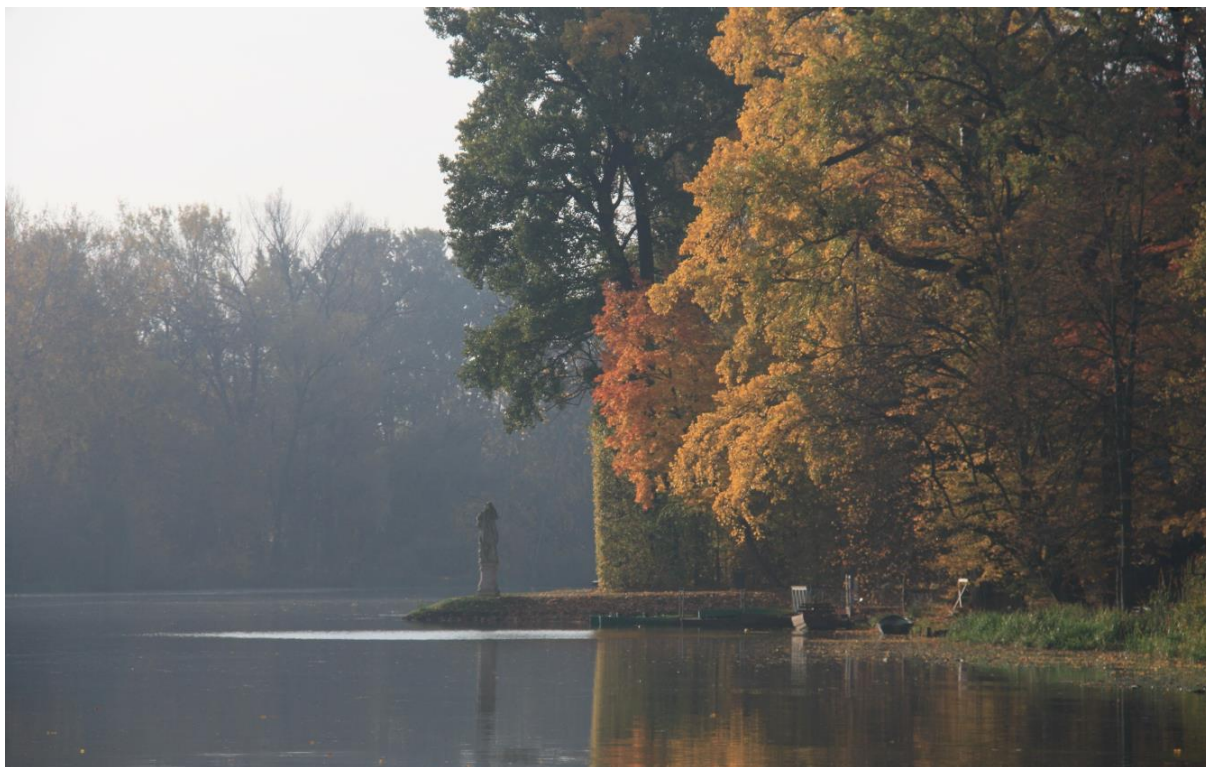


Załącznik 1.
Umacnianie brzegów Jeziora Wilanowskiego
- założenia projektowe



Autorzy:

