym zakresie, ale mają ogromne znaczenie dla roślin.

Należy też zweryfikować i wykluczyć dość częste zjawisko celowego podpiętrzenia lub obniżania poziomu na zastawkach, co jest niezgodne z przepisami wodnoprawnymi.

W razie pojawienia się bobrów i piętrzenia przez nich wód przypadek należy skonsultować ze specjalistą zoologiem i hydrologiem.



### 8.2.3. WPROWADZENIE ROŚLIN W KOSZACH

Zaleca się stosowanie koszy z materiałów biodegradowalnych, żeby kosz nie ograniczał rozrostu rośliny. Należy zwrócić uwagę, by rośliny nie były posadzone zbyt głęboko, co uniemożliwia ich ukorzenianie i rozwój.

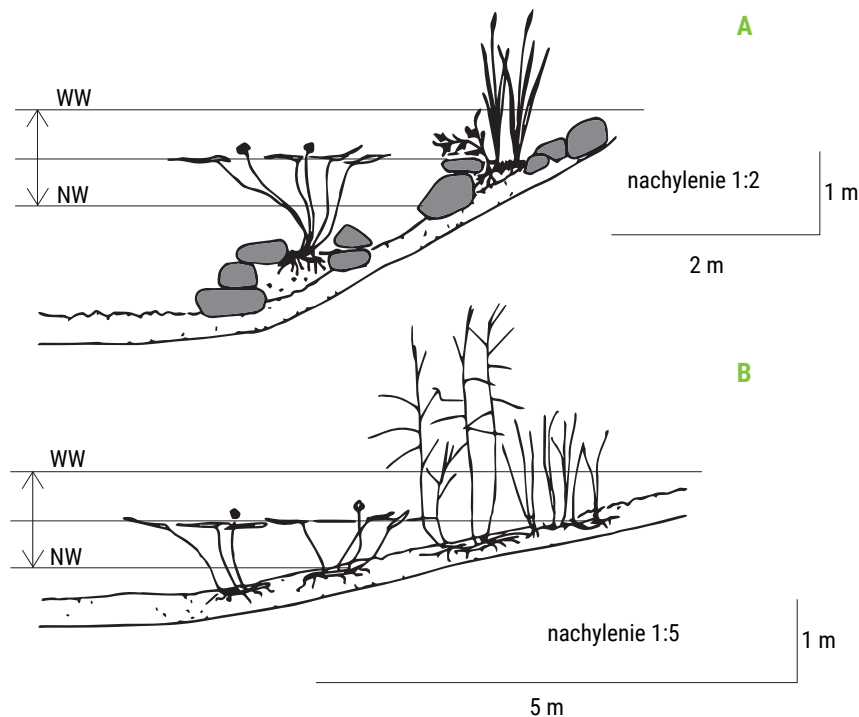
### 8.2.4. SADZENIE ROŚLIN

Sposób sadzenia zależy od nachylenia brzegu:

- przy łagodnym nachyleniu brzegów (ok. 1:5, rys. 6.27) sadzimy rośliny w grunt;
- przy nachyleniu większym należy zastosować zabezpieczenia w postaci:
  - kamieni;
  - gabionów kamiennych powiązanych siatką drucianą;
  - mat czy innych sposobów pozwalających roślinom na rozrastanie się i zabezpieczających je przed wymywaniem.

Ogólne zalecenia dotyczące sadzenia roślin:

- rośliny wodne sadzi się wczesną wiosną (IV–V), przy czym w przypadku ochłodzenia bardziej wskazany jest koniec V;
- szuwary można sadzić przez cały sezon wegetacyjny;
- głębokość sadzenia roślin wodnych wynosi 1–1,5 m (w zależności od regionu);
- podłoże, do którego sadzimy, powinno spełniać przede wszystkim rolę stabilizującą, nie wymaga użyźniania; na stanowiskach podlegających wymywaniu podłoże powinno być mineralne – piaszczysto-gliniaste, zapewniające stabilność korzeniom i kłęczom;



**Rys. 6.27.** Od góry: (A) brzeg 1:2, zbyt stromy dla korzeniących się roślin wodnych i przywodnych; usytuowanie półek na rośliny na stromych brzegach wymaga dostosowania ich poziomu do wahań wody (patrz rozdział 8); (B) brzeg 1:5 optymalny dla roślinności brzegowej (rys. P. Sikorski)

- zakazuje się stosowania preparatów ochrony chemicznej roślin oraz nawozów ze względu na ich szkodliwość dla wielu organizmów wodnych.

Poza wyżej opisanymi rozwiązaniami podczas planowania obsadzeń warto wziąć pod uwagę również: kokosowe maty wegetacyjne, wegetacyjne kosze roślinne wykonane z wikliny, wegetacyjne kłęby i kokony roślinne, wegetacyjne walce/faszyny kokosowe.

# 9. UTRZYMYWANIE URZĄDZEŃ WODNYCH\*

W obszarach wód, szczególnie na terenach gęstej zabudowy miejskiej, gdzie kanały, rzeki i zbiorniki podlegają regulacjom brzegów i przepływów, występują różne obiekty hydrotechniczne, takie jak: przepusty wałowe i drogowe, obwałowania, zastawki i kłapy kanałowe. Celem tych urządzeń jest odpowiednie kształtowanie zasobów wodnych, w tym m.in. ich stanów piętrzenia wody oraz czystości wód powierzchniowych oraz umożliwianie korzystania z tych zasobów. Obiekty te podlegają Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane\*\*, Ustawie – Prawo wodne, a ich budowa opiera się na pozwoleniu wodnoprawnym. Każde urządzenie czy budowla powinny mieć instrukcję użytkowania, zgodnie z którą zarządca zobowiązany jest je utrzymywać. Rolą zarządcy jest nie tylko utrzymanie urządzeń w należytym stanie technicznym, ale także ograniczanie skutków zanieczyszczenia wody, w tym zanieczyszczeń ropopochodnych.

## 9.1. CELE I OCZEKIWANE EFEKTY PRAC

Celami i efektami prac są:

- ▶ utrzymanie obiektów sprawnych technicznie i zdolnych do pełnienia swojej funkcji;
- ▶ utrzymanie lustra wody i brzegów wokół obiektów infrastruktury wolnych od odpadów i zanieczyszczeń;
- ▶ utrzymanie piętrzenia wody na obiektach technicznych na zakładanym w pozwoleniu wodnoprawnym poziomie.



## 9.2. OKRES WYKONANIA PRAC

Okres ten zależny jest od rodzaju budowli i funkcji, jaką pełni. Ogólnie okresy pracy dla obiektów można wyznaczyć następująco:

- ▶ kontrola stanu technicznego urządzeń wodnych – co najmniej raz w roku, zgodnie z prawem budowlanym, optymalnie dwa razy w sezonie – III/IV oraz IX/X;
- ▶ kontrola czystości i oczyszczenie elementów obiektu z odpadów – zależnie od potrzeb (np. raz w miesiącu, raz w tygodniu);
- ▶ koszenie obszarów obiektów: VI–VII, optymalnie połowa IX–X (ze względu na koniec kwitnienia większości roślin zielnych i okresu lęgowego ptaków);
- ▶ ograniczenie zanieczyszczenia wód substancjami nieznanego pochodzenia do czasu przybycia służb ratunkowych – interwencyjnie.

## 9.3. PRACE PRZYGOTOWAWCZE I ZABEZPIECZENIE TERENU

Należy wykonać czynności określone w standardzie Przygotowanie do wykonania prac i zabezpieczenie terenu.

\* Urządzenia wodne w myśl art. 16 pkt 65 Ustawy – Prawo wodne to urządzenia lub budowle służące do kształtowania zasobów wodnych lub korzystania z tych zasobów.

\*\* Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r., poz. 1333), <https://eli.gov.pl/eli/DU/1994/414/ogl/pol>.



## 9.4. SPOSÓB I KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA CZYNNOŚCI

### 9.4.1. KONTROLA STANU TECHNICZNEGO URZĄDZEŃ WODNYCH

Ze względu na to, że każde urządzenie wodne ma swoją specyfikę, kontrola powinna odbywać się zgodnie z instrukcją użytkownika obiektu i zaleceniami konstrukcyjnymi.

Z każdej kontroli, szczególnie tej wykonywanej zgodnie z wymogami prawa budowlanego, należy sporządzić notatkę obejmującą zalecenia związane z renowacją, naprawą/remontem, regulacją czy konserwacją. Czynności związane z realizacją zaleceń mogą obejmować m.in.:

- ▶ utrzymanie drożności;
- ▶ usunięcie zatorów przepływu, czyszczenie (odpady organiczne, nieorganiczne);
- ▶ usunięcie nadmiaru roślinności (kontrola stanu siedlisk);
- ▶ czyszczenie z graffiti;
- ▶ uzupełnienie ubytków w skarpach i darniowanie;
- ▶ smarowanie metalowych elementów ruchomych;
- ▶ wymiana elementów mocujących, np. śrub i zawiasów;
- ▶ wymiana spróchniałych szandorów;
- ▶ czyszczenie przewodnic metalowych i drewnianych;
- ▶ odtworzenie powłok malarskich, lakierniczych;
- ▶ poprawę powłok tynkarskich;
- ▶ remont układów elektrycznych lub elektronicznych zasilania lub/i sterowania urządzeniem;
- ▶ całkowity lub częściowy remont obiektu – np. wymianę części elementów konstrukcyjnych;

- ▶ czasowe wyłączenie obiektu z użytkowania przez ludzi.

Wszystkie zadania związane z renowacją, naprawą/remontem, regulacją czy konserwacją urządzeń wodnych powinny być prowadzone tak, by unikać zanieczyszczenia gruntu i wód środkami używanymi do prowadzenia tych prac, oraz tak, by zminimalizować zapylenie i zanieczyszczenie powietrza.

Część czynności związanych z bieżącym utrzymaniem obiektów, takich jak smarowanie elementów śrub służących do regulacji elementów piętrzących czy sprawdzanie ogólnego stanu technicznego i możliwości ustawiania szandorów na zastawkach, mogą wykonywać osoby nieposiadające specjalistycznych kompetencji. Inne czynności muszą być powierzone specjalistom – elektrykom, ekspertom od budownictwa czy melioracji.

### 9.4.2. KONTROLA CZYSTOŚCI I OCZYSZCZENIE ELEMENTÓW OBIEKTU Z ODPADÓW

Celem utrzymywania stref wokół budowli i lustra wody wolnych od zanieczyszczeń jest ograniczenie rozprzestrzeniania się odpadów przenoszonych przez wody oraz utrzymanie bezpiecznego i zgodnego z pozwoleniem wodnoprawnym poziomu piętrzenia.

Czyszczenie powinno zostać wykonane w następujących krokach:

1. Oczyszczyć brzegi w strefie 50 m od budowli z: odpadów komunalnych, gałęzi, konarów i innych elementów, które przy podwyższonych stanach wody mogą zatrzymać się na budowli i ograniczyć jej funkcje, np. osiadać na kracie przepustów.
2. Oczyszczyć z odpadów lustro wody.



3. Oczyszczyć dokładnie kraty i elementy, na których osadzają się odpady.
4. Sprawdzić drożność przepustów; jeśli konieczne jest ich udroźnienie, należy zdjąć kratkę blokującą przepust i udroźnić go.

Pozyskane odpady i namuły należy wywieźć z terenu prac i poddać utylizacji, zgodnie z kodem odpadu.

### 9.4.3. KOSZENIE TERENÓW POROŚNIĘTYCH TRAWNIKAMI I ZAROŚLAMI

Koszenie najczęściej dotyczy wałów przeciwpowodziowych, skarp kanałów, jak i obszarów wokół innych budowli hydrotechnicznych. Oprócz ułatwienia kontroli stanu technicznego obiektu ma ono na celu:

- ograniczenie erozji skarp przez utrzymanie zwartości darni;
- utrzymanie przekrojów cieków czy rzek w odpowiedniej drożności.

Należy postępować zgodnie ze standardem *Koszenie*, w szczególności koszenie ekstensywne.

Należy także uwzględnić następujące wytyczne:

- koszenie powinno odbywać się na odpowiednią wysokość (8–10 cm), tak by nie niszczyć wierzchniej warstwy gleby i nie naruszać systemów korzeniowych roślin zielnych porastających budowlę;
- ciężar sprzętu koszącego należy dobrać odpowiednio do dozwolonych obciążeń budowli hydrotechnicznych;
- o ile to możliwe, należy zbierać i utylizować pokos.

Linia brzegowa i obszary nadwodne szczególnie obfitują w bogactwo owadów, ptaków i roślinności, w tym

w chronione gatunki roślin i zwierząt. Dokładny termin prac powinien być dopasowany do biologii korzystających z danego obszaru gatunków zwierząt i rosnących tam roślin. Zaleca się wykonywanie prac pod nadzorem przyrodniczym.

### 9.4.4. OGRANICZENIE ZANIECZYSZCZENIA WÓD SUBSTANCJAMI NIEZNANEGO POCHODZENIA

O ile to możliwe, zarządca lub firma utrzymująca wody powierzchniowe powinni być wyposażeni w pływające zapory sorpcyjne (rys. 6.28).

W razie stwierdzenia zanieczyszczenia wody substancjami unoszącymi się na jej powierzchni należy do czasu przyjazdu służb ratowniczych ustawić zapory sorpcyjne.

Zapory powinny być połączone ze sobą na zakładkę ok. 30–40 cm.

Użyte zapory powinny być zutylizowane zgodnie z kodem odpadu przez przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie zgody.



**Rys. 6.28.** Ustawienie zapory sorpcyjnej – przykładowe rozwiązanie (źródło: zdjęcie pochodzi ze strony internetowej <https://www.denios.pl/densorb-sorbenty-do-oleju-zapory-do-otamowania-i-zbierania-oleju-z-wody-3-m-x-13-cm-4-szt-128555/128555?undefined=0>, dostęp 12/08/2022 r.)





# 10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I WYPOSAŻENIA

Wykonawca powinien być wyposażony w sprzęt umożliwiający pracę w wodzie i na wodzie:

- sprzęt ręczny: łódzie/pontony, sieci, grabie, bosaki, siatki na wysięgnikach, inny sprzęt ręczny umożliwiający prowadzenie drobnych napraw i prac konserwacyjnych oraz montaż i demontaż elementów służących zatrzymywaniu nieczystości, typu kraty przepustowe, rękawy sorpcyjne;
- maszyny: ciągniki, kosiarki odpowiednie do standardu *Koszenie*.

Sprzęt i pojazdy wykorzystywane we wszystkich pracach powinny spełniać wymogi opisane w *Wytocznych w zakresie sprzętu* oraz być oznakowane zgodnie ze standardem *Oznakowanie pojazdów i stroju pracowników*. W wyposażeniu wykonawcy prac związanych z utrzymaniem obiektów wodnych powinny znaleźć się elementy wymienione w tabeli 6.2.

**Tabela 6.2.** Zestawienie sprzętu i wyposażenia niezbędnego do wykonania prac związanych z utrzymaniem obiektów wodnych

Lp.	Nazwa sprzętu i opis	Przykładowe zdjęcie (marka dowolna)*	Zastosowane narzędzia i sprzęt	Czy obowiązują zalecenia dotyczące emisji hałasu i spalin opisane w <i>Wytocznych w zakresie sprzętu</i>
1	Łódź wiosłowa		zalecane	nie
2	Ponton		zalecane	nie
3	Sprzęt używany do koszenia – patrz standard <i>Koszenie</i>		konieczne	tak/nie
4	Sprzęt używany do sadzenia – patrz standard <i>Sadzenie</i>		konieczne	tak/nie
5	Bosak		konieczne	nie
6	Krażek Secchiego		konieczne	nie

\* W tabeli zamieszczono zdjęcia przykładowych sprzętów, lista źródeł zdjęć znajduje się w Spisie cytowanych zdjęć na końcu publikacji.

# 11. KONTROLA I ODBIÓR PRAC

Kontroli we wszystkich rodzajach prac powinny podlegać poniższe aspekty:

- prace prowadzone we wskazanych okresach i pod nadzorem przyrodniczym;
- wierzchnia warstwa gleby niezniszczona przez maszyny – stosowanie zabezpieczenia gleby;
- urobek sprzątny sukcesywnie wraz z postępem prac.

Kontroli będą także podlegały elementy specyficzne dla rodzaju prac:

1. Usuwanie gatunków inwazyjnych:
  - sposób usuwania gatunków odpowiedni dla danego gatunku;
  - utylizacja biomasy lub odłowionych okazów.
2. Przeciwdziałanie zarastaniu obiektów wodnych:
  - zarośnięte maksymalnie 80% lustra wody.
3. Odmulanie:
  - namuł zajmuje nie więcej niż 50% objętości zbiornika.
4. Utrzymywanie brzegu obiektów wodnych:
  - palisady rozmieszczone równomiernie i pionowo, stabilnie w gruncie;
  - faszyna w palisadach;
  - materiał i faszyna użyte do wykonania prac zgodne z normami – w szczególności jeśli chodzi o długość, grubość pali i rodzaj użytego drewna;

- brzegi zróżnicowane pod kątem nachylenia, umożliwiające zasiedlanie przez różne gatunki roślinności;
  - na brzegach znajdują się miejsca/kładki pozwalające na migrację płazów;
  - pułapki na gryzonie zastosowane tak, by nie powodować zatrucia psów;
  - teren oznaczony tak, by informować o rozłożeniu trutki.
5. Zapobieganie i zwalczanie przydług letnich i zimowych:
    - woda właściwie natleniona w okresach wysokiej temperatury w zbiornikach ze stojącą wodą;
    - zachowana drożność przerębli w okresach zimowych, gdy powierzchnia zbiornika jest skuta lodem.
  6. Sadzenie roślin wodnych:
    - rośliny pochodzą z upraw, na których prowadzi się zintegrowaną ochronę roślin, a zastosowane środki ochrony roślin nie będą wpływać negatywnie na ekosystem wodny;
    - gatunki wodne roślin posadzone w odpowiedniej strefie głębokości zbiornika;
    - rośliny posadzone w sposób, który pozwala na swobodny rozwój korzeni – stosowanie biodegradowalnych balotów.

7. Utrzymanie infrastruktury technicznej i zmniejszenie wpływu zanieczyszczeń znajdujących się na brzegach i lustrze wody:
  - po konserwacji urządzenie spełnia swoją funkcję;
  - elementy ruchome służące regulacji stanów wody łatwo dają się regulować;
  - przepusty są drożne i nie powodują spiętrzania wody ponad normy uwzględnione w pozwoleniu wodnoprawnym dla danej budowli hydrotechnicznej;
  - kraty przepustowe są wolne od zanieczyszczeń;
  - lustro wody i brzegi w obrębie 50 m od budowli są wolne od zanieczyszczeń;
  - koszenie wykonane w taki sposób, by nie prowadzić do uszkodzenia wierzchniej warstwy gleby, a pokos nie znajdował się w wodzie.

# Standard

## ZARZĄDZANIE STREFAMI BIOCENOTYCZNYMI

1. Cele i oczekiwane efekty zarządzania strefami biocenotycznymi **40**
2. Zasady tworzenia stref biocenotycznych **40**
3. Wytyczne w zakresie zarządzania strefami biocenotycznymi **47**
4. Bieżące utrzymanie stref biocenotycznych **52**
5. Kontrola i odbiór prac **54**

Strefy biocenotyczne to nowe, nieformalne określenie, które rozumie się jako niewielkie strefy, całe części parków czy innych terenów zieleni wydzielone w celu ochrony różnorodności biologicznej\* i dzikiego życia. Takie strefy mogą być zakładane w historycznych założeniach zieleni, parkach, zieleni towarzyszącej ciągom komunikacyjnym, na nieużytkach czy w ramach zagospodarowania biologicznie czynnych powierzchni osiedli mieszkaniowych. Lokalizacja stref biocenotycznych w zabytkowych terenach zieleni winna zostać uzgodniona z właściwym Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków. Projekt strefy biocenotycznej powinien uwzględniać kontekst kulturowy obiektu.