Kamila Domańska

Nela Kokoszka

Joanna Pniewska

Marta Poławska

Małgorzata Zimińska

Maciej Żołnierczuk



MUZEUM PAŁACU
Króla Jana III
W WILANOWIE

Grudzień 2022

Spis treści

1. Informacje ogólne	2
2. Założenia do poszczególnych odcinków	6
2.1. Odcinek A	6
2.2. Odcinek B1.....	7
2.3. Odcinek B2.....	8
2.4. Odcinek C.....	9
2.5. Odcinek D	10
2.6. Odcinek E.....	11
2.7. Odcinek F – odcinek w granicach Rezerwatu przyrody Morysin	12
2.8. Tabela zbiorcza założeń projektowych	13
3. Przykłady rozwiązań technicznych	15
3.1. Koszenie szuwarów	15
3.1.1. Terminy przeprowadzenia prac.....	16
3.1.2. Sposób wykonania prac.....	16
3.2. Wykorzystanie pokosu do wykonania wysp pływających (tworzenie przestrzeni do zasiedlania przez ptaki)	17
3.3. Wykonanie kołkowania	17
3.4. Wykonanie obniżzeń w kołkowaniach umożliwiających migrację zwierząt	18
3.5. Obsiew mieszkanką gatunków na tereny wilgotne (wieloletnia łąka kwietna)	19
3.5.1. Instrukcja wysiania	20
3.5.2. Pielęgnacja.....	21
3.6. Umocnienie brzegów przy zastosowaniu wierzby purpurowej (<i>Salix purpurea</i>)	22
3.7. Uzupełniające obsadzenia krzewami (leszczyna pospolita, dzika róża, dereń świdwa)	22