Powoływanie stref biocenotycznych uzasadnione jest często ochroną konkretnych gatunków, grup zwierząt czy unikatowego rodzaju siedliska (np. wróbla w Londynie, owadów zapylających w Berlinie, płazów w Warszawie itd.). Są to obszary wydzielone spod użytkowania, np. pewne fragmenty w parkach, ograniczające swobodną penetrację, wspierające różnorodność biologiczną, tj. ułatwiające funkcjonowanie, migrację, zdobywanie pokarmu, rozród czy odpoczynek faunie lub/oraz chroniące florę w przestrzeni miejskiej.

Tworzenie stref biocenotycznych w miastach odpowiada na potrzeby wynikające z:

- ▶ zanikania różnorodności biologicznej (lokalnie i globalnie)\*\*;
- ▶ kryzysu klimatycznego;



- ▶ deficytów rozwojowych u mieszkańców miast, szczególnie u dzieci, których jednym ze źródeł jest brak kontaktu z przyrodą\*\*\*;
- ▶ zmiany oczekiwań estetycznych i ewoluujących potrzeb mieszkańców – wiele osób jest spragnionych kontaktu z „dziką” naturą w miastach, a nie tylko z bezpieczną, zadbaną zielenią,
- ▶ rosnącej roli miast w ochronie przyrody.

Strefa biocenotyczna może mieć różną powierzchnię (od niewielkich powierzchni kilkunastu bądź kilkudziesięciu metrów kwadratowych, do terenów o powierzchni kilku hektarów). Najczęściej strefy biocenotyczne będą obejmowały dwie kategorie miejsc:

- ▶ miejsca o ekstensywnej pielęgnacji;
- ▶ miejsca powstałe przez zaprzestanie pielęgnacji i akceptację zastanej naturalnej sukcesji\*\*\*\* (w przypadku braku gatunków inwazyjnych).

Niniejszy standard zawiera zasady i zalecenia dotyczące kształtowania stref biocenotycznych i wyjaśnia, dlaczego warto stosować takie próśrodowiskowe rozwiązania w różnej skali.

Obligatoryjne powinno być tworzenie i wdrażanie wytycznych dotyczących tworzenia stref biocenotycznych w projektach nowych terenów zieleni, projektach rewalizacji istniejących parków, skwerów, zieleńców i innych. Szczególna jest ich rola także w przekształcaniu zieleni nieurządzonej w urządzoną. Przez ustanowienie strefy biocenotycznej możliwe jest zachowanie w jak największym

\* Różnorodność biologiczna – syn. bioróżnorodność, opisuje całe bogactwo życia rozpatrywane na 3 poziomach: krajobrazowym, gatunkowym i genetycznym. Obejmuje wielorakość gatunków, biocenoz, ekosystemów, krajobrazów oraz genów. Zapewnia prawidłowe funkcjonowanie przyrody i bezpośrednio wpływa na warunki bytowania człowieka.

\*\* Kajzer-Bonk J., (2020), *Diagnoza: bioróżnorodność w zaniku*, w: Jakubowski K., Kajzer-Bonk J., Łaciak M., *Bioróżnorodność wokół nas. Ochrona i przywracanie bioróżnorodności w lokalnych społecznościach*, Caritas Laudato si, Fundacja Dzieci w Naturę, Kraków, <https://laudatosi.caritas.pl/pobierz/#opracowanie7> [dostęp 3.03.2022 r.].

\*\*\* Louv R., (2014), *Ostatnie dziecko lasu. Jak ocalić nasze dzieci przed zespołem deficytu natury*, wyd. Mamina, Warszawa.

\*\*\*\* Naturalna sukcesja – syn. przyrodnicza, zgodnie ze słownikową definicją oznacza proces stopniowego rozwoju biocenozy w czasie. Polega na zastępowaniu składu gatunkowego jednego stadium rozwojowego przez gatunki nowego stadium aż do wykształcenia się takiego zestawu, który w najlepszy sposób dopasuje się do miejscowych warunków środowiska (klimaks).

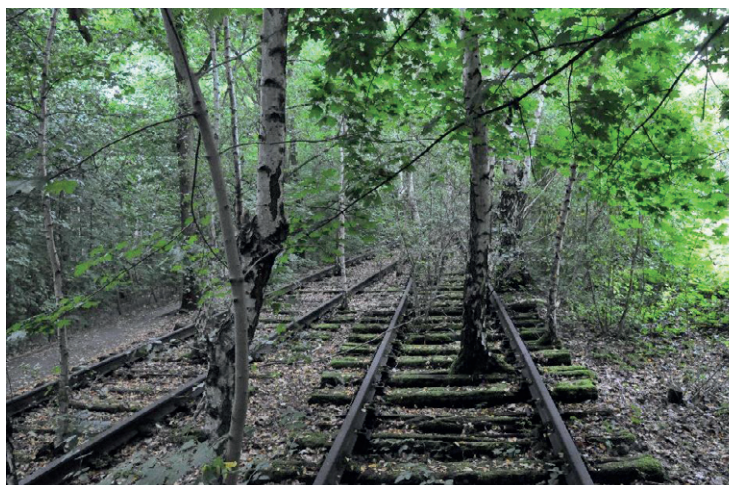
stopniu potencjału zastanej przyrody – ewoluującej i powstającej w wyniku naturalnej sukcesji (tzw. czwarta przyroda\*). Każdy teren zieleni, w tym pasy zieleni ruderalnej i synantropijnej w silnie zurbanizowanym środowisku, zdominowanym przez gatunki obce, mogą przynosić korzyści miastu – pełnić funkcję biocentyczną, np. jako schronienia dla drobnych ssaków, ptaków czy bezkręgowców. Nie oznacza to prostej akceptacji dla gatunków obcych, ale wskazuje zawsze na indywidualną i realistyczną ocenę sytuacji – korzyści i ryzyk, jakie dane siedlisko oferuje. W tym znaczeniu sukcesja roślinności na gruzowiskach i zdegradowanym podłożu może stanowić strefę biocentyczną i być utrzymywana przez zaniechanie, pod warunkiem że podłożo nie będzie wymagało dodatkowej remediacji, a pojawiające się gatunki nie będą zaliczane do gatunków inwazyjnych. Zawsze konieczne jest podjęcie wszelkich działań w celu ograniczenia ryzyka ekspansji i powstania nowych stanowisk gatunku inwazyjnego w najbliższej okolicy.

Wszystkie strefy biocentyczne, niezależnie od ich powierzchni, mogą być udostępniane na cele edukacji ekologicznej\*\* pod warunkiem przystosowania ich do tego (ograniczenie penetracji strefy, informacje o warunkach wejścia do strefy).

Zakładanie i zarządzanie strefami biocentycznymi jest pionierskim i niestandardowym rozwiązaniem w Polsce, dlatego powinno uwzględniać wymianę doświadczeń pomiędzy pracownikami zarządzającymi terenami zieleni z różnych miast oraz rozeznanie sprawdzonych, inspirowanych praktyk i rozwiązań z innych miast polskich i zagranicznych. Mimo że tworzenie czy utrzymanie stref wydaje się działaniem „bezkosztowym”, to jednak zarządcy powinni przewidywać budżet m.in. na prace związane

z monitoringiem przyrodniczym, inwentaryzacją terenu, sprzętaniem, konserwacją tablic edukacyjnych i innych elementów infrastruktury (jeżeli są), a także edukacją mieszkańców.

Na terenach zieleni zabytkowej prace powinny być prowadzone pod kierunkiem osoby dysponującej kwalifikacjami określonymi w art. 37b Ustawy o zabytkach.



**Rys. 6.29.** Strefami biocentycznymi można obejmować fragmenty sukcesji roślinności, np. na terenach pokolejowych (czwarta przyroda). Na nieużytkach przemysłowych nie jest konieczne usuwanie wszystkich gatunków obcych (tylko tych inwazyjnych), Park Natury Schöneberger Südgelände w Berlinie (fot. K. Jakubowski)



\* Czwarta przyroda – (z niem. *Natur der Vierter Art*) prof. Ingo Kowarik określa w ten sposób tereny podlegające sukcesji ekologicznej, nieużytki, tereny ruderalne z rozwijającą się dynamicznie nową roślinnością, najczęściej na zdegradowanym podłożu. Czwarta przyroda różni się od „pierwszej przyrody” (pozostałości naturalnych i półnaturalnych ekosystemów), „drugiej przyrody” (tereny użytkowane przez człowieka – uprawy rolne, pastwiska, plantacje leśne, sady), „trzeciej przyrody” (zieleni urządzona w mieście). Składa się z gatunków rodzimych i obcych, przy czym ich procentowy udział zmienia się w czasie. Staje się motywem interesujących eksperymentów ochrony biernej i czynnej oraz adaptacji jako parki nowej generacji, np. berliński Park Natury Schöneberger Südgelände.

\*\* Edukacja ekologiczna – syn. edukacja przyrodnicza; oznacza psychologiczno-pedagogiczny proces oddziaływania na człowieka w celu kształtowania jego świadomości ekologicznej. Według T. Kendle i S. Forbese ma na celu zwrócenie uwagi opinii publicznej na problem ochrony różnorodności biologicznej w miastach. Działania te będą mniej koncentrować się na zwiększaniu wiedzy, a bardziej na zwiększaniu świadomości i umiejscowieniu człowieka w pozytywnej relacji do lokalnego środowiska przyrodniczego.

# 1. CELE I OCZEKIWANE EFEKTY ZARZĄDZANIA STREFAMI BIOCENOTYCZNYMI

Celami tworzenia i odpowiedniego zarządzania strefami biocenotycznymi są:

- ▶ poprawa funkcjonowania różnorodnych siedlisk;
- ▶ zwiększenie stabilności ekosystemów przez utrzymanie lub wzrost różnorodności gatunkowej;
- ▶ skuteczność działań ochronnych poprawiających różnorodność biologiczną w mieście;
- ▶ zmniejszenie fragmentacji siedlisk w miastach i zwiększenie łączności pomiędzy siedliskami w mieście i na jego obrzeżach;
- ▶ ochrona siedlisk mogących potencjalnie stanowić obszar schronienia, rozmnażania lub żerowania organizmów szczególnie narażonych na antropopresję;
- ▶ poprawa warunków klimatycznych;
- ▶ zwiększenie zrozumienia społecznego wartości stref biocenotycznych funkcjonujących na danym obszarze.

Efektami prowadzonych prac będą:

- ▶ schronienia i korytarze migracyjne;
- ▶ przestrzenie o wielogatunkowym i wielowarstwowym charakterze;
- ▶ wygradzone części strefy biocenotycznej, które nie podlegają udostępnianiu;
- ▶ tereny stref pozbawione śmieci.

# 2. ZASADY TWORZENIA STREF BIOCENOTYCZNYCH

Ze względu na różnorodność siedlisk i kontekstów, w jakich one funkcjonują, wszystkie zabiegi utrzymaniowe należy dostosowywać do konkretnego miejsca i jego potencjału. Zaleca się, aby decyzje o powstaniu danej strefy, sposobie zarządzania i utrzymania opierały się na:

- ▶ wyznaczeniu miejsc z uwzględnieniem innych stref biocenotycznych i tym samym zapewnieniu łączności pomiędzy nimi; tworzenie stref biocenotycznych stanowiących „wyspy” stwarza ryzyko powstawania pułapek ekologicznych, co może przynosić więcej strat niż korzyści dla przyrody;
- ▶ dokładnej znajomości obszaru pod kątem potrzeb jego użytkowników oraz sposobu użytkowania, tak by lokalizacja nie powodowała konfliktów społecznych, a dawała możliwość zwiększenia różnorodności funkcji terenu, np. przez możliwość obserwacji przyrody;
- ▶ inwentaryzacji przyrodniczej – o ile ze względów finansowych czy organizacyjnych jest to możliwe. Pozwoli ona na dobór metod zarządzania, terminów i zasad utrzymania wspierających zastane gatunki i siedliska oraz tworzenie potencjału na zwiększenie bioróżnorodności. Inwentaryzacja nie jest niezbędna do stworzenia strefy, pomaga jednak poznać zasób przyrodniczy i dopasować odpowiednie praktyki zarządcze\*;

\* Ważne jest nawiązanie współpracy także z przyrodnikami amatorami i naukowcami, ponieważ często mają oni dostęp do lokalnych danych faunistycznych.



- ▶ praktycznych wytycznych do wdrożenia w danym miejscu\* – wytyczne te powinny być efektem inwentaryzacji lub oceny danego miejsca przez przyrodników/specjalistów i zawierać terminy, sposób wykonania prac, gatunki flory konieczne do ochrony, usuwania czy wprowadzenia w danym miejscu;
- ▶ współpracy wielu partnerów: zarządcy, firmy utrzymującej teren, przyrodników, architekta krajobrazu oraz osób na co dzień użytkujących dany teren zieleni (np. odbiorców treści edukacyjnych, osób aktywnie zaangażowanych w ochronę danego terenu). Ograniczać może to celowe zaśmiecanie, wandalizm, degradację miejsca czy płoszenie gatunków w efekcie dużej presji ze strony człowieka i zwierząt domowych.

Przy wyznaczaniu stref biocenotycznych należy brać pod uwagę następujące wytyczne:

- ▶ należy uwzględnić zapisy planistyczne, ochrony konserwatorskiej i funkcje w systemie terenów zieleni w mieście;
- ▶ należy uwzględnić istniejące uwarunkowania siedliskowe i otoczenia;
- ▶ warto uwzględnić bliskie sąsiedztwo naturalnych obiektów liniowych – rowów melioracyjnych, kanałów, parków linearnych (tzw. *greenways*) (rys. 6.30), lasów, patrz rozdział 2.1;
- ▶ zaleca się, by strefy powstawały jako element sieci korytarzy ekologicznych, a nie izolowane wyspy czy enklawy, patrz rozdział 2.1;
- ▶ w parkach miejskich i centrach miast należy wybierać miejsca, gdzie antropopresja jest najmniejsza: na obrzeżach, poza najbardziej reprezentacyjnymi, najczęściej uczęszczanymi ciągami komunikacyjnymi itp.;



**Rys. 6.30.** Strefy biocenotyczne mogą znajdować się także w bezpośrednim sąsiedztwie ciągów pieszych – szczególnie w parkach liniowych i wzdłuż cieków wodnych. Przykład zbiorowiska z dużym udziałem gatunków synantropijnych, ruderalnych, pionierskich. Koszenie zaniechano bądź ograniczono do 1 razu na rok. Rzeka Lea i północna część parku olimpijskiego Królowej Elżbiety w Londynie (fot. M. Jankowiak)

- ▶ należy unikać tworzenia stref w miejscach zwyczajowo wykorzystywanych do rekreacji (np. na pikniki czy do gry w piłkę).

Podczas tworzenia i utrzymywania stref biocenotycznych należy także brać pod uwagę:

- ▶ powiązanie stref między sobą i z terenami sąsiadującymi;
- ▶ wykorzystanie potencjału miejsca;
- ▶ zasadę „www”, zapewniającą zróżnicowanie środowisk – wielogatunkowość, wielowiekowość, wielowarstwowość;
- ▶ tworzenie stref różnej wielkości.

Ze względu na funkcjonowanie stref w miastach należy zapewnić bezpieczeństwo ich użytkowniczek i użytkowników.

\* Modelowym przykładem są brytyjskie *Biodiversity Action Plans*. Zob. dostępne opracowania online w języku angielskim, np. [https://www.greenflagaward.org/media/1832/olympic-park-biodiversity-action-plan\\_final\\_low-res.pdf](https://www.greenflagaward.org/media/1832/olympic-park-biodiversity-action-plan_final_low-res.pdf) czy [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/gla\\_habitat\\_targets\\_report\\_-\\_lwt\\_-\\_march2017.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/gla_habitat_targets_report_-_lwt_-_march2017.pdf) [dostęp 26.04.2022 r.].

## 2.1. POWIĄZANIE STREF MIĘDZY SOBĄ I Z TERENAMI SĄSIADUJĄCYMI

Z punktu widzenia ekosystemu całego miasta nie do przecenienia jest rola uwzględniania i planowania stref biocenotycznych w dokumentach strategicznych i planistycznych, np. w strategiach rozwoju zieleni, kierunkach rozwoju i zarządzania terenami zieleni w mieście, strategiach rewitalizacji miast itp.

Tworzenie czy ochrona terenów, na których wyznaczamy strefy biocenotyczne, mogą być podyktowane koniecznością przywracania ciągłości systemom przyrodniczym i ochroną korytarzy ekologicznych w miastach. Predysponowanymi miejscami do tworzenia stref biocenotycznych są przestrzenie na styku istniejących ekosystemów, np. intensywnie zadrzewionych części parków i łąk, zbiorników wodnych i gęstych zadrzewień. Strefy biocenotyczne to także uzasadnione rozwiązanie do tworzenia w obrębie każdej zieleni urządzonej (parki, skwery, inne tereny zieleni intensywnie utrzymywane itd.) w celu zwiększenia ich funkcji środowiskowej i edukacyjnej.

W celu wspierania migracji zwierząt i ochrony korytarzy ekologicznych można także lokalizować strefy biocenotyczne w biegu obiektów o charakterze liniowym: np. kanałów, rowów melioracyjnych, cieków wodnych, rzek, parków linearnych. Strefy takie mogą powstawać tam, gdzie korytarze migracyjne były przerywane, np. przez intensywną pielęgnację.

Innym sposobem wyznaczania lokalizacji jest wsparcie migracji czy tworzenie korytarzy ekologicznych właśnie

przez tworzenie stref pomiędzy bogatymi biocenotycznie obszarami, kształtujących liniowy charakter ekstensywnego zagospodarowania.

Tworzenie stref biocenotycznych może wiązać się ze wzmożoną migracją zwierząt na terenach, gdzie dotychczas nie występowała lub była znikoma. Wyznaczając strefy biocenotyczne, należy brać pod uwagę możliwość czy konieczność przekraczania przez zwierzęta ruchliwych ciągów komunikacyjnych. O ile to możliwe i potrzebne, należy rozważyć stworzenie odpowiednich przejść lub przynajmniej odpowiednio oznakować teren, na którym mogą występować kolizje, lub zmienić lokalizację strefy biocenotycznej.

Mikrostrefy, o których mowa w rozdziale 2.4, nie muszą mieć jednoznacznego powiązania z innymi strefami lub obszarami biocenotycznymi. Wielość i różnorodność stref w przestrzeni miasta może stanowić atrakcyjne miejsce bytowania i dawać możliwość przeżycia wielu gatunkom, np. mniejszym kręgowcom czy bezkręgowcom.

Warto pamiętać, że strefa nie powinna być tylko pojedynczym elementem biocenotycznym (patrz rozdział 3.2 opracowania), ale wydzieloną przestrzenią o charakterze strefy buforowej czy ekotonu\*, kształtowanej w myśl zasad sprecyzowanych w rozdziałach 2.3 i 2.4.

\* Ekoton (syn. okrajek) to strefa przejściowa między dwoma lub więcej wyraźnie wyodrębnionymi ekosystemami (np. łąki i las, zadrzewienie parkowe i trawnik, trawnik intensywnie i rzadko koszony). Charakteryzuje się zwykle większym bogactwem gatunkowym.

## 2.2. WYKORZYSTANIE POTENCJAŁU MIEJSCA

Najczęściej powstawanie stref biocenotycznych będzie odbywało się przez zaniechanie albo zaprzestanie intensywnego utrzymywania części danego terenu zieleni (np. przez ograniczenie koszenia, zróżnicowanie jego terminów czy wyższe koszenie itp.) w miejscach o dużym potencjale przyrodniczym, np. ekotonach. W przypadku takiego zaniechania działania doprowadza się do samoistnego tworzenia się stref biocenotycznych (rys. 6.30).

W przypadku stref biocenotycznych konieczna może być ochrona czynna\*, prowadzona pod nadzorem przyrodnikiem, np. przez:

- ▶ prowadzenie monitoringu;
- ▶ eliminowanie gatunków inwazyjnych i sukcesyjnych, które stanowią zagrożenie dla gatunków, które chcemy chronić;
- ▶ ustanowienie harmonogramu i sposobu koszenia czy usuwania roślinności;
- ▶ usuwanie biomasy (zapobieganie zjawisku przenawożenia czy przyduchy letniej, patrz standard [Utrzymanie obiektów wodnych](#));
- ▶ monitoring efektu ekologicznego prowadzonych zabiegów.