3.8. Wykonanie kieszeni na roślinność oczyszczającą wodę (pałka wodna, trzcina pospolita, sit rozperzchły, manna mielec)	22
3.9. Walce roślinno-kamienne i narzut kamienny (element habitatowy).....	22

1. Informacje ogólne

Zakres obszarowy obejmuje Jezioro Wilanowskie położone w województwie mazowieckim, w m.st. Warszawa. Jezioro zlokalizowane jest na dwóch działkach geodezyjnych:

- Działka numer 17/4 z obrębu geodezyjnego 1-05-52 (ID działki: 146516_8.0552.17/4),
- Działka numer 32 z obrębu geodezyjnego 1-05-46 (ID działki: 146516_8.0546.32).

Zakres prac obejmuje zarówno linię brzegową Jeziora Wilanowskiego jak i brzegi wyspy północnej i południowej znajdującej się na jeziorze.

Na obszarze opracowania występują następujące formy ochrony:

a) Zabytków

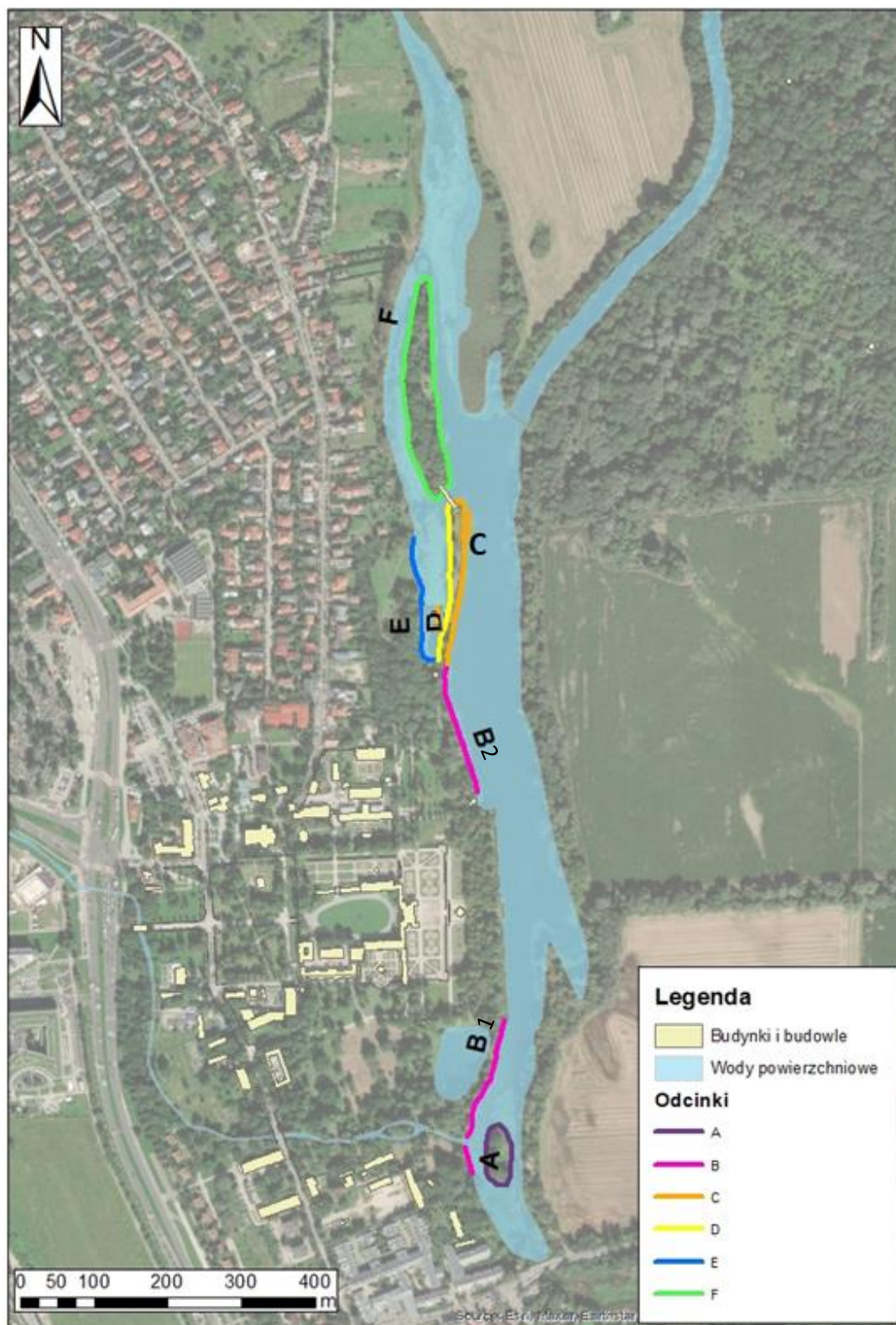
- Wilanowski Park Kulturowy
- Pomnik historii - Warszawa - historyczny zespół miasta z Traktem Królewskim i Wilanowem
- Wpisy do rejestru zabytków
 - Zespół pałacowo-ogrodowy Wilanów (639/1 z dn. 01.07.1965)
 - Wilanów - Most rzymski (639/3e, 639/13 z dn. 01.07.1965)
 - Wilanów - Pompownia w parku pałacowym (639/3c z dn. 01.01.1973)
 - Park – Morysin (640/1 z dn. 01.04.1973)