Warto sprawdzać efekty ochrony czynnej, by w razie konieczności zmodyfikować zakres czy sposób wykonywania zadań w strefie biocenotycznej. Sprawdzenia efektów można dokonać przez monitoring\*\*, czyli regu-

larne inwentaryzacje strefy. Częstość i okres prowadzenia monitoringu czy inwentaryzacji będzie pochodną specyfiki występowania gatunku/gatunków, które chcemy chronić, wytycznych przyrodników oraz budżetu podmiotu zlecającego prace. Zaleca się, by prowadzić inwentaryzację strefy minimum raz na 5 lat w obrębie gatunków uznanych za priorytetowe lub będących przedmiotem szczególnej uwagi dla danej strefy. Przykładem mogą być zbiorowiska łąkowe w parkach. Przy ograniczeniu koszenia w ramach zabiegów ochronny czynnej mogą pojawić się tu nowe gatunki roślin, które będą stwierdzone w kolejnych latach zabiegów ochrony czynnej. Wskazuje to na skuteczność i zasadność prowadzonych metod ochrony, ale też jest ważne w edukacji ekologicznej. Monitoringowi takiemu powinno towarzyszyć wykonanie zdjęć fitosocjologicznych w miejscach referencyjnych, tak by móc porównać efekty prac na przestrzeni czasu.

W niektórych miejscach konieczne może być dosadzenie rodzimych gatunków krzewów i drzew. Jednak preferowane powinny być procesy naturalnej sukcesji i „samosiewy”, z wyjątkiem gatunków obcych inwazyjnych, które z zasady należy usuwać. Wyjątkiem są również np. ww. zbiorowiska łąkowe, w których konieczne są inne podejście i ochrona czynna, z zachowaniem mozaikowego charakteru łąki. Więcej o sposobie usuwania gatunków inwazyjnych w standardzie [Utrzymanie obiektów wodnych](#) i na stronach internetowych Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska\*\*\*.

- \* Ochrona czynna – realizowana przez celowe działania ukierunkowane na utrzymanie określonego stanu przyrody. Jest ingerencją w naturalne procesy zachodzące w ekosystemach, niezakłócającą ich funkcjonowania. Przykładem mogą być: koszenie łąk, użytkowanie muraw jako ekstensywnych pastwisk.
- \*\* Monitoring przyrody – regularne obserwacje i pomiary wybranych elementów przyrody żywej, prowadzone w celu uzyskania informacji o zmianach tych elementów w czasie, <https://www.gov.pl/web/rdos-olsztyn/monitoring-i-dane-przyrodnicze> [dostęp 6.06.2022 r.].
- \*\*\* Zob. <https://www.gov.pl/web/gdos/inwazyjne-gatunki-obce3> [dostęp 28.08.2022 r.].

### 2.3. ZASADA „WWW”: WIELOGATUNKOWOŚĆ, WIELOWIEKOWOŚĆ, WIELOWARSTWOWOŚĆ

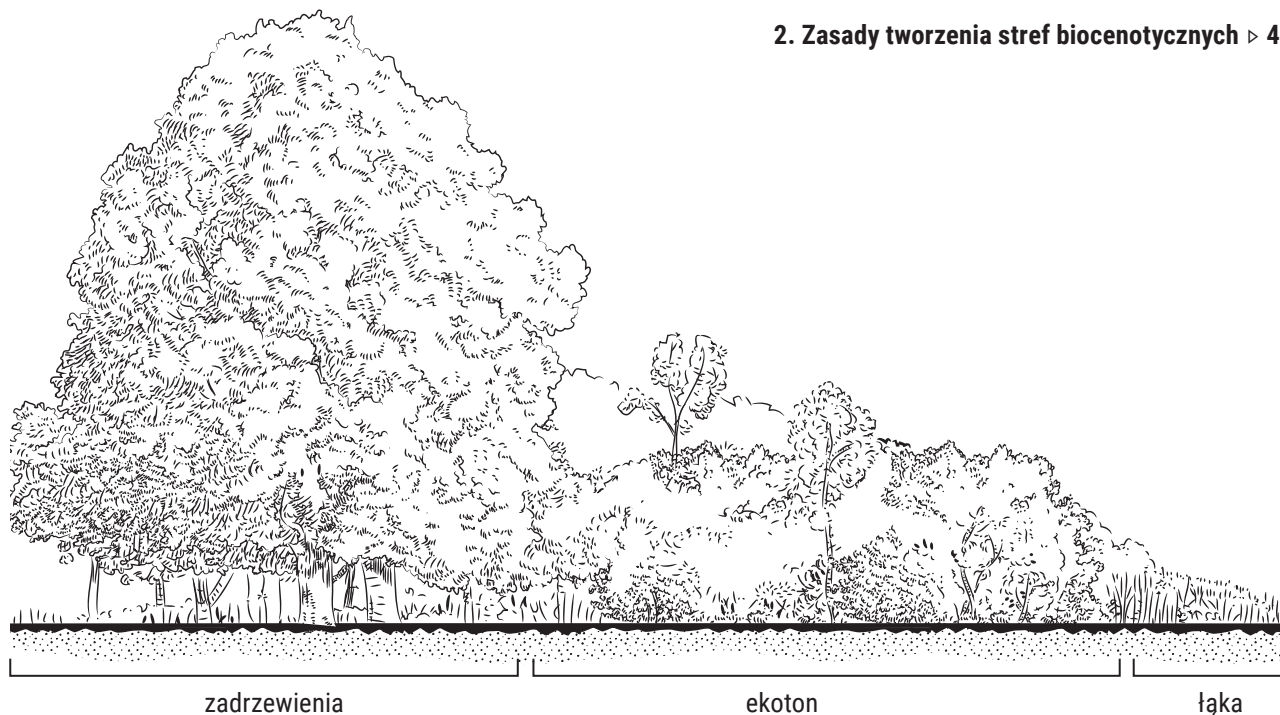
Zwiększenie różnorodności biologicznej następuje przez zwiększenie zróżnicowania siedlisk przyrodniczych i zapewnienie łączności między nimi. Im większa różnorodność siedliskowa, tym lepiej. Mozaikowa struktura stref, a także duże nasycenie elementami biocenotycznymi (np. martwym drewnem) powinny być elementem identyfikującym te strefy.

Strefy biocenotyczne powstają w odwzorowaniu do siedlisk zbliżonych do naturalnych (naturalne siedliska i zachodzące w nich procesy, np. sukcesji ekologicznej, są tu punktem odniesienia). Ważne są:

- ▶ kształtowanie ekotonów (rys. 6.31) przez zróżnicowanie częstotliwości i terminów koszenia, ochronę samosiewów, dosadzenie rodzimych gatunków krzewów, np. nektarodajnych czy owocujących, tworzenie wielopiętrowych struktur roślinnych;
- ▶ kształtowanie stref buforowych\* (rys. 6.31).

Dobrą praktyką jest także opracowanie listy gatunków drzew i krzewów rodzimych o dużym znaczeniu biocenotycznym (różne wysokości krzewów, terminy kwitnienia, owocowania) i stosowanie ich w kształtowaniu stref.

W strefach biocenotycznych, w parkach miejskich warto dosadzać leśne runo z gatunków pozyskanych z lasów podmiejskich czy terenów przeznaczonych pod zabudowę, z uwzględnieniem Ustawy o ochronie przyrody oraz



Rys. 6.31. Przekrój przez pas buforowy/ekoton (rys. J. Józefczuk)

zachowaniem populacji miejsca donorowego (np. w Londynie jest to wymóg związany z *Biodiversity Action Plans*).

Ewentualna decyzja o dosadzeniach roślin w strefie powinna być skonsultowana z przyrodnikami pod kątem ich biocenotycznego znaczenia.

Materiał roślinny do obsadzania stref biocenotycznych powinien:

- ▶ pochodzić ze szkółek, które produkują rodzimy materiał roślinny pozyskany z regionu, chroniąc lokalne zasoby genetyczne uprawianych i sadzonych roślin (zasada regionalizacji, np. w Niemczech wydzielono 19 regionów chroniących lokalne zasoby nasion roślin łąkowych);
- ▶ być bezodmianowy;

\* Strefa buforowa – miejsce chroniące cenne siedlisko, np. wokół zbiornika wodnego można zostawić pas roślinności koszonej ekstensywnie.

- ▶ pochodzić z najbliższej okolicy i zostać przesadzony bądź rozmnożony (np. przesadzanie roślin runa leśnego i samosiewów zamiast zamawiania roślin ze szkółek, co pozwala na ochronę lokalnych zasobów genetycznych flory; samosiewy powinny być przygotowane do przesadzenia minimum rok wcześniej).

## 2.4. WIELKOŚĆ STREF BIOCENOTYCZNYCH

Strefa biocenotyczna na terenach zieleni może mieć różne wielkości, od kilkudziesięciu metrów kwadratowych do nawet kilku hektarów. Im większa powierzchnia obszaru strefy biocenotycznej, tym potencjalnie większa liczba gatunków, które mogą znaleźć tam swoje siedlisko, miejsce rozrodu, pożywienia, a co za tym idzie – większa trwałość lokalnych populacji\*. Najlepiej, gdy cały teren zieleni jest zarządzany jako pewnego rodzaju strefa biocenotyczna, z uwzględnieniem wymagań występujących tam lub potencjalnych organizmów. Dobrym podejściem jest elastyczne kształtowanie wielkości strefy, np. zwiększenie lub zmniejszenie jej po kilku latach funkcjonowania. Granice strefy biocenotycznej mogą być mocno oddzielone i wygradzone od sąsiadującego, intensywniej utrzymywanego terenu, np. za pomocą gałęzi i kłód pochodzących z wycinek (rys. 6.32). Można zastosować strefę pośrednią (przejściową), np. trawnik rzadko koszony, gdzie usuwa się samosiewy (rys. 6.33). Można tworzyć interesujące, kaligraficzne linie wydzielające „koszone” od „niekoszonego”, kreując oryginalną kompozycję parkową. Te rozgraniczenia mogą być płynne, miękkie, nieprostokreślne.



**Rys. 6.32.** Granice strefy biocenotycznej mogą być mocno oddzielone i wygradzone od sąsiadującego, intensywniej utrzymywanego terenu, np. za pomocą gałęzi i kłód pochodzących z wycinek. Wówczas widać, co jest starannie utrzymane (np. koszone), a co utrzymywane tak, aby chronić lokalną różnorodność biologiczną, Park Fosa i Stoki Cytadeli w Warszawie (fot. T. Niewczas)

\* MacArthur R. H., Wilson E. O. (1967). *The theory of island biogeography*, Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey.

Warto zakładać, jeśli pozwalają na to uwarunkowania, tzw. mikrostrefy biocenotyczne, o niewielkich powierzchniach (kilkanaście bądź kilkadziesiąt metrów kwadratowych). Mogą powstawać nawet na niewielkich terenach zieleni urządzonej czy w miejscach pozbawionych powiązań z innymi terenami zieleni. Ta mała przestrzeń jest atrakcyjna dla ptaków (np. wróbli), drobnych ssaków (w tym jeży), płazów, owadów, grzybów, porostów i mikrofauny glebowej. Ważna jest rola edukacyjna nt. mikrostref biocenotycznych w niewielkich przestrzeniach, szczególnie w zestawieniu z innymi, intensywnie utrzymywanymi fragmentami zieleni. Dotyczy to prowadzenia działań edukacji przyrodniczej i przystosowania konkretnych terenów do pełnienia takiej funkcji (np. przez montaż nośników informacyjnych). Mikrostrefy, szczególnie te znajdujące się blisko terenów zamieszkałych, są narażone na antropopresję i płoszenie przez zwierzęta domowe. Sposób prowadzenia strefy, np. przez zaniechanie koszenia, może znacznie ograniczyć penetrację ludzi i zwierząt domowych.



**Rys. 6.33.** Przykład londyńskiego parku Wormwood Scrub, w którym wydzielono 3 strefy: (A) naturalnej sukcesji (bez ingerencji od ponad 20 lat), (B) półnaturalnej (częściowa ingerencja, usuwa się część samosiejek, rzadko kosi) i (C) parkowej, intensywnie utrzymywanej, z bogatą ofertą rekreacyjną (fot. K. Jakubowski)

## 3. WYTYCZNE W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA STREFAMI BIOCENOTYCZNYMI

Niemal każdy teren zieleni ma potencjał przyrodniczy, aby stać się z czasem strefą biocenotyczną. Ważna jest umiejętność zdefiniowania tego potencjału. Ale też elastyczność w zarządzaniu nim, zależnie od zmieniających się warunków pogodowych, otoczenia, siedliskowych czy potrzeb społecznych.

Działania w strefach biocenotycznych wymagają najczęściej interwencji, m.in. w celu:

- ▶ zwiększenia różnorodności siedliskowej;
- ▶ eliminacji gatunków inwazyjnych, a także sukcesyjnych, mogących zagrozić obiektom ochrony;
- ▶ zapewnienia bezpieczeństwa;
- ▶ usuwania odpadów.

Ich prowadzenie wymaga udziału przyrodników, którzy zinwentaryzują teren i określą szczegółowe zalecenia pod kątem potrzeb konkretnych gatunków i siedlisk. Jeśli nie ma takiej możliwości, zaleca się przynajmniej ochronę bierną i zachowanie stref bez ingerencji – szczególnie na terenach przemysłowych. W nowych parkach zakładanych na nieużytkach warto rozważyć zróżnicowanie stref na utrzymywanej: intensywnie (rekreacyjnie) i ekstensywnie z wydzieleniem dodatkowej, specjalnej strefy biocenotycznej, gdzie będzie chronić się „czwartą przyrodę” i naturalną sukcesję (rys. 6.34). W razie decyzji o usunięciu gatunków obcego pochodzenia, w tym inwazyjnych, a także sukcesyjnych, mogących zagrozić obiektom



**Rys. 6.34.** W podkrakowskich Żabich Dołach w Zielonkach przeprowadzono renaturyzację stawu z nadzorem przyrodniczym, obsadzono część brzegu roślinnością wodną. Dużą część pozostawiono jednak do naturalnej sukcesji, by obserwować, na ile te interwencje okazały się skuteczne. Funkcja edukacyjna jest w tym miejscu dominująca, umieszczono tu tablice i oznaczenia, ponadto Fundacja Dzieci w Naturę organizuje co roku Stację Natura, czyli piknik edukacyjny dla okolicznych mieszkańców i sympatyków/sympatyczek tego miejsca (fot. K. Jakubowski)

ochrony, należy takie działanie przeprowadzać stopniowo i etapowo taką ingerencję – szczególnie w zbiornikach wodnych (patrz standard [Utrzymanie obiektów wodnych](#)). Całkowite usunięcie gatunków inwazyjnych może powodować sukcesję przez inne gatunki inwazyjne oraz całkowicie pozbawić siedlisko organizmów wcześniej z niego

korzystających. Dlatego takie działania ochrony czynnej należy wykonywać pod nadzorem przyrodniczym, konieczne jest również monitorowanie ich efektów w kolejnych latach, w celu ewentualnej zmiany sposobów, metody i terminów takich praktyk.

### 3.1. OPRACOWANIE PLANU ZARZĄDZANIA STREFY BIOCENOTYCZNEJ

Plan zarządzania strefą biocenotyczną powinien zostać sporządzony przy udziale zarządcy terenu, przyrodników, architekta krajobrazu i w uzgodnieniu z użytkownikami terenu. Zaleca się, by obejmował on:

- ▶ lokalizację płatów i siedlisk na planie, wskazanie ich granic i powierzchni;
- ▶ inwentaryzację płatów i siedlisk ze wskazaniem docelowych grup, których dotyczyć będzie ochrona;
- ▶ opis koniecznych zabiegów ochrony czynnej, jeżeli są wymagane, oraz wytycznych w zakresie utrzymania i pielęgnacji, w formie „instrukcji obsługi” (zawierającej konkretne czynności i terminy ich realizacji);
- ▶ wskazanie stref do renaturyzacji (np. zbiorników wodnych czy rozmaitych zbiorowisk łąkowych) i dosadzeń (uzupełnienia zieleni istniejącej) zgodnie z siedliskiem;
- ▶ działania prośrodowiskowe planowane do przeprowadzenia na sąsiadujących terenach, takie jak zmniejszenie intensywności koszenia, pozostawianie martwego drewna (patrz standard *Drugie życie drzewa*), zachowanie pasów ziołorośli czy wprowadzenie działań wspierających występujące tam gatunki zwierząt;



**Rys. 6.35.** Wyłączenie terenu z użytkowania z wykorzystaniem taśmy i informacji o celu wyłączenia (fot. T. Niewczas)

- ▶ rozwiązania komunikacyjne pozwalające na udostępnienie zwiedzającym strefy biocenotycznej, przy założeniu, że nadrzędną zasadą jest ograniczenie antropopresji i niekontrolowanej penetracji przez człowieka czy udomowione zwierzęta;
- ▶ zalecenia co do częstotliwości i okresów monitoringu w celu stwierdzenia powodzenia prowadzonych prac.

Plan zarządzania powinien uwzględniać czasowe wyłączenia danej strefy, części parku czy ścieżek z ruchu pieszo-rowerowego lub wstrzymanie pielęgnacji w przypadku stwierdzenia obecności gatunków chronionych (np. zapylaczy gniazdujących w skarpach czy migracji płazów). Decyzję o takich wyłączeniach należy podjąć niezwłocznie i pod nadzorem przyrodniczym. Sposobem jest np. taśmowanie i informacja zarządcy o ograniczeniach w użytkowaniu/pielęgnacji i ich celu (tabliczki) (rys. 6.35). W takiej sytuacji dane działanie powinno zostać wprowadzone na stałe do planu zarządzania.



Rozplanowanie ścieżek nie powinno odbywać się spontanicznie, lecz przez ich wytyczenie. Do budowy ścieżek powinny być preferowane naturalne materiały i rozwiązania, jak:

- ▶ ścieżki darniowe (wykaszane 4 razy w roku lub częściej, w razie konieczności) (rys. 6.36);
- ▶ ścieżki ziemne (także z nawierzchni mineralno-ziemnych);
- ▶ ścieżki ze zrębków, z drewnianym obrzeżem lub różne ich kombinacje.

Zasadne może być także zastosowanie niewielkich pomości (np. w siedliskach mokradłowych) i schodów terenowych – w przypadku urozmaiconej rzeźby terenu.

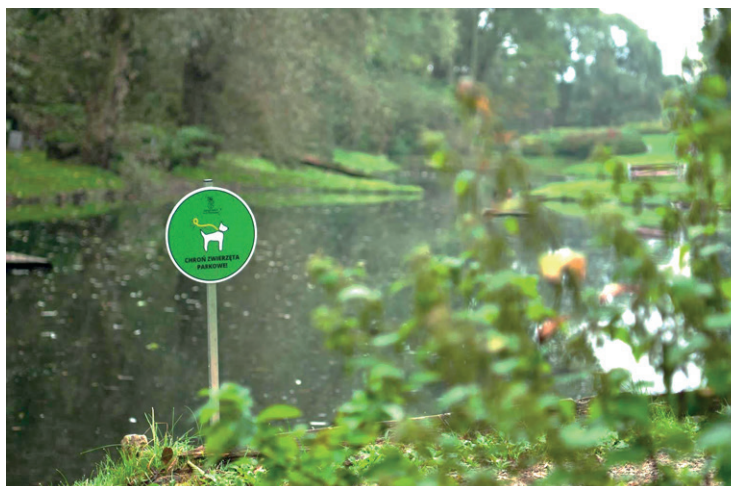
Jeżeli problemem jest penetracja psów, należy rozważyć montaż niskich płotków także z materiałów bardziej trwałych, oddzielających granicę strefy biocenotycznej od innych części parku. W miejscach, gdzie jest to niezbędne, należy zadbać o odpowiednie ogrodzenie lub/i oznaczenie strefy, z prośbą o trzymanie psów na smyczy (rys. 6.37).

## 3.2. ELEMENTY BIOCENOTYCZNE

Elementy biocenotyczne są charakterystycznym składnikiem stref biocenotycznych. Są to nieduże elementy, struktury pozostawiane w różnych typach ekosystemów w celu zwiększenia różnorodności biologicznej i poprawy stanu siedlisk, często stanowiące przedmiot ochrony. Ich ilość, rozmieszczenie, rodzaj zależą od charakteru konkretnej strefy biocenotycznej i powinny wynikać z zaleceń opracowanych przez przyrodników (w tym herpetologów, botaników, ornitologów). Inaczej będą rozplanowane strefy na obrzeżach parku, na nieużytku czy w pobliżu np.



**Rys. 6.36.** Ścieżki darniowe i częściej wykaszane, wąskie przedepty to świetne rozwiązanie w strefach biocenotycznych. Na zdjęciu przykład takiego rozwiązania w Regent's Park w Londynie (fot. K. Jakubowski)



**Rys. 6.37.** Oznaczenie na brzegu zbiornika wodnego w parku Arkadia w Warszawie (fot. S. Sendzielski)

placu zabaw i innych miejsc rekreacyjnych. Do przykładów elementów biocenotycznych należą:

- ▶ drzewa świadkowie (weterani) – ocena ryzyka i zarządzanie zgodnie ze standardem *Drugie życie drzewa*; priorytetem jest ochrona dziuplastych drzew i tyłców jako naturalnych miejsc powstawania dziupli oraz miejsc życia np. bezkręgowców i grzybów;
- ▶ martwe drewno (kłody, pnie i sterty konarów), zastane na miejscu lub dowieziona z innych terenów; dokładna ilość martwego drewna powinna wynikać z zaleceń inwentaryzacji przyrodniczej sporządzonej dla danej strefy. Kłody można składować w stertach (rys. 6.38), a większe pnie bardziej „naturalnie” rozmieszczać w roślinności zielnej i okrywowej oraz w miejscach podmokłych – z natury zniechęcających do przedep-tów. Zarządzanie martwym drewnem prowadzić zgodnie ze standardem *Drugie życie drzewa*;
- ▶ „warkocze” lub punktowe sterty chrustu, które stanowią schronienia dla drobnej fauny, miejsce kryjówki na trasie migracji (np. płazów), miejsce obiegu pierwiastków (rozkład materii organicznej) i granicę między strefami o różnym użytkowaniu (nie powinny jednak stanowić bariery); mogą mieć kształt linearny, ale też swobodny, mniej regularny. Sposób wykonania i zasady utrzymania takich elementów znajdują się w standardzie *Drugie życie drzewa*. W strefie biocenotycznej należy unikać składowania martwego drewna w zbyt wielu miejscach. Lepszym rozwiązaniem jest przemyślana lokalizacja grubizny i kłód we wskazanych miejscach, składowanie chrustu w wybranych lokalizacjach i „warkoczach” itp. Ilość i rozmieszczenie martwego drewna należy dopasować do siedliska, np. w siedliskach



**Rys. 6.38.** Rozwiązania proprzyrodnicze w londyńskim Regent’s Park. Widoczny ekoton i trawnik rzadko koszony. Ciekawe jest zauważalne łagodne przejście między tym, co jest użytkowane ekstensywnie (rzadko koszone), a zaniechaniem, oddaniem kontroli naturze. Umieszczono sterty martwego drewna i wiklinowe płotki (tzw. „potykacze”) ograniczające penetrację (fot. K. Jakubowski)

mokradłowych czy leśnych martwego drewna może być więcej i będzie wyglądać to naturalnie;

- ▶ płotki z wikliny (suche albo „żywe”) lub leszczyny do wydzielenia strefy biocenotycznej i ograniczenia (tzw. „potykacze”) dostępu do składowanego martwego drewna (patrz rys. 6.38) czy kompostownika; warto jednak całkowicie nie odgradzać dostępu do martwego drewna;
- ▶ drewniane kompostowniki na obrzeżach strefy biocenotycznej, jeżeli występuje tam problem niekontrolowanego składowania biomasy, z jasną informacją o zasadach kompostowania; należy kontrolować kompostowniki i ich otoczenie – na początku nawet raz na tydzień, a w kolejnych latach – w miarę potrzeb.

Kompostownikom powinna towarzyszyć informacja o zakazie składowania biomasy w strefach biocenotycznych, można ją też umieścić na tablicach ogłoszeniowych ogródków działkowych i przylegających do strefy biocenotycznej osiedli;

- ▶ skrzynki lęgowe i inne schronienia – mają znaczenie edukacyjne, informują użytkowników i użytkowników, że strefa stanowi środowisko życia nietoperzy czy ptaków; powinny być dobrane i umieszczone zgodnie z wytycznymi specjalisty; warto rozważyć montaż różnych typów skrzynek. Dobrym pomysłem jest także montaż schronienia dla jeży, wiewiórek czy nietoperzy. Wszystkie budki wymagają utrzymywania zgodnie ze standardem *Utrzymanie infrastruktury dla zwierząt*. Montaż budek w terenie przez wykonawców należy wykonać pod okiem ornitologa i chiropterologa, aby zapewnić odpowiednią ich ekspozycję, wysokość i odległości między nimi, a w przypadku nietoperzy – swobodny wlot do budki.

W przypadku wyposażania stref biocenotycznych w elementy infrastruktury wypoczynkowej zalecane jest użycie tych w estetyce prośrodowiskowej, jak: żywe altany wierzbowe, pomosty, ławki w formie kłód, które mogą także pełnić poniekąd funkcje biocenotyczne lub ograniczać niekontrolowaną penetrację. Ewentualne pojedyncze takie elementy powinny być instalowane tylko w odpowiednio dużych strefach i najlepiej wzdłuż ścieżki.

### 3.3. KOMUNIKACJA PODEJMOWANYCH DZIAŁAŃ ZARZĄDCZYCH

Zarządzanie strefami wymaga edukacji mieszkańców tak, by byli świadomi, że wygląd danego terenu nie świadczy o jego zaniedbaniu, a jest efektem świadomego działania zarządcy, a teren ten realizuje ważne cele przyrodnicze. Użytkownicy strefy mają wpływ na to, co się w niej dzieje, i powinni brać za to odpowiedzialność.



**Rys. 6.39.** Adaptacja nieużytku na strefę biocenotyczną w podkrakowskich Żabich Dołach w Zielonkach. Teren utrzymywany jako gęsto zadrzewiony (ok.  $\frac{1}{3}$ ), teren łąkowy, koszony 2 razy/rok (ok.  $\frac{1}{3}$ ), oraz pozostały teren pozostawiony bez koszenia na okres 5 lat. Oznaczenie w wydzielonym fragmencie, gdzie zaniechano jakichkolwiek działań pielęgnacyjnych. Na terenie pozostawiono całe martwe drewno do naturalnego rozkładu, obszar ten pełni funkcję tzw. „nieplacu zabaw”, wykorzystywanego do działań edukacyjnych przez Fundację Dzieci w Naturę (fot. K. Jakubowski)

W budowaniu pozytywnego odbioru społecznego stref biocenotycznych może pomóc ich oznakowanie. Warto, aby uwzględniało ono np.:

- ▶ zasady użytkowania terenu i to, czemu one służą – zasady skonstruowane w sposób pozytywny, a nie zakazy działań (patrz rys. 6.35, 6.37, 6.39);
- ▶ informacje o tym, jakie środki ochronne zostały podjęte i jakie są ich oczekiwane efekty;
- ▶ tablice informacyjno-edukacyjne niewielkiej wielkości, w postaci pulpitów – profesjonalne opracowanie graficzne tablic jest równie ważne jak ich treść merytoryczna.

W przypadku stref, gdzie dopuszczone jest wejście osób użytkujących teren, oznakowanie powinno także zawierać informację o ryzyku związanym z korzystaniem ze stref biocenotycznych, które są ekstensywnie utrzymywane. Ryzyka takie mogą obejmować np. obłamujące się konary czy gałęzie drzew (rys. 6.40).



**Rys. 6.40.** Informacja dotycząca ryzyka oblamywania się konarów w parku Pole Mokotowskie (fot. S. Sendzielski)

## 4. BIEŻĄCE UTRZYMANIE STREF BIOCENOTYCZNYCH

Często zgłaszanym problemem ze strefami biocenotycznymi jest ich zaśmiecanie i wandalizm (np. podpalanie martwego drewna lub jego kradzież). Konieczne są ich regularna kontrola (kilka razy w miesiącu – szczególnie w początkowym okresie), przegląd i naprawa urządzeń, np. tablic (zgodnie ze standardem *Utrzymanie obiektów małej architektury*), usuwanie odpadów i nieczystości (zgodnie ze standardem *Utrzymanie czystości*), kontrola kompostownika i jego otoczenia (zgodnie ze standardem *Utrzymanie kompostowników*). Konieczny jest też monitoring strefy biocenotycznej pod kątem przebywania tam osób w kryzysie bezdomności. Proponuje się prowadzenie monitoringu 6–12 razy/rok, jednak należy to modyfikować w zależności od potrzeb i wyzwań danego miejsca.

Ważne są interwencje prowadzone z udziałem przyrodnika i przedstawiciela zarządcy terenu. Pozwalają one na podjęcie właściwych działań w sytuacji np. rozjeżdżania i rozdeptywania płazów w trakcie ich sezonowej migracji, kiedy może być konieczne zapewnienie dodatkowych oznakowań, montaż tymczasowych lub trwałych przepustów czy wyłączenie części ciągów komunikacyjnych z ruchu. Ważne, aby działać i interweniować szybko i skutecznie, a plan nowych działań wdrażać w odpowiedzi na konkretne potrzeby i wyzwania, jakie się pojawią.

Zaleca się, aby sposób selektywnego lub całkowitego usuwania gatunków inwazyjnych był dobrany do charakteru

siedliska, biologii gatunku i rodzaju zagrożenia, jakie stanowił dany gatunek dla gatunków rodzimych. Należy brać pod uwagę, że usuwanie tych gatunków z całych połąci terenu może prowadzić do szybkiego zarastania obszaru innymi gatunkami inwazyjnymi. Biomasa powinna być utylizowana zgodnie z obowiązującymi przepisami (należy weryfikować, czy wykonawca się z tego wywiązuje). Składowanie biomasy z gatunków obcych na terenie, w tym w kompostowniku, bądź na innych terenach zieleni, w tym zieleni nieurządzonej, jest niedopuszczalne (powoduje to tworzenie nowych stanowisk tych roślin i ich niekontrolowane rozprzestrzenianie). Sposób eliminacji gatunków inwazyjnych powinien być dopasowany do biologii danego gatunku i uzgodniony ze specjalistą z danej dziedziny.

W kontekście terenów tzw. czwartej przyrody i najbardziej przekształconych (np. przemysłowych, pofortecznych czy innych nieużytków) warto rozważyć bardziej elastyczne i pragmatyczne podejście do eliminowania gatunków obcych, tzn. usuwać tylko te uznane za inwazyjne. Warto zachować wydzielone fragmenty referencyjne na zasadzie „eksperymentu czwartej przyrody”, gdzie pozostawi się roślinność sukcesyjną bez jakiegokolwiek ingerencji lub jedynie z minimalną, z uwzględnieniem monitoringu fitosocjologicznego, pod kątem obecności i rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych. Takie działania muszą być jednak zgodne z zapisami aktualnych aktów prawnych w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych\*.

Eliminowanie starodrzewi inwazyjnej robinii akacjowej czy pasów obcego derenia białego z masywów fortecznych nie ma uzasadnienia przyrodniczego i kulturowego (konserwatorskiego). Zielen forteczna, o pochodzeniu

antropogenicznym, ma wartość kulturową – jej funkcją było maskowanie i obrona. Ponadto stare drzewa w mieście (w tym gatunki obce) oferują usługi ekosystemów, które również zasługują na ochronę. W tym wypadku należy systematycznie usuwać młode samosiewy, tj. podrost robinii i innych gatunków obcego pochodzenia (np. jesion pensylwański, klon srebrzysty, klon jesionolistny).

\* Ustawa o gatunkach obcych.

## 5. KONTROLA I ODBIÓR PRAC

Kontrola i odbiór prac powinny być przeprowadzone zgodnie z dokumentem Wytoczne w zakresie wprowadzenia wykonawcy, kontroli prac i ich odbioru. Ponadto inspektor powinien zwrócić uwagę na poniższe aspekty.

### KONTROLA W TRAKCIE PROWADZENIA PRAC:

- ❑ prace prowadzone pod nadzorem przyrodniczym;
- ❑ odpowiednie oznaczenie terenów o różnej intensywności utrzymania (koszenia, grabienia itp.);
- ❑ wykonanie prac związanych z ochroną czynną zbiorowisk łąkowych w wyznaczonych przez zarządcę terminach;
- ❑ składowanie biomasy zgodnie z zaleceniami dla danego terenu;
- ❑ odpowiednie zabezpieczenie pni samosiejek w trakcie czynności koszenia;
- ❑ wszystkie prace w obrębie drzew niebezpiecznych, weteranów, stojących martwych drzew wykonywane ze szczególnym zachowaniem ostrożności i przepisów BHP.

### KONTROLA PO ZAKOŃCZENIU PRAC:

- ❑ teren wolny od zanieczyszczeń;
- ❑ konstrukcja wygrodzeń stabilna;
- ❑ wygrodzenia w odpowiednim rozmieszczeniu i według wskazań zarządzającego lub zaleceń projektowych;
- ❑ wały z gałęzi uporządkowane i spójne – brak luźnych gałęzi w obszarze towarzyszącym wałowi;
- ❑ oznaczenia i tablice regulaminowe ustawione w odpowiedni sposób, czyste i wolne od napisów osób trzecich czy naklejek;
- ❑ wymienione zniszczone elementy wygrodzeń czy oznaczeń;
- ❑ biomasa z roślin inwazyjnych usunięta z terenu prac i poddana utylizacji.

# Standard

## DRUGIE ŻYCIE DRZEWA

1. Cele pozostawiania martwego drewna **57**
2. Rodzaje martwego drewna oraz organizmów z nimi związanych **58**
3. Etapy zarządzania martwym drewnem i obumarłymi drzewami na terenie zurbanizowanym **61**
4. Przykłady zagospodarowania martwego drewna na terenach zieleni **74**
5. Bezpieczeństwo w otoczeniu drzew oraz podczas prowadzenia prac **80**
6. Wymagania dotyczące sprzętu **82**
7. Wymagania wobec pracowników **82**
8. Kontrola i odbiór prac **83**

Termin „drugie życie” stosujemy m.in. w odniesieniu do ponownego wykorzystania danego obiektu zarówno w pierwotnej, jak i zmodyfikowanej postaci. W przypadku drzew zwykle używany jest w kontekście pozostawiania martwych czy zamierających drzew (lub ich części) do celów przyrodniczych – w tym do naturalnego rozpadu ich materii – i często przeciwstawiany jest spalaniu w postaci opału.

Martwe drewno może być wynikiem pierwotnego procesu obumierania drzewa lub jego części (wskutek np. procesów fizjologicznych, chorób, szkodników, warunków siedliskowych). Bywa też wtórnym efektem przerwania funkcji życiowych żyjącego drzewa (lub jego części) na skutek działania człowieka (zwykle to ścięcie drzewa, redukcja korony lub korzeni) czy też innych czynników (wiatr, okiść, upadek innego obiektu, np. sąsiedniego drzewa, działanie zwierząt, katastrofy budowlane lub wypadki). W efekcie mamy do czynienia z różnymi rodzajami oraz parametrami martwego drewna (por. rys. 6.41) mogącymi wymagać, w procesie zarządzania, innego postępowania z punktu widzenia jego funkcji oraz znaczenia dla bezpieczeństwa publicznego.

Niniejszy standard odnosi się do drzew oraz ich części, które po zamarceniu lub usunięciu decyzją zarządcy terenu mogą zostać wykorzystane na terenach zieleni, pełniąc rozmaite funkcje, w szczególności przyrodnicze i edukacyjne. Celem jest zebranie informacji przydatnych do podejmowania decyzji, wskazanie działań rekomendowanych w zarządzaniu martwym drewnem, z uwzględnieniem bezpieczeństwa publicznego oraz funkcji, jakie pełnią zarówno zamarłe drzewa i martwe drewno, jak też tereny zieleni.

W Polsce brak ogólnokrajowych specyficznych wytycznych do zarządzania martwym drewnem na terenach zurbanizowanych. Pośrednio na ten obszar mogą wpływać ogólne regulacje administracyjne, karne i cywilne określające odpowiedzialność zarządcy terenu za bezpieczeństwo publiczne oraz ustawy i rozporządzenia odnoszące się do zarządzania drzewami w ogóle. Przepisy prawa wskazują także na konieczność ochrony siedlisk, gatunków chronionych czy też miejsc lęgowych ptaków, a te często związane są z drzewami czy wprost z martwym drewnem.

Jeśli na danym terenie nie ma innych wytycznych dla martwego drewna, wskazane jest przyjęcie następujących zasad ogólnych:

- ▶ zarządzanie w zakresie „drugiego życia drzew” warto wydzielić – zarówno po stronie zarządcy, jak też wykonawcy prac – jako odrębną grupę zadań i powierzyć osobie lub jednostce organizacyjnej z odpowiednimi kompetencjami;
- ▶ ze względu na wielość funkcji, jakie może pełnić drzewo w „drugim życiu”, oraz zróżnicowanie prac z tym związanych konieczna jest współpraca z innymi specjalistami, np. arborystami, architektami krajobrazu lub wykonawcami prac utrzymaniowych na terenach zieleni;
- ▶ należy pozostawiać optymalną dla danego terenu ilość martwego drewna do jego naturalnego rozpadu w miejscach jego powstania, a gdy nie jest to możliwe – w bliskiej lokalizacji;
- ▶ należy uwzględniać wykorzystanie usuniętych części drzew do poprawy warunków glebowych, np. drobnych gałęzi jako naturalnej ściółki lub większych jako zrębków;



### UWAGA!

W terenach zieleni zabytkowej decyzja o zachowaniu lub usunięciu martwego drzewa stojącego lub leżącego powinna być podjęta w uzgodnieniu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków, w oparciu o analizę wartości kompozycji przestrzennej założenia zieleni, z uwzględnieniem zagrożenia dla użytkowników terenu i korzyści przyrodniczych. Usuwanie złomów i wykrotów wymaga uzyskania zezwolenia wydawanego na podstawie przepisów Ustawy o ochronie przyrody.





- ▶ decydując o dalszym postępowaniu, należy uwzględnić lokalizację i specyfikę terenu, stan drewna, jego aktualne i potencjalne funkcje;
- ▶ w razie potrzeby należy powierzyć ocenę specjalistcie (np. diagnoście drzew) w celu oceny stabilności martwego drewna. Ze względu na bezpieczeństwo dla otoczenia można je podzielić na: niezagrażające – wtedy pozostawić w miejscu powstania (o ile jest to możliwe); zagrażające – należy wskazać działania zmniejszające ryzyko do poziomu akceptowalnego;
- ▶ należy preferować działania maksymalizujące korzyści z pozostawianego drewna;
- ▶ działania praktyczne należy wspierać działaniami edukacyjnymi skierowanymi do zarządców terenów, wykonawców, jak też ogółu społeczeństwa.



# 1. CELE POZOSTAWIANIA MARTWEGO DREWNA

Można wskazać wiele korzyści, jakie niesie za sobą pozostawianie martwego drewna w przestrzeni publicznej. Może ono pełnić funkcje:

- ▶ przyrodnicze, np. jako siedlisko lub miejsca schronienia dla różnych organizmów (powstające zarówno w drodze naturalnych procesów, jak i po dodatkowych zabiegach sprzyjających ich tworzeniu), przyczyniając się do zwiększania różnorodności biologicznej, czy przez wzbogacanie gleby w efekcie powolnego rozkładu;\*
- ▶ ekosystemowe – w tym związanie CO<sub>2</sub> (zarówno w samym drewnie, jak też – w efekcie procesów rozkładu – docelowo w glebie) czy przyczynianie się do retencji wody;
- ▶ kulturowe – np. stojące zamarłe pomniki przyrody lub inne drzewa ważne historycznie lub społecznie;
- ▶ architektoniczne i ozdobne – martwe drewno może być wykorzystywane jako element kompozycji roślinnej czy małej architektury, np. leżące pnie mogą służyć jako siedziska, po drobnych obróbkach jako stojaki na rowery, po większych – jako rzeźby ogrodowe;
- ▶ rekreacyjne – zastosowanie na placach zabaw lub w miejscach rekreacji jako wzbogacenie urządzeń zabawowych czy miejsca odpoczynku;
- ▶ edukacyjne – szczególnie w połączeniu z funkcją przyrodniczą; martwe drewno może być wykorzystywane

\* Humphrey J., Bailey S., (2012), *Managing deadwood in forests and woodlands. Forestry Commission Practice Guide*, Forestry Commission, Edinburgh.

do budowania świadomości ekologicznej i postaw prośrodowiskowych społeczeństwa.