b) Przyrody

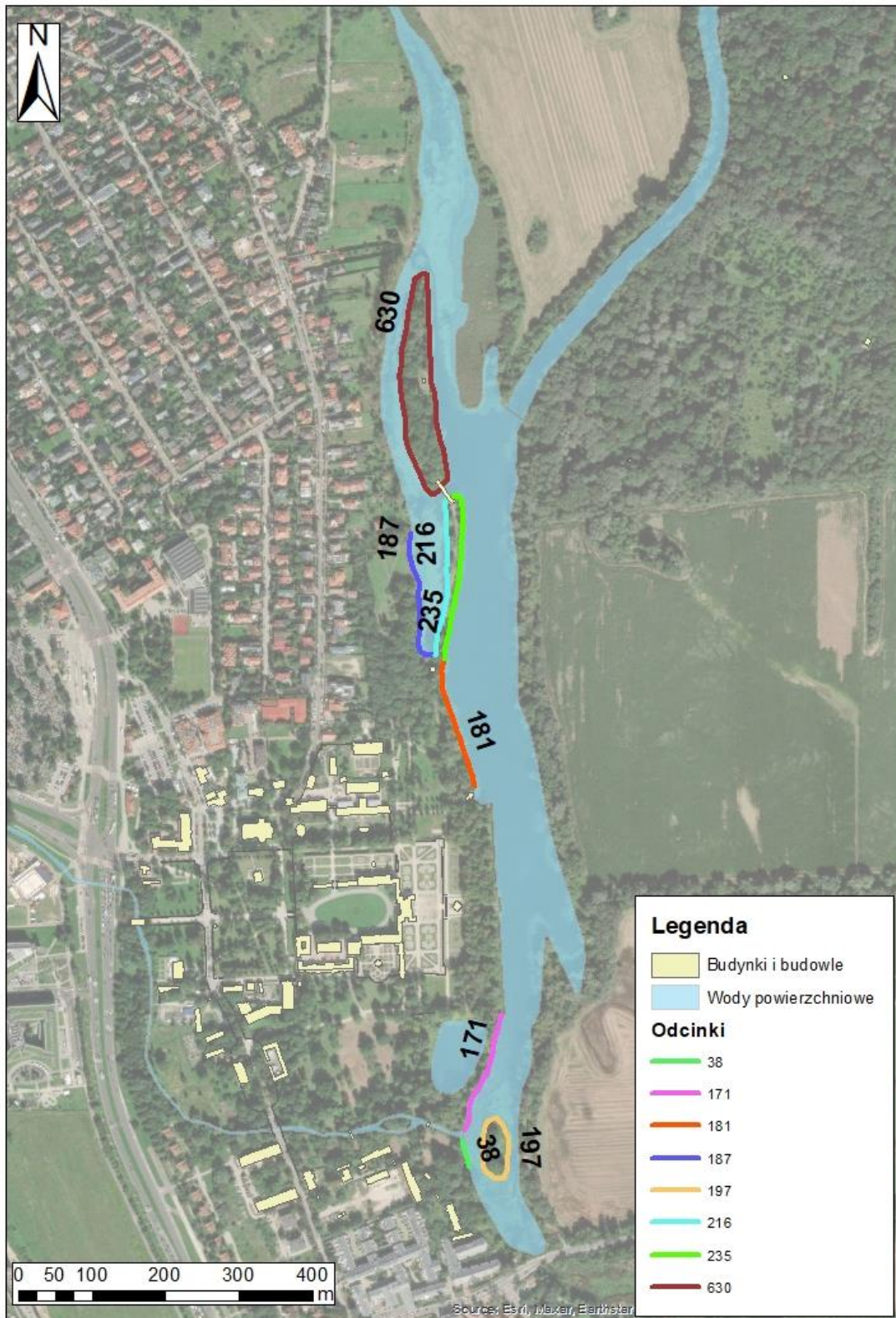
- Rezerwat przyrody Morysin
- Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu
- Pomniki przyrody występujące w pobliżu linii brzegowej

Podstawowe parametry:

- Powierzchnia 13,5 ha
- Długość 1,6 km
- Szerokość 0,035-0,1 km
- Głębokość od 0,1-7,3 m, średnia głębokość 1,5 m
- Rzędna piętrzenia lustra wody z pozwolenia wodnoprawnego: 82,4



Ryc. 1 Odcinki umocnień linii brzegowej





Ryc. 2 Odcinki linii brzegowej do umocnienia wraz z podaną długością w m.



Ryc. 3 Dopływy (od zachodu Potok Służewiecki, od południa Jezioro Powsinkowskie) i odpływ z Jeziora Wilanowskiego

2. Założenia do poszczególnych odcinków

2.1. Odcinek A

Dokumentacja fotograficzna		
		
Długość odcinka	Proponowane rozwiązanie techniczne	Cel zastosowania
197	Wykonanie kołkowania „wydłużonego”	- Umocnienie brzegów - Muzeum planuje dokonać oczyszczenia dna jeziora z namulów. Zastosowanie tradycyjnej długości kołkowania mogłoby spowodować ich destabilizację podczas pogłębiania.
	Wykonanie rozwiązań umożliwiających migrację zwierząt (np. obniżenie kołkowań dodatkowe narzuty kamienne etc.)	- Stworzenie siedliska przyjaznego zwierzętom (możliwość obserwacji fauny bez zaburzania jej spokoju)
	Obsiew mieszkanką gatunków na tereny wilgotne (wieloletnia łąka kwietna)	- Zwiększanie różnorodności biologicznej - Stwarzanie bazy pokarmowej dla owadów - Poprawa wartości wizualnych

2.2. Odcinek B1

Dokumentacja fotograficzna







Długość odcinka	Proponowane rozwiązanie techniczne	Cel zastosowania
38+171=209 m	Wykonanie kołkowania „wydłużonego”	- Umocnienie brzegów - Muzeum planuje dokonać oczyszczenia dna jeziora z namułów. Zastosowanie tradycyjnej długości kołkowania mogłoby spowodować ich destabilizację podczas pogłębiania.