Rola martwego drewna – zarówno leżącego, jak też obecnego na drzewach stojących, w tym żywych – jest podkreślana szczególnie w nurcie opieki nad drzewami sędziwymi/ weteranami\*, wchodzi także do najnowszych arborystycznych standardów prac na drzewach\*\*. W tych ostatnich podkreśla się, że jeśli zapewnione jest bezpieczeństwo na wymagalnym poziomie, martwe drewno powinno być pozostawiane ze względu na wielorakie związane z nim korzyści.

## 2. RODZAJE MARTWEGO DREWNA ORAZ ORGANIZMÓW Z NIMI ZWIĄZANYCH

Biorąc pod uwagę ryzyko związane z upadkiem drzewa lub jego części oraz możliwości jego zagospodarowania, proponujemy podział martwego drewna na 3 główne grupy, obejmujące każdy typ drzew zamarłych, usuniętych lub ich części, z uwzględnieniem części nadziemnych i systemów korzeniowych\*\*\*. W dostępnej literaturze zwykle przedmiotem zainteresowania jest drewno o średnicy powyżej 10 cm, tu uwzględniamy także drobniejsze gałęzie, np. susz gałęziowy lub elementy pozostające po cięciach formujących lub redukcyjnych drzew żywych.

Ze względu na dużą ilość martwego drewna warto także wydzielić w osobną kategorię drzewa sędziwe i weterańskie.

\* Lonsdale D. (red.), (2013), *Veteran tree management. Ancient and other veteran trees: further guidance on management*, Ancient Tree Forum; Witkoś-Gnach K., Tyszko-Chmielowiec P. (red.), (2016), *Drzewa w cyklu życia*, Fundacja EkoRozwoju, Wrocław, [http://drzewa.org.pl/wp-content/uploads/2018/05/Drzewa\\_w\\_cyklu\\_zycia.pdf](http://drzewa.org.pl/wp-content/uploads/2018/05/Drzewa_w_cyklu_zycia.pdf) [dostęp 22.07.2022 r.].

\*\* *European Tree Pruning Standard*, ETPS, Grupa TeST; Borowski J., Witkoś-Gnach K. (red.), (2021), *Standard cięć i pielęgnacji drzew*, Fundacja Ekorozwoju, Wrocław, <http://fer.org.pl/wp-content/uploads/2021/09/SCiPD.pdf> [dostęp 22.07.2022 r.].

\*\*\* Pachnowska B., Witkoś-Gnach K. (red.), (2022), *Deadwood management in arboricultural practices*, Grupa TeST.

Martwe drewno i jego rozkład to kluczowe czynniki zwiększające różnorodność biologiczną. Związanych z nim jest wiele organizmów, w tym gatunków rzadkich lub zagrożonych (także podlegających ochronie gatunkowej), niektóre z nich ze względu na antropopresję, częściej niż w przeszłości, występują na terenach zurbanizowanych (grupy tych organizmów wskazano w tabeli 6.3, a wybrane gatunki owadów na rys. 6.42). Większość zasiedla tylko drewno w stanie rozkładu (np. dziuple), co wymaga obecności grzybów rozkładających drewno. „Drugie życie drzewa” – w sensie różnorodności biologicznej – może wymagać tworzenia warunków sprzyjających zasiedlaniu przez takie grzyby lub ich rozwoju oraz wspierania procesu rozkładu drewna powstałego wskutek wycinki drzew lub obumarcia drzew przed wystąpieniem naturalnych procesów rozkładających drewno. W przypadku drzew w późnej fazie dojrzałości, uszkodzonych lub sędziwych procesy rozkładu zapewne będą już obecne w ich drewnie. Pozostawianie takich drzew jako stojące, nawet zredukowane (świadki), pomaga zachować ich wartość przyrodniczą. Drzewa zamarłe we wczesnych fazach dojrzałości, jeśli pozostawiane są jako stojące dla celów przyrodniczych, mogą wymagać dodatkowych działań sprzyjających wzrostowi wartości przyrodniczej.

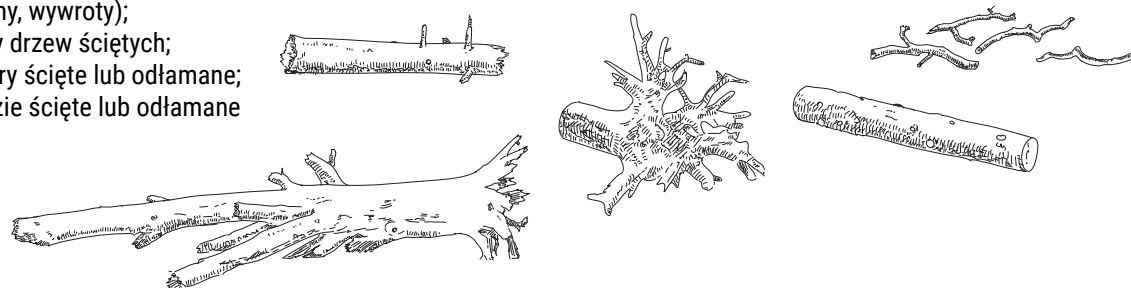
### STOJĄCE

- zamarłe lub zamierające drzewa stojące;
- martwe drewno na żywych drzewach (gałęzie, konary, przewodniki, martwice części pnia)



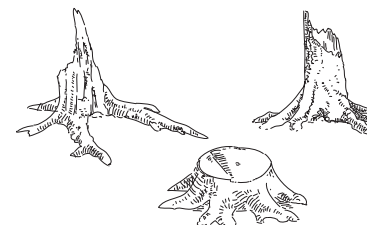
### LEŻĄCE

- martwe drzewa leżące (złomy, wywroty);
- kłody drzew ściętych;
- konary ścięte lub odłamane;
- gałęzie ścięte lub odłamane



### PRZY I W GRUNCIE

- pniaki po drzewach usuniętych lub złomach;
- systemy korzeniowe drzew zamarłych lub usuniętych



Rys. 6.41. Różne rodzaje martwego drewna (źródło: opracowanie własne B. Pachnowska, rys. J. Józefczuk)

**Tabela 6.3.** Przykłady grup organizmów związanych z martwym drewnem oraz specjalistów zajmujących się nimi

Grupy organizmów związanych z martwym drewnem	Specjaliści zajmujący się daną grupą organizmów
Bezkręgowce (zwłaszcza owady, np. pachnica dębowa, tęgosz rdzawy, kwietnica okazała, kozioróg dębosz, trzmiele, mrówki, biegacze) – zarówno zwiększające ilość martwego drewna (np. wpływając na obumieranie drzew), jak i saproksylofagi (odżywiające się nim)	entomolog
Ptaki – różne gatunki chronione – dla nich szczególnie istotne są dziuple oraz martwe konary lub gałęzie jako miejsca lęgu, schronienia/odpoczynku czy żerowiska (np. dzięcioły, pełzaczce)	ornitolog
Ssaki (np. nietoperze zasiedlające dziuple, pęknięcia, odspojenia kory, ale też, jak karliki, korytarze po koziorogu dęboszu*)	chiropterolog (nietoperze), zoolog (zwierzęta ogólnie)
Grzyby – zarówno gatunki chronione, jak i grzyby pasożytnicze mogące mieć znaczenie dla innych drzew na danym terenie; śluzowce	mykolog (grzyby)
Mszaki, porosty – szczególnie jako gatunki chronione; glony	lichenolog (porosty), briolog (mszaki), fykolog (glony)



Pachnica próchniczka (*Osmoderma barnabita*)



Tęgosz rdzawy (*Elater ferrugineus*)



Kwietnica okazała (*Protaetia speciosissima*)



Kozioróg dębosz (*Cerambyx cerdo*)

**Rys. 6.42.** Przykłady owadów chronionych, spotykanych na terenach zurbanizowanych, związanych z martwym drewnem „stojącym”. Kozioróg dębosz, nazywany czasem „inżynierem środowiska”, przyczynia się do rozwoju „drugiego życia” drzewa (fot. J. Józefczuk)

\* Gottfried I., Gottfried T., Zając K., (2019), *Bats use larval galleries of the endangered beetle Cerambyx cerdo as hibernation sites*, Mamm Biol 95, s. 31–34.

# 3. ETAPY ZARZĄDZANIA MARTWYM DREWNIEM I OBUMARŁYMI DRZEWAMI NA TERENIE ZURBANIZOWANYM

Jak wskazano we wstępie, jeśli nie ma innych uregulowań, naczelną zasadą postępowania powinno być zachowanie należytej staranności i utrzymywanie ryzyka związanego z potencjalnym upadkiem drzewa lub jego części na racjonalnie niskim poziomie, pozostawiając optymalną dla danego terenu ilość martwego drewna do jego naturalnego rozpadu w miejscach jego powstania.

Konkretne decyzje i działania zależą od:

- rodzaju martwego drewna;
- jego lokalizacji, z uwzględnieniem wymogów dla terenu (których ustalenie powinno poprzedzać inne prace);
- oceny danego drzewa/drewna i organizmów z nimi związanych.

Jeśli nie prowadzono do tej pory prac mających na celu zarządzanie martwym drewnem, zaleca się wykonanie etapów 1 i 2 (tabela 6.4) – analizę możliwości pozostawiania martwego drewna dla zarządzanych terenów oraz ocenę obecnego stanu i ustalenie, jakie prace należy wykonać z martwym drewnem już obecnym na danym terenie.

Po przeprowadzeniu tych 2 etapów należy w kolejnych latach, aktualizować stan martwego drewna na danym terenie (etap 3), podejmować ustalone dla niego prace oraz wykonywać bieżące działania dla już zarządzanego drewna. Odpowiednio do zmian wymogów lub zagospodarowania

**Tabela 6.4.** Zalecane etapy w procesie zarządzania martwym drewnem\*

<b>Etap 1 (rozdział 3.1): Ustalenie możliwości pozostawiania martwego drewna, w tym wymogów (zakazów, nakazów) dla danego terenu oraz charakterystyki użytkowania</b>	<b>Etap 2 (rozdział 3.2): Ocena istniejącego martwego drewna na danym terenie z uwzględnieniem jego specyfiki i ustalenie dalszych działań</b>	<b>Etap 3 (rozdział 3.3): Monitoring obiektów już zinwentaryzowanych i zarządzanych oraz ocena nowego martwego drewna na danym terenie z ustaleniem działań względem niego</b>
<p>3.1.1. Ustalenie, czy na danym terenie możliwe jest pozostawianie martwego drewna (por. rys. 6.5), a jeśli tak – jakiego rodzaju (por. rys. 6.41):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► jeśli tak: określić lokalizację docelową dla martwego drewna przenoszonego z innych miejsc – na danym terenie oraz z innych terenów, w szczególności dla drewna zasiedlonego przez gatunki chronione (uwzględnić wówczas warunki siedliskowe, np. zacienienie, wilgotność, mogące pomóc w utrzymaniu przenoszonych organizmów);</li> <li>► jeśli nie lub tylko wybrane rodzaje: określić lokalizację docelową dla martwego drewna (danego rodzaju) przenoszonego na inne tereny.</li> </ul> <p>3.1.2. Efektem powinny być wytyczne dotyczące zarządzania martwym drewnem na danym terenie, obejmujące możliwości pozostawiania go lub składowania</p>	<p>3.2.1. Przegląd istniejącego martwego drewna na danym terenie z inwentaryzacją znaczących obiektów.</p> <p>3.2.2. Ocena możliwości i zasadności pozostawienia martwego drewna w obecnej lokalizacji bez wykonywania innych działań:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► ocena ryzyka dla otoczenia w kontekście intensywności użytkowania terenu;</li> <li>► ocena zasiedlenia/wartości przyrodniczej/form ochrony;</li> <li>► ocena sanitarna;</li> <li>► ocena aktualnych i potencjalnych funkcji danego obiektu.</li> </ul> <p>3.2.3. Ustalenie i wykonanie dalszych działań z obiektami, które tego wymagają:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► prace zmniejszające ryzyko;</li> <li>► prace zwiększające wartość martwego drewna w wybranych funkcjach;</li> <li>► uzgodnienia niezbędnych do wykonania prac w przypadku istnienia ograniczeń (np. ochrony gatunkowej lub pomnikowej).</li> </ul> <p>3.2.4. Dokumentowanie wyników prac wraz z zaleceniami dalszych działań, w tym kontroli</p>	<p>3.3.1. Przegląd dotychczasowego oraz nowego martwego drewna na danym terenie z inwentaryzacją znaczących obiektów.</p> <p>3.3.2. Ocena możliwości i zasadności pozostawienia martwego drewna w obecnej lokalizacji bez wykonywania innych działań.</p> <p>3.3.3. Ustalenie i wykonanie dalszych działań dla martwego drewna, które tego wymaga.</p> <p>3.3.4. Dokumentowanie wyników prac wraz z zaleceniami</p>

\* Źródło: opracowanie własne w oparciu o: Pachnowska B., Witkoś-Gnach K. (red.), (2022), *Deadwood management...*, op. cit.

terenu należy także aktualizować wytyczne dla pozostawiania martwego drewna na danym terenie.

### 3.1. ETAP 1: USTALENIE MOŻLIWOŚCI POZOSTAWIANIA MARTWEGO DREWNA W TYM WYMOGÓW (ZAKAZÓW, NAKAZÓW) DLA DANEGO TERENU ORAZ INTENSYWNOŚCI UŻYTKOWANIA

#### 3.1.1. USTALENIE, CZY DANE OBIEKTY I PRACE WYMAGAJĄ POZWOLEŃ LUB UZGODNIEŃ

Niektóre tereny, obiekty czy prace mogą wymagać pozwoleń lub uzgodnień z odpowiednim organem. Ich przykłady zebrano w tabeli 6.6. Ponadto mogą istnieć lokalne wytyczne lub regulacje wpływające na zarządzanie martwym drewnem na danym terenie.

#### 3.1.2. OCENA UŻYTKOWANIA TERENU

Dla danego terenu, dla którego planowane jest stosowanie niniejszego standardu i zarządzanie w zakresie drugiego życia drzewa – zwłaszcza martwego drewna stojącego, należy określić charakterystykę użytkowania.

Dla martwego drewna stojącego – zamarłych drzew stojących lub martwych części drzew żywych można przyjąć podział stopni użytkowania zaproponowany w *Standardzie inspekcji i diagnostyki drzew*\* zaadaptowanych dla tego typu obiektów (por. tabela 6.5). Zwykle intensywność

**Tabela 6.5.** Różne poziomy intensywności użytkowania terenu dla martwego drewna stojącego\*\*

Stopień użytkowania	Obecność człowieka (lub cennych obiektów) w przyjętej za bezpieczną odległości od stojącego drzewa zamarłego lub żywego z zamarzłymi częściami korony	Przykłady na terenach zurbanizowanych
brak	brak	wygradzone miejsca w parkach, trudno dostępne tereny, np. wyspy rzeczne lub jeziorne
rzadkie	rzadka/sporadyczna	w mało uczęszczanych terenach w obszarach niezagospodarowanych lub w lasach miejskich, parki w obszarach zakrzaczonych lub oddalonych od ścieżek, przy drogach o niskim natężeniu ruchu, w parkach i ogrodach poza ciągami komunikacyjnymi i miejscami rekreacji
częste	częsta, ale nie stała	główne ścieżki w parkach, obiekty sportowe, rozrywkowe (np. otwarte tereny koncertowe), miejsca odpoczynku (np. ławki), spotkań (ogniska, grille) lub rekreacji (np. siłownia na wolnym powietrzu, place zabaw)
ciągłe	stała	centra miast, główne ciągi komunikacyjne, parkingi, budynki mieszkalne, budynki użyteczności publicznej lub komercyjne, trwale obecne dobra kultury, np. pomniki, cenne obiekty małej architektury

\* Witkoś-Gnach K., Krynicki M. (red), (2021), *Standard inspekcji i diagnostyki drzew*, Fundacja EkoRozwoju, <http://fer.org.pl/wp-content/uploads/2021/09/SIIDD.pdf> [dostęp 22.07.2022 r.].

\*\* Źródło: opracowanie własne, na podstawie: *Standard inspekcji i diagnostyki drzew*, tamże, s. 39–40.

Tabela 6.6. Przykłady regulacji i wymogów mogących wpływać na zarządzanie martwym drewnem na danym terenie

Przykłady terenów	Teren objęty ochroną konserwatorską/teren zabytkowy	Teren objęty ochroną obszarową (np. Natura 2000, rezerwat)	Tereny objęte wymogami związanymi ze specjalnym użytkowaniem terenu oraz sposobem zagospodarowania, np. wały przeciwpowodziowe	Obszar ochronny dla gatunku chronionego (np. dla sóweczki, puchacza)
<b>Regulacje i wymogi</b>	<p>zgodnie z art. 83f ust. 1 Ustawy o ochronie przyrody uzyskania decyzji – pozwolenia konserwatorskiego na usunięcie/konserwację drzew/krzewów wymagają:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► drzewa lub krzewy owocowe na terenie nieruchomości wpisanej do rejestru zabytków;</li> <li>► krzewy na terenach pokrytych roślinnością pełniącą funkcje ozdobne, urządzonej pod względem rozmieszczenia i doboru gatunków posadzonych roślin w pasie drogowym drogi publicznej, na terenie nieruchomości wpisanej do rejestru zabytków.</li> </ul> <p>Decyzji – pozwolenia konserwatorskiego – nie wymagają drzewa, których obwód pnia na wysokości 5 cm nie przekracza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► 80 cm – w przypadku topoli, wierzb, klonu jesionolistnego oraz klonu srebrzystego;</li> <li>► 65 cm – w przypadku kasztanowca zwyczajnego, robinii akacjowej oraz płatanu klonolistnego;</li> <li>► 50 cm – w przypadku pozostałych gatunków drzew.</li> </ul> <p>W przypadku usuwania złomów i wywrotów nie jest wymagane uzyskanie decyzji – pozwolenia konserwatorskiego, pod warunkiem złożenia zawiadomienia o zdarzeniu losowym, wraz z protokołem oraz dokumentacją fotograficzną. Pozwolenia konserwatorskiego wymagają także roboty budowlane oraz inne działania, które mogłyby prowadzić do naruszenia substancji lub zmiany wyglądu zabytku wpisane do rejestru*.</p> <p>Pozostawianie martwego drewna na danym terenie, np. wyróconego drzewa lub pnia usuniętego drzewa, może być rozumiane jako zmiana wyglądu zabytku i wówczas także jest wymagane uzyskanie zezwolenia</p>	<p>w przypadku terenów chronionych obszarowo, które mogą być pod zarządem gminy (np. obszary Natura 2000), podejmowane działania powinny być zgodne z planem ochrony lub planem zadań ochronnych dla danego obszaru i wpływem działań związanych z martwym drewnem na teren objęty ochroną. W szczególności zezwolenia może wymagać przenoszenie martwego drewna z innych terenów na obszar Natura 2000, jeśli mogłoby to znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym**:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony wyznaczono obszar Natura 2000;</li> <li>► wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000;</li> <li>► pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami. W przypadku rezerwatów ewentualne działania należy uzgadniać z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska</li> </ul>	<p>art. 175 i 176 Ustawy – Prawo wodne</p>	<p>zgodnie z art. 51, 52 oraz 56 Ustawy o ochronie przyrody w przypadku konieczności wykonania prac zakazanych wobec gatunków chronionych zwierząt, grzybów, roślin konieczne jest wystąpienie o wydanie zezwolenia Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska na odstępstwa od zakazów. W szczególności może tego wymagać częściowe lub całkowite zniszczenie siedliska gatunku chronionego owada lub grzyba, związane z interesem zdrowia lub bezpieczeństwa powszechnego w przypadku braku rozwiązań alternatywnych, jeżeli nie są szkodliwe dla zachowania we właściwym stanie ochrony dziko występujących populacji chronionych gatunków roślin, zwierząt lub grzybów</p>
<b>Gdzie sprawdzić wymogi</b>	Wojewódzki lub Miejski Konserwator Zabytków	Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska	zarządca terenu lokalne władze i ich rozporządzenia/uchwały (np. władze gminy)	Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska

\* Zgodnie z § 8 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 sierpnia 2018 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków (Dz.U. z 2017 r., poz. 1609), <https://eli.sejm.gov.pl/eli/DU/2018/1609/ogl/pol>.

\*\* Art. 33 Ustawy o ochronie przyrody.

użytkowania określa się dla strefy w odległości od pnia mniejszej niż 1,5 wysokości stojącego drzewa, przez wygrodenienie terenu lub inne utrudnienia w dostępie bliżej drzewa można ograniczać użytkowanie i tym samym obniżyć poziom ryzyka związanego z potencjalnym upadkiem drzewa czy jego części.

Dla martwego drewna leżącego oraz pniaków i części podziemnych bardziej adekwatne jest zastosowanie podziału stosowanego do utrzymania danego terenu zieleni, np. związanego z funkcją terenu (drogi/parku/terenu rekreacyjnego), czy wytycznych do konkretnych prac utrzymaniowych, np. koszenia (patrz standard *Koszenie*).

## 3.2. ETAP 2: OCENA ISTNIEJĄCEGO MARTWEGO DREWNA NA DANYM TERENIE Z UWZGLĘDNIENIEM JEGO SPECYFIKI I USTALENIE DALSZYCH DZIAŁAŃ

### 3.2.1. PRZEPROWADZENIE PRZEGLĄDU ISTNIEJĄCEGO MARTWEGO DREWNA NA DANYM TERENIE Z INWENTARYZACJĄ ZNACZĄCYCH OBIEKTÓW

Dla terenów o większej intensywności użytkowania i utrzymania (częste/ciągłe) oraz bardziej znaczących obiektów (szczególnie stojących zamarłych drzew lub dużych form leżących oraz już istniejących form zagospodarowania, np. jeżowisk) zalecana jest inwentaryzacja martwego drewna. Dla pozostałych terenów oraz mniej znaczących obiektów zalecane jest sporządzenie notatki z przeglądu. Wykonanie takiego przeglądu ze spisem ułatwi późniejsze zarządzanie oraz kontrolę działań. Można to wykonać:

- ▶ dla drewna stojącego – w formie ogólnie przyjętej na danym terenie dla drzew, a jeśli dane obiekty są już zinwentaryzowane w ogólnym systemie, warto ustalić dodatkową zmienną pozwalającą rozpoznać obiekt w kategorii „drugie życie drzewa”;
- ▶ dla bardziej znaczących obiektów w kategorii drewna leżącego i pniaków oraz dla już istniejących form zagospodarowania martwego drewna, np. miejsc schronień zwierząt/jeżowisk, podobnie jak dla innych obiektów

### UWAGA!

Działania związane z pracami na pomnikach przyrody (np. usuwanie zamarłych konarów, redukcje korony) powinny być uzgadniane z radą gminy odpowiednio do ustanowionych zakazów. Warto pamiętać, że zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody na terenach niezabudowanych, jeżeli nie stanowi to zagrożenia dla ludzi lub mienia, drzewa stanowiące pomniki przyrody podlegają ochronie aż do ich samoistnego, całkowitego rozpadu\*.

\* Art. 40. ust. 2 Ustawy o ochronie przyrody.



(np. małych elementów architektonicznych) zarządzanych na danym terenie.

Spis powinien uwzględnić przede wszystkim:

- ▶ rodzaj martwego drewna;
- ▶ lokalizację, z uwzględnieniem rodzaju terenu (użytkowanie, utrzymanie);
- ▶ w szczególności dla drzewa stojącego – informację, czy jest objęte ochroną pomnikową\*.

Podczas spisu można wprowadzać także inne zmienne opisujące cechy specyficzne/funkcje pełnione przez dany obiekt (np. siedlisko gatunku chronionego, funkcje estetyczne, społeczne) czy ryzyko dla samego obiektu (np. wandalizm, podpalenie, ryzyko kradzieży drewna) – odpowiednio do przyjętych celów inwentaryzacji i zasobów zarządcy terenu. W kolejnych etapach mogą być też przeprowadzone dalsze oceny specjalistyczne.

Ze względu na wysokie prawdopodobieństwo zmian ilości martwego drewna i możliwość pojawiania się nowych obiektów podlegających ocenie zalecane jest wykonywanie całego etapu 2 na wydzielonych obszarach możliwych do zinwentaryzowania w krótkim terminie, a następnie przechodzenie do kolejnego obszaru.

### 3.2.2. OCENA MOŻLIWOŚCI I ZASADNOŚCI POZOSTAWIENIA MARTWEGO DREWNA W OBECNEJ LOKALIZACJI BEZ WYKONYWANIA INNYCH DZIAŁAŃ

Decyzja o pozostawieniu martwego drewna w miejscu jego powstania powinna uwzględniać:

- ▶ wymogi ochronne oraz specyfikę terenu (intensywność użytkowania/wymogi);

- ▶ dla drzew stojących – ocenę bezpieczeństwa dla otoczenia w zakresie zagrożenia upadkiem drzewa lub jego części;
- ▶ ocenę zasiedlenia/wartości przyrodniczej/form ochrony: wymogi związane z ochroną gatunkową, z ochroną obiektową (pomniki przyrody);
- ▶ ocenę sanitarną, w tym możliwość przenoszenia patogenów;
- ▶ a następnie aktualne i potencjalne funkcje, jakie drzewo może spełniać.

Przykłady zakresu oceny dla różnych rodzajów drewna wskazano w tabeli 6.7.

**Tabela 6.7.** Różne rodzaje martwego drewna i ogólne wytyczne do ocen specjalistycznych

	Rodzaje martwego drewna		
	Stojące	Leżące	Przy i w gruncie
Rodzaj prowadzonej oceny	ocena stabilności oraz prawdopodobieństwa upadku z uwzględnieniem charakterystyki użytkowania terenu	ocena możliwości pozostawienia w kontekście ogólnych zasad zarządzania danym terenem (np. związanych z utrzymaniem czystości czy częstotliwości koszenia)	
	ocena wartości przyrodniczej/zasiedlenia/obecności gatunków chronionych		
	ocena fitosanitarna (jeśli konieczna w wyniku oceny ryzyka lub oceny przyrodniczej)		
	ocena aktualnych i potencjalnych funkcji martwego drewna		

\* Można to sprawdzić u zarządcy terenu, w Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody lub w odpowiedniej jednostce gminy.

### 3.2.2.1. Ocena bezpieczeństwa dla otoczenia w kontekście charakterystyki użytkowania terenu

Ocena bezpieczeństwa powinna być przeprowadzona dla drzew stojących oraz martwych konarów i większych gałęzi (o średnicy pow. 5 cm), które warto, ze względu na walory drzewa (pomnik przyrody) lub wartość przyrodniczą, pozostawić na drzewie, gdy wymogi dla danego terenu oraz jego użytkowanie pozwalają na pozostawienie go w dotychczasowej lokalizacji. Ocena obejmuje:

- ▶ ocenę stabilności/prawdopodobieństwa upadku drzewa lub jego zamarłej części;
- ▶ ocenę prawdopodobieństwa obecności ludzi lub mienia, które mogłyby ulec zniszczeniu lub uszkodzeniu.

Sam fakt zamarcia drzewa lub jego części jest cechą wymagającą pogłębionej diagnostyki\*, np. w zakresie stabilności w gruncie lub podatności na złamanie. Diagnosta, o określonych kompetencjach, powinien ocenić stabilność drewna, ewentualne zagrożenia dla otoczenia oraz wskazać do kontroli w przyszłości. Zwykle w efekcie oceny drzewa określone są dalsze działania, w tym zwiększające poziom bezpieczeństwa – zmiana użytkowania/wygradzenie terenu, cięcia, zabezpieczenia mechaniczne lub usunięcie drzewa.

### 3.2.2.2. Ocena zasiedlenia, wartości przyrodniczej, form ochrony

Ocena wartości przyrodniczej powinna pomóc podjąć decyzję, czy dany obiekt warto pozostawić bez znaczących zmian – w szczególności do naturalnego rozpadu – oraz na ile wymaga on ochrony czy działań specjalnych. Każde martwe drewno ma walory przyrodnicze, jednak przy

drewnie bez widocznych oznak rozkładu wartość ta jest mniejsza. Może być ono wówczas przeznaczane do innych funkcji niż zasiedlenia przez inne organizmy czy naturalny rozpad. Konieczne jest sprawdzenie, czy martwe drzewo/drewno jest siedliskiem gatunku chronionego, a w szczególności miejscem lęgów ptasich. Ocena może być wstępnie przeprowadzona przez członka zespołu zarządzającego terenem, jeśli ma odpowiednie kompetencje, albo przy okazji oceny drzew – jako uzupełnienie diagnostyki. Przy jednoznacznym stwierdzeniu obecności gatunków chronionych należy postępować odpowiednio do planowanych działań (patrz rozdział 3.2.3). Przy trudności w ocenie należy sięgnąć po oceny specjalistyczne odpowiednie dla danego rodzaju organizmów (por. tabela 6.3).

### 3.2.2.3. Ocena sanitarna

Pozostawienie w danej lokalizacji zamartwych drzew i martwego drewna lub ich przeniesienie do dalszego wykorzystania na inny teren powinno uwzględniać wystąpienie chorób wysokiego ryzyka lub inwazyjnych gatunków obcych. Przy podejrzeniu, że zamarcie drzewa lub jego części jest wynikiem działania czynników zagrażających innym drzewom, decyzje o dalszym działaniu powinny uwzględniać ocenę ich występowania i zagrożeń z nimi związanych. W przypadku stwierdzenia chorób wysokiego ryzyka\*\* należy postępować odpowiednio dla danego zagrożenia, kierując się wskazaniem specjalistycznym (fitopatologa). Warto przy tym pamiętać, że większość patogenów jest groźna tylko dla drzew już osłabionych, np. wskutek suszy lub drzew, dla których prace w koronie lub systemie korzeniowym były nieprawidłowo prowadzone.

\* Witkoś-Gnach K., (2021), *Inspekcja drzew*, Instytut Drzewa, Wrocław.

\*\* Mazurek J., Nowik K., Łakomy P. (red.), (2018), *Profilaktyka chorób drzew miejskich. Zalecenia bio-asekuracji*, Fundacja Ekorozwoju, Wrocław, s. 10, <http://drzewa.org.pl/wp-content/uploads/2019/02/choroby-drzewpodglad.pdf> [dostęp 28.08.2022 r.].

### 3.2.2.4. Ocena aktualnych i potencjalnych funkcji martwego drewna

Ustalenie funkcji drzewa wymaga uwzględnienia wielu aspektów omawianych powyżej, w szczególności wartości przyrodniczej oraz bezpieczeństwa dla otoczenia. Główna funkcja, która może być brana pod uwagę, to szczególnie:

- ▶ przyrodnicza – drzewa stojące zasiedlone, z dużym poziomem rozkładu drewna, weterańskie i sędziwe lub mogące spełnić oczekiwane warunki przez odpowiednie zabiegi;
- ▶ architektoniczna – drewno drzew ściętych, złomów lub wywrotów o dobrej strukturze drewna, ale małej wartości przyrodniczej, mogące być elementem małej architektury lub służyć do tworzenia miejsc schronień dla zwierząt, także mniejsze części drzewa, np. konary lub gałęzie jako elementy wygradzania terenu;
- ▶ rekreacyjna – części drzewa użyte jako elementy placów zabaw, miejsc spotkań, ćwiczeń;
- ▶ kulturowa i edukacyjna – zamarłe pomniki przyrody lub inne drzewa ważne społecznie lub historycznie, także wywroty i złomy.

### 3.2.3. USTALENIE I WYKONANIE DALSZYCH DZIAŁAŃ Z OBIEKTAMI, KTÓRE TEGO WYMAGAJĄ

Działania te będą obejmowały:

- ▶ prace zmniejszające ryzyko – np. wygradzenia terenu, redukcje koron, konarów, zabezpieczenia mechaniczne;
- ▶ prace wspierające powstawanie mikrosiedlisk (weteranizację – celowe prace przyspieszające rozkład drewna i zwiększające wartość przyrodniczą, np. wycinanie

otworów w drewnie, szczelin lub tworzenie innych miejsc sprzyjających zasiedlaniu, np. otwory dla owadów) (rys. 6.46);

- ▶ uzgodnienia niezbędnych do wykonania prac w przypadku istnienia ograniczeń (np. ochrony gatunkowej lub pomnikowej).

Propozycje działań wobec poszczególnych rodzajów martwego drewna na terenach użytkowanych przedstawiono poniżej.

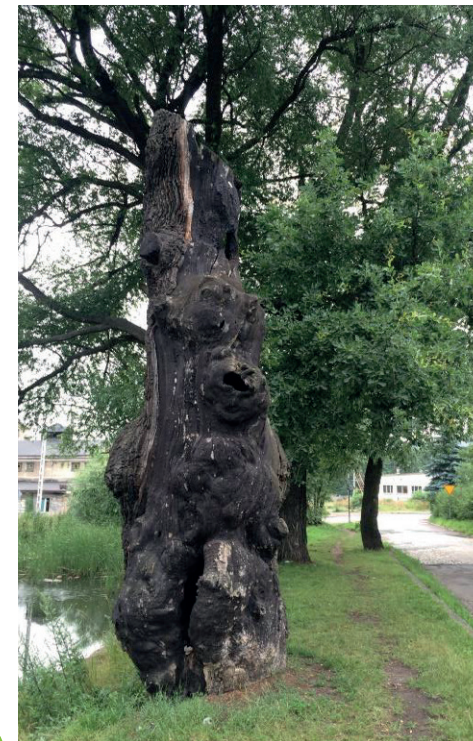
#### 3.2.3.1 Stojące, całe zamarłe drzewa, przed redukcją:

Tereny użytkowane intensywnie:

- ▶ usuwać, jeśli nie ma zakazów lub wymogów ochronnych, drewno deponować w wyznaczonych miejscach;
- ▶ wyjątek: zamarłe, cenne drzewa o walorach estetycznych lub historycznych pozostawiać po ocenie ryzyka, np. w charakterze świadka. Jeśli badanie wykaże konieczność redukcji, obniżyć wysokość drzewa do wskazanej przez specjalistę. Sposób redukcji i ostateczny kształt pozostawionego świadka/ogłowienia powinien być przeprowadzony zgodnie z oceną specjalistyczną, odpowiednio do wartości drzewa oraz celów pozostawienia stojącego martwego drzewa. Wysokość po redukcji odpowiednio do oceny ryzyka, jeśli brak innych wytycznych – do 4 m (rys. 6.43);
- ▶ jeśli konieczne jest całkowite usunięcie drzewa wraz z karpiną, należy je wyfrezować i wyrównać teren.

Tereny utrzymywane ekstensywnie:

- ▶ jeśli zagospodarowanie terenu na to pozwala, można wygradzić teren w zasięgu drzewa w sposób naturalny, np. przez pozostawienie usuniętych, leżących części korony – konarów, gałęzi w jego otoczeniu, utrudniając



**Rys. 6.43.** Cenne drzewo – pomnik przyrody pozostawione w formie świadka przy drodze, Wałbrzych (fot. J. Stolarczyk)

dostęp do drzewa (w odległości równej 1,5 wysokości drzewa);

- cenne drzewa o wysokich walorach estetycznych, historycznych lub przyrodniczych pozostawiać po ocenie ryzyka. Jeśli konieczne, przeprowadzić redukcję i pozostawić w charakterze świadka (patrz rys. 6.44, 6.45). Sposób redukcji i ostateczny kształt pozostawionego świadka/ogłownienia powinien być przeprowadzony zgodnie z oceną specjalistyczną, odpowiednio do wartości drzewa oraz celów pozostawienia stojącego martwego drzewa. Drewno deponować w wyznaczonych miejscach;
- drzewa o dobrej stabilności i strukturze drewna (po ocenie ryzyka oraz zasiedlenia) można weteranizować, czasowo zwiększając różnorodność biologiczną na danym terenie (patrz rys. 6.46);
- pozostałe usuwać w całości lub pozostawiać pniaki. Nowe pniaki powstające w skutek decyzji o usunięciu drzewa zaleca się pozostawiać wysokie, np. 1–1,3 m (maksymalna wysokość, jaką dopuszczają przepisy BHP przy ścinie drzew z poziomu gruntu dla danego drwala), szczególnie gdy są wypróchniałe, z naturalnymi ubytkami na obwodzie lub w szyi korzeniowej. Pomaga to w zachowaniu siedliska dla innych organizmów (patrz rys. 6.47);
- na terenach o walorach przyrodniczych, takich jak lasy miejskie, parki, do usuwania lub świadkowania stosować metody naśladujące naturalne obłamania (rys. 6.51) oraz tzw. wysoki pniak (patrz rys. 6.48).



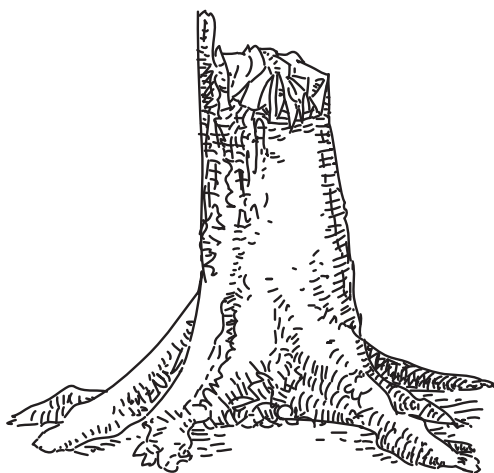
**Rys. 6.44.** Redukcja drzewa, które zmarło, do postaci świadka. Wysokość ok. 4 m nad ziemią, park Skowroni we Wrocławiu (fot. B. Pachnowska)



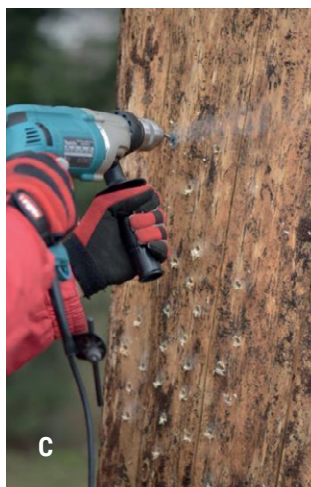
**Rys. 6.45.** Drzewo-świadek o walorach przyrodniczych, zredukowane na wysokość pozwalającą na dalsze zasiedlenia pnia w wyższych partiach, z tabliczką informującą o jego funkcji, park Szczytnicki we Wrocławiu (fot. B. Pachnowska)



**Rys. 6.47.** Przykład zasiedlonego pniaka po naturalnym złamaniu, Białowieża (fot. B. Pachnowska)



**Rys. 6.48.** Przykład „wysokiego pniaka” – pozostawionego celowo po drzewie ściętym na wysokości 1–1,3 m (rys. J. Józefczuk)



**Rys. 6.46.** Przykłady rozwiązań z parku Skowroniego we Wrocławiu, od góry:  
 (A) budka dla nietoperzy w pniu zmarłego świerka (fot. Archiwum EKO-TREK);  
 (B) szczelina w pniu obumarłego świerka (fot. B. Pachnowska);  
 (C), (D) otwory dla owadów w pniu zmarłego świerka (fot. archiwum EKO-TREK)

### 3.2.3.2. Drzewa stojące całe zamarłe, po redukcji, np. świadek

- ▶ wymagają prowadzenia monitoringu pod kątem bezpieczeństwa (upadku drzewa lub elementu pozostawianych drzew) w okresie najbardziej odpowiednim dla oceny zasiedlenia lub dla wykonania badania specjalistycznego; jeśli nie ma innych wytycznych:
  - ▷ na terenach utrzymywanych intensywnie zalecana jest kontrola raz w roku,
  - ▷ na terenach utrzymywanych ekstensywnie zalecana jest kontrola raz na 2–3 lata;
- ▶ odpowiednio do celu pozostawienia (np. siedlisko kozioroga) należy kontrolować, czy drzewo nadal spełnia cel, w jakim je pozostawiono na terenie w danej formie (np. nadal stanowi siedlisko danego owada);
- ▶ przy drzewach z dużymi otwartymi ubytkami należy zabezpieczać je przed zaśmiecaniem lub podpalaniem w sposób umożliwiający zasiedlanie przez owady lub małe ssaki (rys. 6.49). Możliwe zabezpieczenia ubytku otwartego:
  - ▷ siatka metalowa,
  - ▷ dopasowany fragment drewna z niewielkimi otworami dla małych ssaków i bezkręgowców,
  - ▷ wypełnienie z przyciętych, odpowiednio drobnych gałęzi;
- ▶ kontrolować stabilność w gruncie oraz stabilność pozostałej korony, jeśli istnieje, odpowiednio do wytycznych oceny specjalistycznej; jeśli brak innych wytycznych, inspekcja drzewa zalecana raz na rok, dalsze działania zgodnie z wynikiem inspekcji. Przy oznakach osłabienia stabilności przeprowadzić redukcję wysokości lub usunąć – pozyskane drewno



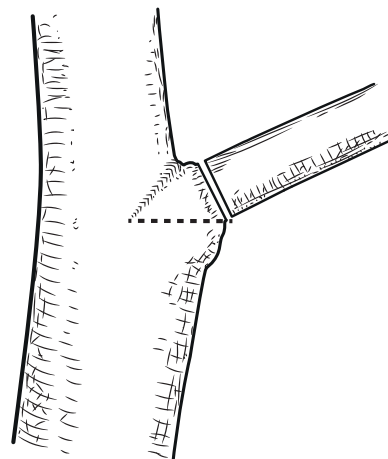
**Rys. 6.49.** Przykłady zabezpieczenia ubytków otwartych w cennych drzewach, zapewniających ochronę przed podpaleniem i zaśmiecaniem, Wrocław (fot. B. Pachnowska)

deponować we wskazanym miejscu, o ile nie stanowi ryzyka sanitarnego;

- ▶ jeśli to możliwe, drewno należy układać w stopy (z uwagi na bezpieczeństwo – nie wyższe niż 0,5 m), stanowią one bardziej wartościowe od pojedynczych kłód miejsca schronienia, bytowania czy żerowania;
- ▶ dalsze działania prowadzić odpowiednio do rodzaju i wartości drewna.