2.3. Odcinek B2

Dokumentacja fotograficzna		
		
		
Długość odcinka	Proponowane rozwiązanie techniczne	Cel zastosowania
181 m	Wykonanie kołkowania „krótkiego”	- umocnienie brzegów – odcinek poza strefą usuwania namułów z dna jeziora, dążenie do jak najmniejszej ingerencji w istniejącą roślinność, nawierzchnie, ukształtowanie terenu

2.4. Odcinek C

Dokumentacja fotograficzna		
		
		
Długość odcinka	Proponowane rozwiązanie techniczne	Cel zastosowania
235 m	Umocnienie przy użyciu walcy kokosowych w połączeniu z geowłókniną, materacem siatkowo-kamiennym, palisada	<ul style="list-style-type: none"> - umocnienie brzegu - stworzenie przestrzeni do bytowania małych zwierząt między kamieniami - utrudnienie przenikania większych zwierząt (np. dziki) poprzez zastosowanie rumoszu skalnego u podstawy - poprawa różnorodności biologicznej - zastosowanie roślin sprzyjających oczyszczaniu wody - stworzenia miejsca do obserwacji i edukacji ekologicznej

2.5. Odcinek D

Dokumentacja fotograficzna







Długość odcinka	Proponowane rozwiązanie techniczne	Cel zastosowania
216 m	Umocnienie przy zastosowaniu walców kokosowych i narzutu kamiennego	<ul style="list-style-type: none"> - umocnienie brzegu - stworzenie przestrzeni do bytowania małych zwierząt - poprawa różnorodności biologicznej - zastosowanie roślin sprzyjających oczyszczaniu wody - stworzenia miejsca do obserwacji i edukacji ekologicznej

2.6. Odcinek E

Dokumentacja fotograficzna		
		
		
Długość odcinka	Proponowane rozwiązanie techniczne	Cel zastosowania
187 m	Wykonanie kołkowania „krótkiego”	- umocnienie brzegów – odcinek poza strefą usuwania namułów z dna jeziora, dążenie do jak najmniejszej ingerencji w istniejącą roślinność, nawierzchnie, ukształtowanie terenu

2.7. Odcinek F – odcinek w granicach Rezerwatu przyrody Morysin

Dokumentacja fotograficzna		
		
		
Długość odcinka	Proponowane rozwiązanie techniczne	Cel zastosowania
630 m	Koszenie części szuwarów	<ul style="list-style-type: none"> - uzyskanie dostępu do linii starego kołkowania od strony wody, dostęp od strony lądu znacznie ograniczony przez drzewa i krzewy (ze względu na obszar rezerwatu wycięcie niemożliwe) - ograniczanie zarastania zbiornika
	Wykorzystanie pokosu do wykonania wysp pływających	<ul style="list-style-type: none"> - utworzenie przestrzeni do zasiedlenia przez ptaki - dążenie do ponownego wykorzystania odpadów, wdrażanie zasad zrównoważonego rozwoju - wykorzystanie materiału roślinnego z tutejszych siedlisk - kształtowanie tras kajakowych - zwiększenie atrakcyjności - stworzenia miejsca do obserwacji i edukacji ekologicznej
	Wykonanie kołkowania „krótkiego”	<ul style="list-style-type: none"> - umocnienie brzegów – odcinek poza strefą usuwania namułów z dna jeziora, dążenie do jak najmniejszej ingerencji w istniejącą roślinność, nawierzchnie, ukształtowanie terenu

2.8. Tabela zbiorcza założeń projektowych

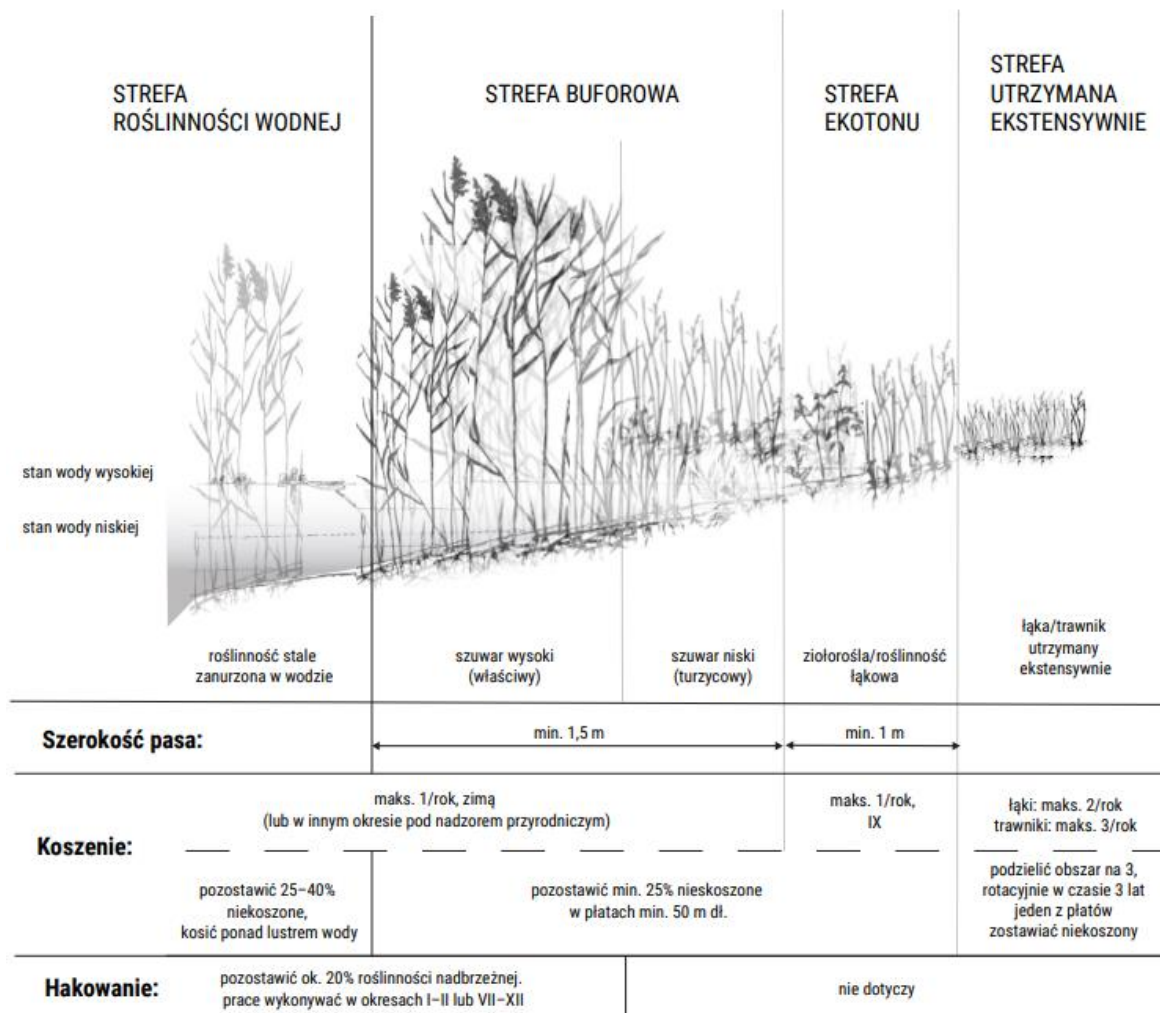
	Odcinek	Wyspa południowa	Zachodni brzeg Jeziora Wilanowskiego na odcinu od granic zespołu pałacowo-ogrodowego w Wilanowie do promenady	Zachodni brzeg Jeziora Wilanowskiego na odcinu od	Grobla na wyspę północną (część wschodnia)	Grobla na wyspę północną (część zachodnia)	Zatoka północna	Wyspa północna
Np.	Symbol odcinka	A	B1	B2	C	D	E	F
	Długość odcinka (m)	197	38+171=209	181	235	216	187	630
1.	Koszenie szuwarów (cel – uzyskanie dostępu do linii starego kołkowania od strony wody)							+
2.	Wykorzystanie pokosu do wykonania wysp pływających (tworzenie przestrzeni do zasiedlania przez ptaki)							+
3a.	Wykonanie kołkowania „krótkiego” (długość kołków dostosowana do sytuacji obecnej)			+	+	+	+	+
3b.	Wykonanie kołkowania „wydłużonego” (długość kołków dostosowana planowanego wybierania namułów z dna Jeziora Wilanowskiego)	+	+					