### 3.2.3.3. Obumarłe gałęzie i konary na żywych drzewach stojących (tzw. susz gałęziowy lub konarowy)

- ▶ usuwać lub redukować zgodnie z zasadami cięć drzew dotyczącymi formowania lub utrzymywania korony\*;
- ▶ na drzewach młodych martwe gałęzie powinny być usuwane;
- ▶ na innych drzewach martwe gałęzie powinny być poddane kontroli i usuwane w przypadku osłabionej stabilności (uwaga: cecha związana ze specyfiką gatunkową);
- ▶ gałęzie cienkie usuwać przez wyłamywanie, grubsze martwe gałęzie/konary usuwać z zachowaniem obrączki, jeśli jest obecna, zgodnie ze standardem cięć (rys. 6.50). Można też stosować cięcia naśladujące naturalne wyłamania (rys. 6.51) lub wyłamać słabsze części konarów linką;
- ▶ trwały susz gałęziowy i konarowy może być pozostawiony na drzewie, po przeprowadzeniu jego kontroli (por. rys. 6.52). Kontrola może być przeprowadzona przez obciążenie – wykonać m.in. za pomocą liny, linki do rzutki lub tyczki;
- ▶ drewno po usunięciu wykorzystywać do tworzenia stref biocenotycznych, deponować w wyznaczonych miejscach, o ile nie stanowi ryzyka sanitarnego.



**Rys. 6.50.** Cięcia martwych gałęzi z pozostawieniem obrączki (rys. J. Józefczuk)



**Rys. 6.51.** Cięcia naśladujące naturalne obłamania można stosować na zmarłych konarach pozostawionych cennych drzew w celu zachowania naturalnego pokroju drzewa, Wrocław (fot. EKO-TREK)



**Rys.6.52.** Pozostawianie martwego drewna z usuniętych części korony drzewa z wygradzeniem, park Szczytnicki we Wrocławiu (fot. B. Pachnowska)

\* Por. *Standard cięcia i pielęgnacji drzew*, (2021), Fundacja EkoRozwoju, <http://fer.org.pl/wp-content/uploads/2021/09/SCiPD.pdf> [dostęp 7.07.2022 r.].

### 3.2.3.4. Wywroty, złomy, kłody ściętych drzew, konary po redukcji korony lub wyłamaniu

Na terenach, na których użytkowanie nie pozwala na pozostawienie martwego drewna, należy:

- ▶ usuwać je z miejsca zdarzenia, ewentualnie pozostałości pnia wyfrezować, po upewnieniu się o braku zasiedlenia w odziomku; deponować w wyznaczonych miejscach;
- ▶ postępować odpowiednio do wartości martwego drewna i możliwości jego wykorzystania, miejsce po drzewie zagospodarować odpowiednio do planów urządzania terenu.

Na pozostałych terenach pozostawiać, zagospodarowując odpowiednio do wartości i potencjalnych funkcji drewna (np. kłody usuniętych pni pozostawiać obok nowych nasadzeń; rys. 6.53).

### 3.2.3.5. Pniaki i części podziemne – systemy korzeniowe drzew

Na terenach, na których użytkowanie nie pozwala na pozostawienie tego typu martwego drewna lub dane miejsce może być wykorzystane do nowego nasadzenia, należy:

- ▶ usunąć i wyfrezować pozostałości, po upewnieniu się o braku zasiedlenia w odziomku i części podziemnej, przy stwierdzeniu zasiedlenia postępować zgodnie z wytycznymi dla siedliska gatunku chronionego (patrz tabela 6.6);
- ▶ miejsce po drzewie zagospodarować odpowiednio do planów urządzania terenu.

Na pozostałych terenach pozostawić do naturalnego rozpadu.



**Rys. 6.53.** Pozostawianie usuniętego pnia jako elementu edukacyjnego, o funkcjach przyrodniczych, Wrocław (fot. B. Pachnowska)

Na terenach, które nie są użytkowane, możliwe jest niezależnie od rodzaju martwego drewna:

- ▶ pozostawianie martwego drewna bez podejmowania specjalnych działań w pierwotnej lokalizacji;
- ▶ przeprowadzenie działań wynikających z innych założeń dla danego terenu odpowiednio do wartości i funkcji martwego drewna.

Takie tereny powinny być także wykorzystywane jako miejsca deponowania martwego drewna wtórnego, przenoszonego z terenów o wyższym stopniu użytkowania. Sposób wykorzystania martwego drewna uzależniony jest od jego wartości i możliwości wykorzystania: można pozostawiać je bez ingerencji do naturalnego rozpadu albo tworzyć strefy biocenotyczne, schronienia dla zwierząt.



### 3.2.4. DOKUMENTOWANIE WYNIKÓW PRAC WRAZ Z ZALECENIAMI DALSZYCH DZIAŁAŃ, W TYM KONTROLI

Wykonane prace powinny być zapisane i zarchiwizowane w plikach/formatach ustalonych przez zarządcę. Zalecane jest stworzenie i prowadzenie wydzielonej dokumentacji połączonej z istniejącymi systemami, np. inwentaryzacją drzew i krzewów czy innych form zieleni. W przypadku oznaczania tagami drzew stojących warto dla zamarłych drzew pozostawionych celowo zastosować osobny system tagów (np. różniących się kolorystycznie) lub dodatkowe oznaczenia sygnalizujące specjalne funkcje pozostawionego drzewa.

### 3.3. ETAP 3: AKTUALIZACJA DZIAŁAŃ DLA OBIEKTÓW JUŻ ZINWENTARYZOWANYCH I ZARZĄDZANYCH ORAZ OCENA NOWEGO MARTWEGO DREWNA NA DANYM TERENIE Z USTALENIEM DZIAŁAŃ WZGLĘDEM NIEGO

- ▶ Przegląd nowego martwego drewna na danym terenie z inwentaryzacją znaczących obiektów – zgodnie z zaleceniami w punkcie 3.2.1 (patrz etap 2).
- ▶ Ocena możliwości i zasadności pozostawienia martwego drewna w obecnej lokalizacji bez wykonywania innych działań – zgodnie z zaleceniami w punkcie 3.2.2 (patrz etap 2).
- ▶ Ustalenie i wykonanie dalszych działań względem martwego drewna, które tego wymaga – zgodnie z zaleceniami w punkcie 3.2.3 (patrz etap 2).
- ▶ Dokumentowanie wyników prac wraz z zaleceniami do dalszych działań, w tym kontroli – zgodnie z punktem 3.2.4 (patrz etap 2).

# 4. PRZYKŁADY ZAGOSPODAROWANIA MARTWEGO DREWNA NA TERENACH ZIELENI

W tym rozdziale pokazano przykładowe rozwiązania w zakresie wykorzystania martwego drewna w różnych celach. Przy korzystaniu z tych wskazówek należy stosować ogólne zasady dotyczące wykonania obiektów z wykorzystaniem martwego drewna, tj.:

- ▶ uwzględniać już istniejące zasiedlenia i pełnione funkcje;
- ▶ postępować zgodnie ze standardami cięć drzew, obróbki drewna oraz normami BHP przy tych pracach;
- ▶ stosować sprzęt zgodny z opisaniem w rozdziale 6 niniejszego standardu.

## 4.1. MIEJSCA SCHRONIENIA ZWIERZĄT (JEŻOWISKA)

### RODZAJ MARTWEGO DREWNA

Kłody, złomy, wywroty, do zewnętrznych części o dobrej strukturze drewna, bez wypróchnień.

### LOKALIZACJA I PRZYGOTOWANIE TERENU

Na obrzeżach polan parkowych, w oddaleniu od ścieżek, zróżnicowane zacienienie. Zalecane tworzenie kilku

schronień o różnej wielkości dla zapewnienia odpowiedniego pokrycia terenu.

### SPOSÓB WYKONANIA

Zalecane jest docelowe zabezpieczenie schronień przed ingerencją ludzi czy psów (np. poprzez wyгородzenie – patrz standard Przygotowanie do prowadzenia prac i zabezpieczenie terenu), ale nie jest to wymagane.

#### 4.1.1. DUŻE SCHRONIENIA (RYS. 6.54)

W przypadku dużych schronień, należy stosować się do poniższych zaleceń\*:

- ▶ ułożyć trójkąt równoramienny, o boku ok. 6–7 m;
- ▶ używać kłód o długości ok. 7 m;
- ▶ kłody powinny opierać się cieńszym końcem na wycięciach w grubszych częściach pnia, co stworzy naturalne wejścia pod nimi, ale utrudni rozkopywanie przez psy;
- ▶ przy drewnie bezpiecznym sanitarnie nie trzeba okorowywać pni;
- ▶ nie okrzysywać pni, pozostawiać tylce dla utrudnienia siadania lub chodzenia po pniu oraz dłuższego przebywania na nim osób;

\* Zalecenia oparte na wskazówkach Jerzy Stolarczyk, EKO-TREK.

- ▶ wypełnić wnętrza warstwą do wysokości ok. 1 m z wykorzystaniem:
  - ▷ dużych części pni (pocięte na części długości 0,5–1 m),
  - ▷ gałęzi,
  - ▷ liści (zgrabione, niemulczowane),
  - ▷ skoszonej wysokiej runi łąkowej trawy, po przesuszeniu;
- ▶ duże części pnia przysypać warstwą drobniejszych gałęzi i liści, aby utrudnić ich wyciąganie lub dokonywanie aktów wandalizmu.

Możliwe jest też wydzielenie większej przestrzeni z gromadzonymi konarami i gałęziami z liśćmi, najlepiej jednak wygradzonej w sposób utrudniający podpalenie lub penetrowanie przez psy (por. rys. 6.55).



Rys. 6.54. Duże schronienie dla zwierząt z wykorzystaniem kłód, Wrocław (fot. B. Pachnowska)



Rys. 6.55. Przykład jeżowiska, przy którym wskazane było wygradzenie zabezpieczające, stos warto wygradzić dla utrudnienia dostępu psów lub zaśmiecania, Żmigród (fot. B. Pachnowska)

## 4.1.2. MNIEJSZE SCHRONIENIA

(RYS. 6.56, 6.57)

W przypadku budowy mniejszych schronień należy uwzględnić następujące wytyczne\*:

- pozostawić wysokie pniaki naturalnie i/lub sztucznie półotwarte;
- tworzyć mniejsze trójkąty z kłód (o boku 3–4 m) o wypełnieniu drobnym materiałem (gałęzie, liście);
- ze względu na przemieszczanie się małych zwierząt zalecane jest tworzenie na danym terenie wielu mniejszych miejsc schronienia/dróg ucieczki, przy czym rolę tę mogą pełnić także pozostawione murszejące pniaki, szczególnie te otwarte u podstawy.

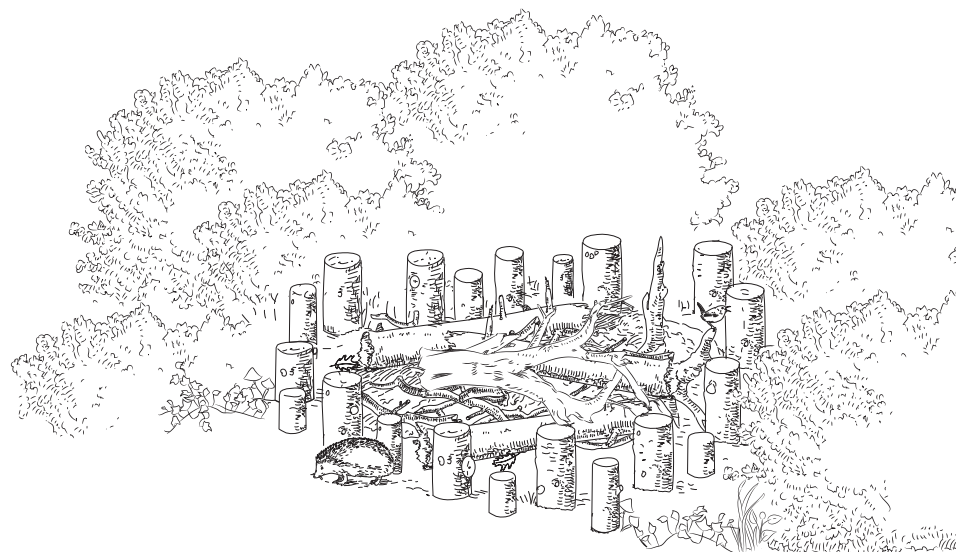
## WYTYCZNE W ZAKRESIE UTRZYMANIA

- uzupełnianie wnętrza konstrukcji gałęziami i liśćmi (1–3 razy w roku, np. po zgrabianiu liści, usuwaniu suszu gałęziowego z lokalnych zadrzewień);
- bieżące usuwanie zaśmieci (np. butelek lub puszek) (min. raz w miesiącu);
- kontrola stabilności konstrukcji (min. raz w roku, np. wiosną, po ustąpieniu mrozów i zakończeniu spoczynku zimowego zwierząt – III);
- jeśli miejsce oznaczone jest tablicą edukacyjną, należy także kontrolować jej stan przy okazji kontroli zaśmieci, ewentualne zniszczenia zgłaszać zarządcy terenu.



**Rys. 6.56.** Wykorzystanie pni usuniętych drzew do stworzenia mniejszego miejsca schronienia dla zwierząt, Wrocław (fot. B. Pachnowska)

\* Zalecenia oparte na wskazówkach Jerzy Stolarczyk, EKO-TREK.



**Rys. 6.57.** Przykład niskiej palisady, wkopanej w grunt (w odstępach co ok. 10 cm), wygradzającej schronienie dla małych zwierząt (rys. J. Józefczuk)

## 4.2. WYGRODZENIA LUB WYDZIELENIA PRZESTRZENI NA TERENACH PARKOWYCH

### RODZAJ MARTWEGO DREWNA

Kłody, złomy, wywroty o dobrej strukturze drewna, bez wypróchnień, długie pnie lub ich fragmenty.

Gałęzie o mniejszej średnicy, np. po redukcjach lub formowaniu koron.

### LOKALIZACJA

Zgodnie z wytycznymi dla miejsc wygradzanych, np. dla zmniejszenia intensywności użytkowania terenu wokół drzew stojących (w rzucie 1,5 wysokości drzewa), dla zabezpieczenia danego terenu przed penetracją/zadeptywaniem lub niszczeniem (por. rys. 6.58–6.60).

### WYKONANIE

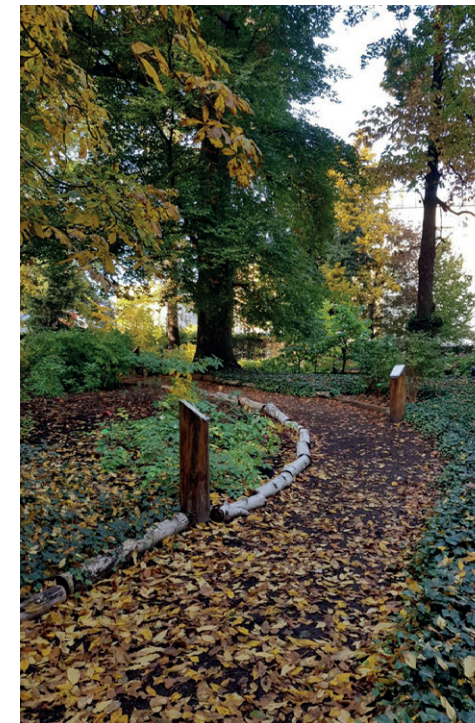
- ▶ kłody układać wzdłuż wygradzanych przestrzeni, w celu poprawy stabilności można lekko wkopać w grunt (na kilka cm);
- ▶ gałęzie układać w niskich stosach, tworząc poziome wygradzenia, przy skarpach mogą w ten sposób tworzyć korytarze migracyjne dla małych zwierząt;
- ▶ martwe drewno przenosić lub przewozić do miejsc docelowych sprzętem służącym do prac na danym terenie (np. wózki, traktorki).



**Rys. 6.58.** Gałęzie pozostałe po usunięciu suszu oraz przecięciu krzewów, ułożone w celu ochrony skarpy, tworzą korytarz migracyjny dla małych zwierząt, park S. Żeromskiego w Warszawie (fot. S. Sendzielski)



**Rys. 6.59.** Wygradzenie wokół drzewa wykonane z drewna pozyskanego z terenu parku Skaryszewskiego (fot. S. Sendzielski)



**Rys. 6.60.** Wykorzystanie części ściętych pni do wygradzenia ścieżek, Wrocław (fot. B. Pachnowska)

### 4.3. WYPEŁNIENIA PRÓCHNOWISK I SCHRONIEŃ DLA ZWIERZĄT

#### RODZAJ DREWNA

Konary, fragmenty pni z wypróchnieniami, zasiedlone przez grzyby, słabsze technicznie, bez stwierdzonych gatunków chronionych. Zastosowanie znajdują tu także gałęzie.

#### SPOSÓB WYKONANIA

- ▶ do wypełniania większych stosów, pnie lub konary pociąć na krótkie odcinki (0,5–1 m);
- ▶ wypełniać miejsca docelowe, przesypując suchymi zgrabionymi liśćmi lub drobnymi gałęziami (por. rys. 6.61);
- ▶ różnicować wielkość próchnowisk, dostosować do możliwości terenu, po ustaleniu z ekspertem przyrodniczym;
- ▶ przenosić lub przewozić do miejsc docelowych sprzętem służącym do prac na danym terenie (np. wózki, traktorki).



**Rys. 6.61.** Wypełnienie próchnowiska lub wydzielonych miejsc schronienia, Wrocław (fot. B. Pachnowska)



## 4.4. ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY – MIEJSCA ODPOCZYNKU LUB REKREACJI

### RODZAJ DREWNA

Duże kłody po okorowaniu oraz dodatkowych pracach, np. przycięciu do wymiarów odpowiednich dla danego zastosowania, wygładzeniu (bez drzazg).

### SPOSÓB WYKONANIA

- ▶ zgodnie z projektem lub w uzgodnieniu z architektem krajobrazu, np. jako niskie stoliki, ławki lub miejsca do wspinania się dla dzieci (por. rys. 6.62–6.65);
- ▶ nie stosować lakierów czy innych środków impregnujących/zabezpieczających drewno.



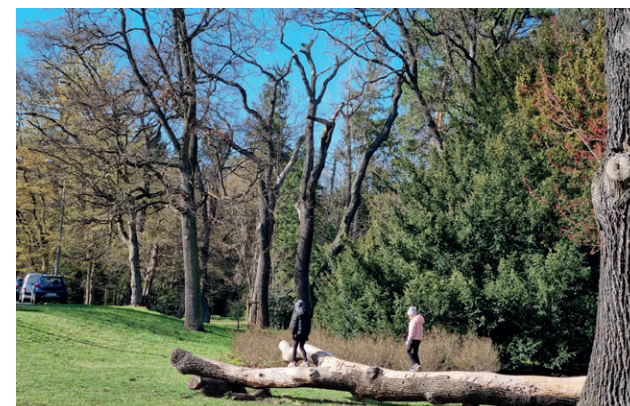
**Rys. 6.62.** Miejsce odpoczynku z okorowanego i okorowanego pnia, Wrocław (fot. S. Sendzielski)



**Rys. 6.63.** Ławka z większych pni, średnica >100 cm po ok. 20 latach od wykonania, Wrocław (fot. J. Stolarczyk)



**Rys. 6.64.** Miejsca odpoczynku z pociętych pni o większej średnicy (>60 cm), Wrocław (fot. S. Sendzielski)



**Rys. 6.65.** Pozostawiona kłoda jako miejsce zabaw, Wrocław (fot. B. Pachnowska)

# 5. BEZPIECZEŃSTWO W OTOCZENIU DRZEW ORAZ PODCZAS PROWADZENIA PRAC

Żeby zapewnić bezpieczeństwo zarówno wykonawcom prac, jak i użytkownikom terenów zieleni należy stosować się do poniższych zaleceń:

- ▶ drzewa stojące zamarłe lub z pozostawionym martwym drewnem w koronie na terenach użytkowanych (użytkowanie co najmniej rzadkie) wymagają regularnej kontroli stabilności – zarówno w gruncie, jak i korony:
  - ▶ reżim kontroli powinien być wyznaczony podczas oceny specjalistycznej, jeśli taka była przeprowadzona. W innych przypadkach zalecana jest inspekcja wykonywana zgodnie ze Standardem inspekcji i diagnostyki drzew\* (lub innymi wytycznymi obowiązującymi na danym terenie), wykonywana raz w roku (w różnych porach sezonu, dla kontroli rozwoju grzybów o nietrwałych owocnikach),
  - ▶ w przypadku gdy drzewa te mają zamontowane zabezpieczenia mechaniczne (wiązania elastyczne, stalowe lub inne wzmocnienia, np. podpory), reżim kontroli powinien być wyznaczony zgodnie z zastosowanym systemem wzmocnień lub wytycznymi projektanta/wykonawcy wzmocnień;
- ▶ metody dbania o bezpieczeństwo związane z przenoszeniem chorób i organizmów niepożądanych dla drzew:

zgodnie ze Standardem cięć i pielęgnacji drzew\*\* lub innymi wytycznymi do prac na drzewach i w ich otoczeniu:

- ▶ podobnie jak przy innych pracach arborystycznych należy czyścić narzędzia,
- ▶ przy stwierdzeniu występowania na martwym drewnie czynników niepożądanych dla drzew żywych (tzw. chorób wysokiego ryzyka) należy stosować zastrzone zasady bioasekuracji, należą do nich\*\*\*:
  - ▶ regularne czyszczenie obuwia i odzieży przez usuwanie widocznych pozostałości gleby i szczątków roślinnych, za każdym razem przy zmianie lokalizacji (np. różne miejsca w tym samym parku). W razie konieczności stosować do odzieży lub obuwia środki dezynfekujące,
  - ▶ unikanie wjeżdżania pojazdami na tereny objęte zagrożeniem przenoszenia chorób wysokiego ryzyka, gdy jest to konieczne, należy poruszać się dostępnymi utwardzonymi nawierzchniami,
  - ▶ przed zmianą charakteru pracy/obiektu/lokalizacji należy dokładnie oczyścić narzędzia z pozostałości, każdorazowo dezynfekować. Dotyczy to także sprzętu diagnostycznego, np. czujników tomografów wbijanych w drewno;

\* Witkoś-Gnach K., Krynicki M. (red.), (2021), *Standard inspekcji...*, op. cit.

\*\* Borowski J., Witkoś-Gnach K. (red.), (2021), *Standard cięć ...*, op. cit.

\*\*\* Mazurek, J., Nowik, K. Łakomy, P. (red.), (2018), *Profilaktyka chorób...*, op. cit.



- ▶ podczas prac z martwym drewnem wskazane jest stosowanie okularów i masek ochronnych przeciwpyłowych, szczególnie ze względu na obecność grzybów i ich zarodników mogących mieć znaczenie dla zdrowia pracowników. Inne metody ochrony osobistej – zgodnie z ogólnymi przepisami BHP przy pracach arborystycznych;
- ▶ podczas wykonywania prac należy dbać o bezpieczeństwo osób odwiedzających obiekt. Obejmuje to w szczególności minimalizowanie hałasu (stosowanie sprzętu elektrycznego, np. pilarek akumulatorowych) i pylenia (w razie potrzeby teren wygrodzić lub osłonić zgodnie z wytycznymi standardu Przygotowanie do wykonania prac i zabezpieczenie terenu);
- ▶ podczas prac stosować ogólne zasady ochrony siedlisk i miejsc lęgowych. Dostosować terminy do ogólnych zasad prac arborystycznych (ze szczególną dbałością o okresy lęgowe oraz miejsca schronienia zimowego). Przy drzewach stojących pozostawionych w celu zasiedlania przez owady lub nietoperze, przed wykonaniem cięć czy innych prac w koronie, upewnić się co do zasiedlenia; przy oznakach obecności zwierząt prace uzgodnić i wykonywać pod nadzorem przyrodniczym. W zakresie nadzoru przyrodniczego zalecane jest korzystanie ze specjalistów w danym zakresie (np. entomologów, chiropterologów, ornitologów), aby zapewnić należyłą staranność (patrz dokument Wymagania wobec pracowników);
- ▶ przy pracach konstrukcyjnych (np. budowanie schronień dla zwierząt lub przewożenie pni w celach architektonicznych) na terenie z drzewami stosować Standard ochrony drzew i innych form zieleni w procesie

inwestycyjnym\* lub inny przyjęty przez danego zarządcę terenu. W szczególności unikać prac ciężkim sprzętem lub mogących naruszyć strefę korzeniową w obrębie Strefy Ochrony Drzew (patrz standard Przygotowanie do wykonania prac i zabezpieczenie terenu);

- ▶ prace ciężkim sprzętem wykonywać z dbałością o glebę i organizmy glebowe, unikać zagęszczania gruntu, poruszać się utwardzonymi ciągami komunikacyjnymi lub stosować maty zapobiegające kompaktacji gleby (patrz standard Przygotowanie do wykonania prac i zabezpieczenie terenu).

\* Dworniczak Ł., Reda P. (red), (2021), *Standard ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym*, Fundacja EkoRozwoju, <http://fer.org.pl/wp-content/uploads/2021/09/SODIZ.pdf> [dostęp 7.07.2022 r.].

## 6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Sprzęt i pojazdy wykorzystywane we wszystkich pracach powinny spełniać wymogi opisane w Wytycznych w zakresie sprzętu oraz być oznakowane zgodnie ze standardem Oznakowanie pojazdów i stroju pracowników.

Konieczne do prac arborystycznych: sprzęt dostępowy i do wykonywania prac (w tym pilarka łańcuchowa, frezarka do pni, sprzęt do przewożenia i przenoszenia kłód, rozdrabniacz do gałęzi/rębak).

## 7. WYMAGANIA WOBEC PRACOWNIKÓW

Wymagania muszą być zgodne z dokumentem Wymagania wobec pracowników, stanowiącym załącznik do standardów.

Zarządzanie martwym drewnem wymaga wiedzy na temat jego rodzaju, ilości, przyczyn powstania i możliwości ich wpływu na inne drzewa (np. choroby) oraz lokalizacji. Zalecane jest wyznaczenie w zespole zarządcy terenu oraz wykonawcy prac stanowisk o specjalności „martwe drewno”. Osoby te powinny mieć odpowiednie kompetencje – uzyskane w toku kształcenia kierunkowego, np. biologicznego/architektura krajobrazu, arborystyka lub szkoleń specjalistycznych, najlepiej popartych adekwatnymi certyfikatami lub innym potwierdzeniem kwalifikacji, jeśli są dostępne. Spośród obecnych w Polsce warto uwzględnić szkolenia i certyfikacje związane z zarządzaniem drzewami sędziwymi i weteranami, np. VET CERT – *Veteran Trees Specialist EAC* na poziomie wykonawczym (*practising level*) lub doradczym (*consulting level*)\*.

\* Zob. <http://vetcert.eu> [dostęp 7.07.2022r.].

## 8. KONTROLA I ODBIÓR PRAC

Kontrola i odbiór prac prowadzone będą zgodnie z dokumentem Wytyczne w zakresie wprowadzenia wykonawcy, kontroli prac i ich odbioru.

Odbiór końcowy prac będzie odbywał się po wykonaniu danego typu prac – redukcji drewna stojącego, wykonania prac związanych z zagospodarowaniem martwego drewna.

Ponadto inspektor będzie zwracał uwagę na następujące aspekty:

### KONTROLA W TRAKCIE PROWADZENIA PRAC:

- przygotowanie do wykonania prac i zabezpieczenie terenu;
- adekwatność wykonywanych prac do wyników oceny martwego drewna, użytkowania terenu oraz wytycznych w standardzie;
- uwzględnianie zasiedleń i lęgów ptasich.

### KONTROLA PO WYKONANIU PRAC:

- wykonanie oceny dla maksymalnej ilości istniejącego martwego drewna z uwzględnieniem jego funkcji oraz ryzyka dla otoczenia;
- zgodność prac z ocenami specjalistycznymi, jeśli były zlecone i wykonane;
- prawidłowość deponowania drewna, zgodnie z wytycznymi dla danego terenu oraz rodzaju drewna;
- prawidłowość podjętych działań dla zidentyfikowanego martwego drewna zgodnie z jego funkcjami;
- bezpieczeństwo dla otoczenia po wykonaniu prac na martwym drewnie stojącym;
- prawidłowość wykonania prac utrzymaniowych dla zdeponowanego drewna.

## BIBLIOGRAFIA

- ▶ Andrzejczak D., (2022), *Postrzeganie naturalności zbiorników wodnych w mieście*, maszynopis, SGGW, Instytut Nauk Ogrodniczych, Warszawa.
- ▶ Bai X., (2018), *Advance the ecosystem approach in cities*, „Nature”, 559, s. 1-7.
- ▶ Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K., Gutowski J. M. (red.), (2004), *Drugie życie drzewa*, WWF Polska, Warszawa-Hajnówka.
- ▶ Borowski J., Witkoś-Gnach K. (red.), (2021), *Standard cięcia i pielęgnacji drzew*, Fundacja Ekorozwoju, Wrocław, <http://fer.org.pl/wp-content/uploads/2021/09/SCiPD.pdf> [dostęp 22.07.2022 r.].
- ▶ Buza A., Pachnowska B. (red.), (2021), *Instrumentalna diagnostyka drzew*, Instytut Drzewa, Wrocław.
- ▶ Chan L., Hillel O., Werner P., Holman N., Coetsee I., Galt R., Elmqvist T., (2021), *Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (City Biodiversity Index)*, Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore.
- ▶ Dujesiefken D., Fay N., de Berker N., de Groot J.-W., (2016), *Drzewa w cyklu życia. Europejscy praktycy na rzecz arborystyki*, Fundacja EkoRozwoju, [http://drzewa.org.pl/wp-content/uploads/2018/05/Drzewa\\_w\\_cyklu\\_zycia.pdf](http://drzewa.org.pl/wp-content/uploads/2018/05/Drzewa_w_cyklu_zycia.pdf) [dostęp 22.07.2022 r.].
- ▶ *European Tree Pruning Standard (ETPS)*, Grupa TeST, <http://www.europeanarboriculturalstandards.eu/etps> [dostęp 22.07.2022 r.].
- ▶ Hanski I., von Hertzen L., Fyhrquist N., Koskinen K., Torppa K., Laatikainen T., Karisola P., Auvinen P., Paulin L., Makela M. J., Vartiainen E., Kosunen T. U., Alenius H., Haahtela T., (2012), *Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated*, PNAS 109, s. 8334-8339.
- ▶ Humphrey J., Bailey S., (2012), *Managing deadwood in forests and woodlands. Forestry Commission Practice Guide*, Forestry Commission, Edinburgh, I-IV, s. 1-24.
- ▶ Jakubowski K., (2020), *Czwarta przyroda. Sukcesja przyrody i funkcji nieużytków miejskich*, Fundacja Dzieci w Naturę, Kraków, <https://dzieciwnature.pl/blog/ebook-o-miejskich-nieuzytkach/> [dostęp 3.03.2022 r.].
- ▶ Jakubowski K., Kajzer-Bonk J., Łaciak M., (2020), *Bioróżnorodność wokół nas. Ochrona i przywracanie bioróżnorodności w lokalnych społecznościach*, Caritas Laudato si, Fundacja Dzieci w Naturę, Kraków, <https://laudatosi.caritas.pl/pobierz/#opracowanie7> [dostęp 3.03.2022 r.].
- ▶ Jakubowski K., (2013), *Niekonwencjonalne formy współpracy międzysektorowej w kształtowaniu zieleni miejskiej na przykładzie Londynu*, „Przyroda w mieście. Rozwiązania”, nr 4/2013, <https://sendzimir.org.pl/publikacje/przyroda-w-miescie-rozwiazania-nr-4-2013/> [dostęp 4.03.2022 r.].

- ▶ Kaltenborn B. P., Bjerke T., (2002), *Associations between environmental value orientations and landscape preferences*, „Landscape and Urban Planning”, 59, s. 1–11.
- ▶ Kendle T., Forbes S., (1997), *Urban Nature Conservation. Landscape Management in the Urban Countryside*, Taylor & Francis Group, London–New York.
- ▶ Lee L., (2017), *Appearance’s Aesthetic Appreciation to Inform Water Quality Management of Waterscapes*, „Journal of Water Resource and Protection”, 9, s. 1645–1659.
- ▶ Lonsdale D. (red), (2013), *Veteran tree management. Ancient and other veteran trees: further guidance on management*, Ancient Tree Forum.
- ▶ Luniak M., (2019), *Dzikię życie w parkach miejskich – jak mu sprzyjać?*, Zarząd Zieleni m.st. Warszawy, Warszawa, <https://zww.waw.pl/2019/02/28/dzikię-życie-w-parkach-miejskich-jak-im-sprzyjac-plik-do-pobrania/> [dostęp 3.03.2022 r.].
- ▶ Łabno G., (2007), *Ekologia. Słownik Encyklopedyczny*, wyd. 2, Ibis, Wrocław.
- ▶ Mazurek J., Nowik K., Łakomy P. (red.), (2018), *Profilaktyka chorób drzew miejskich. Zalecenia bio-asekuracji*, Fundacja Ekorozwoju, Wrocław.
- ▶ Pachnowska B. i in., *Ocena drzewa z poziomu korony*, Instytut Drzewa, Wrocław, 2021.
- ▶ Pachnowska B., Witkoś-Gnach K. (red.), (2022), *Deadwood management in arboricultural practice*, Grupa TeST.
- ▶ Pawlaczyk P., Jermaczek A., (2008), *Poradnik lokalnej ochrony przyrody*, Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin, [https://www.kp.org.pl/pdf/poradnik\\_lokalnej\\_ochrony\\_przyrody.pdf](https://www.kp.org.pl/pdf/poradnik_lokalnej_ochrony_przyrody.pdf) [dostęp 4.03.2022 r.].
- ▶ Pępkowska-Król A., Bobrek R., Kajzer-Bonk J., (2021), *Zamień trawnik w bogaty ekosystem. Poradnik zarządzania zieleńcami*, OTOP, Marki, [https://otop.org.pl/wp-content/uploads/2021/05/ZamienTrawnik\\_poradnikOTOP.pdf](https://otop.org.pl/wp-content/uploads/2021/05/ZamienTrawnik_poradnikOTOP.pdf) [dostęp 4.03.2022 r.].
- ▶ Stiglitz J. E., Sen A., Fitoussi J. P., (2009), *Mismeasuring our lives: Why GDP doesn’t add up. Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*, The New Press.
- ▶ Stolarczyk J., (2019), *Martwe drewno i martwe drzewa w przestrzeni zurbanizowanej*, referat, XI Konferencja Zarządzanie Zielenią Miejską, Wrocław, 20–21.05.2019, materiały niepublikowane.
- ▶ *The Royal Parks, The Royal Parks Biodiversity Framework 2020–2030* (on-line), [https://www.royalparks.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0011/127379/210209-Biodiversity-Strategy-sm.pdf](https://www.royalparks.org.uk/_data/assets/pdf_file/0011/127379/210209-Biodiversity-Strategy-sm.pdf) [dostęp 14.04.2022 r.].
- ▶ Witkoś-Gnach K., (2021), *Inspekcja drzew*, Instytut Drzewa, Wrocław.
- ▶ Witkoś-Gnach K., Krynicki M. (red.), (2021), *Standard inspekcji i diagnostyki drzew*, Fundacja Ekorozwoju, Wrocław, <http://fer.org.pl/wp-content/uploads/2021/09/SIIDD.pdf> [dostęp 22.07.2022 r.].
- ▶ Zawadzki P., Błażejowski R., Pawlak M., (2017), *Przegląd metod odmulania zbiorników wodnych*, Acta Sci. Pol. Formatio Circumiectus 16.
- ▶ Zhao J., Xu W., Ye L., (2018), *Effects of auditory-visual combinations on perceived restorative potential of urban green space*, „Applied Acoustics”, 141.

## AKTY PRAWNE

- ▶ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 916), <https://eli.gov.pl/eli/DU/2004/880/ogl>.
- ▶ Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz.U. poz. 1566), <https://eli.gov.pl/eli/DU/2017/1566/ogl>.
- ▶ Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o gatunkach obcych, (Dz.U. poz. 1718), <https://www.gov.pl/web/gdos/ustawa-o-gatunkach-obcych>.
- ▶ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r., poz. 1333), <https://eli.gov.pl/eli/DU/1994/414/ogl/pol>.
- ▶ Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. Nr 162, poz.1568), <https://eli.gov.pl/eli/DU/2003/1568/ogl>.

## STRONY INTERNETOWE

- ▶ <http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP>.
- ▶ <http://drzewa.org.pl>.
- ▶ <http://vetcert.eu>.
- ▶ <http://www.europeanarboriculturalstandards.eu>.

## SPIS CYTOWANYCH ZDJĘĆ

Dostęp do wszystkich linków w spisie miał miejsce 12.08.2022 r.

Rys. 6.4. Napowietrzacze w parku Południowym we Wrocławiu: <https://kochamwroclaw.pl/5-pomyslow-na-aktywne-swieta-wielkanocne-we-wroclawiu/>.

Rys. 6.11. Wykaszenie pod wodą: <https://miastokolobrzeg.pl/wiadomosci/11021-profesjonalne-koszenie-pod-woda.html>.

Rys. 6.28. Ustawienie zapory sorpcyjnej: <https://www.denios.pl/densorb-sorbenty-do-oleju-zapory-do-otamowania-i-zbierania-oleju-z-wody-3-m-x-13-cm-4-szt-128555/128555?undefined=0>.

Tabela 6.2.

- ▶ łódź wiosłowa: <https://www.kolibri-boten.nl/gb/console-boats/rkm-350.html>;
- ▶ ponton: <https://www.kolibri-boten.nl/gb/carper-boats/k-240-t.html>;
- ▶ bosak: <https://wiosla.pl/bosak.php>;
- ▶ krążek Secchiego: <https://www.sklep.fpnnysa.com.pl/Krazek-Secchiego-z-linka>.