4.	Wykonanie rozwiązań umożliwiających migrację zwierząt (np. obniżenie kołkowań dodatkowe narzuty kamienne etc.)	+			+	+		+
5.	Obsiew mieszką gatunków na tereny wilgotne (wieloletnia łąka kwietna)	+						
6.	Umocnienie przy zastosowaniu walców kokosowych i narzutu kamiennego					+		
7.	Umocnienie przy użyciu walcy kokosowych w połączeniu z geowłókniną, materacem siatkowo-kamiennym, palisada				+			
8.	Wykonanie kieszeni na roślinność oczyszczającą wodę (pałka wodna, trzcina pospolita, sit rozperzchły, manna mielec)					+		

3. Przykłady rozwiązań technicznych

3.1. Koszenie szuwarów

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.



Ryc. 4 Strefowanie obszarów przybrzeżnych oraz częstotliwość ich koszenia (źródło: Sikorski P. i inni, Standardy utrzymania terenów zieleni w miastach – Bioróżnorodność, Fundacja Sendzimira 2022)

Cel do osiągnięcia	Sposób Koszenia
Utrzymanie łąki trzęślicowej lub gatunków związanych z łąkami trzęślicowymi	Raz w roku na przełomie lata i jesieni (wrzesień)
Utrzymanie wilgotnych łąk rdestowo-ostrożeńiowych, łąk pełnikowych itp.	Raz w roku lub rzadziej, nie rzadziej niż raz na dwa-trzy lata, na przełomie czerwca i lipca (w fenofazie zakwitania lipy)
Utrzymanie wilgotnych szuwarów turzycowych lub szuwarów sitowia leśnego	Raz na 4-5 lat, wczesnym latem (przełom czerwca i lipca)
Utrzymanie łąki wyczyńcowej w dolinach wielkich rzek	Dwa-trzy razy do roku
Utrzymanie łąk mozgowych w dolinach wielkich rzek	Trzy-pięć razy do roku
Przekształcenie łąki kłosówkowej w cenniejsze typy łąk	Koszenie wysokie, ok. 15-20 cm nad powierzchnią gruntu, w terminie odpowiednim dla docelowej łąki
Zapobieżenie inwazji trzciny	W czerwcu, w okresie wytwarzania kwiatostanów trzciny, nigdy zimą

Ryc. 5 (źródło: <https://bagna.pl/zglebiaj-wiedze/ochrona-mokradel/mom/121-klm>)

3.1.1. Terminy przeprowadzenia prac

- 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 wykaszac szuwarów w czasie wysokich stanów wody;
- wycinkę niedużych fragmentów szuwarów dopuszcza się w innych terminach niż wymienione wyłącznie pod nadzorem przyrodniczym.

3.1.2. Sposób wykonania prac

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. * 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 brzegów 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 ciek, park Dolinka Służewska w Warszawie (fot. P. Sikorski) Koszenie szuwaru w strefie buforowej powinno odbywać się raz w roku.

Cel
<ul style="list-style-type: none">• Udostępnienie linii brzegowej do wykonania prac związanych z kołkowaniem (od strony brzegu nie ma możliwości wykonania prac, wycinka drzew i krzewów nie jest możliwa)• Ograniczenie zarastania zbiornika

3.2. Wykorzystanie pokosu do wykonania wysp pływających (tworzenie przestrzeni do zasiedlania przez ptaki)



Ryc. 6 (źródło: http://hydrolech.com.pl/wyspy_plywajace.html)

Cel

- Wdrażanie zasad 3R,
- Odtwarzanie miejsc bytowania ptaków,
- Przywracanie gatunków dawniej występujących na tym terenie,
- Tworzenie dodatkowego potencjału do obserwacji ornitologicznych.

3.3. Wykonanie kołkowania



Ryc. 7 Przykład stosowanego kołkowania - w przypadku Muzeum konieczne byłoby zastosowanie kołków toczonych (źródło: https://ladnydom.pl/budowa/56,106602,16270473,Faszyna__czyli_jak_zabezpieczyc_brzegi_stawu.html)

Cel

- Umocnienie brzegów zgodnie z historyczną linią brzegową (dotyczy w szczególności miejsc gdzie planowane jest usuwanie namulów z dna Jeziora Wilanowskiego)

3.4. Wykonanie obniżeń w kołkowaniach umożliwiających migrację zwierząt

Cel

- Umożliwienie migracji małych zwierząt, tworzenie lokalnych korytarzy ekologicznych,
- Tworzenie miejsc do obserwacji zwierząt przy zastosowaniu fotopułapek.

3.5. Obsiew mieszanką gatunków na tereny wilgotne (wieloletnia łąka kwietna)



Ryc. 8 Mieszankę tworzą rodzime gatunki wieloletnich kwiatów i traw na podmokłe tereny. Przy pomocy tej mieszanki można zagospodarować dobrze przepuszczalne, żyzne i wilgotne gleby oraz tereny w pobliżu cieków i zbiorników wodnych. (źródło: <https://lakikwietne.pl/produkty/mieszanki/rodzime/na-wilgotne-tereny-wieloletnia/>)

Informacje o produkcie

Łąkę tworzą 22 rodzime gatunki wieloletnich kwiatów i 9 gatunków traw, które dobrze poradzą sobie na podmokłych terenach i w miejscach wilgotnych. Przy pomocy tej mieszanki można zagospodarować, dobrze przepuszczalne, żyzne i wilgotne gleby oraz tereny w pobliżu cieków i zbiorników wodnych. Mieszankę można wzbogacić dodatkami 10% kwiatów polnych jeżeli wymagany jest efekt kwitnienia w pierwszym roku.

 Zawartość: 70% kwiaty, 30% trawy	 Rośliny średniej wysokości	 Trwałość: łąka na wiele lat	 Stanowisko: słoneczne/pocieniste
 Gleba: przeciętna / próchnicza	 Wilgotność: miejsca wilgotne	 Termin siewu: wiosna / jesień	 Norma wysiewu: 2-3 g/m ²

Ryc. 9 Informacje o produkcie ze strony producenta (źródło: <https://lakikwietne.pl/produkty/mieszanki/rodzime/na-wilgotne-tereny-wieloletnia/>)

Kwiaty 70%	
Babka lancetowata	<i>Plantago lanceolata</i>
Bodziszek łąkowy	<i>Geranium pratense</i>
Chaber łąkowy	<i>Centaurea jacea</i>
Dzięgiel leśny	<i>Angelica sylvestris</i>
Firletka poszarpana	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
Jaskier ostry	<i>Ranunculus acris</i>
Kminek zwyczajny	<i>Carum carvi</i>
Komonica błotna	<i>Lotus pedunculatus</i>
Koniczyna łąkowa	<i>Trifolium pratense</i>
Kosaciec żółty	<i>Iris pseudacorus</i>
Kozłek lekarski	<i>Valeriana officinalis</i>
Krwawnica pospolita	<i>Lythrum salicaria</i>
Krwawnik kichawiec	<i>Achillea ptarmica</i>
Krwiściąg lekarski	<i>Sanguisorba officinalis</i>
Kuklik zwisty	<i>Geum rivale</i>
Olszewnik kminkolistny	<i>Selinum carvifolia</i>
Pępawa dwuletnia	<i>Crepis biennis</i>
Rdest węzownik	<i>Bistorta officinalis</i>
Sadziec konopiasty	<i>Eupatorium cannabinum</i>
Wiązówka błotna	<i>Filipendula ulmaria</i>
Wyka ptasia	<i>Vicia cracca</i>
Złocien właściwy	<i>Leucanthemum vulgare</i>
Trawy 30%	
Grzebieńca pospolita	<i>Cynosurus cristatus</i>
Drżączka średnia	<i>Briza media</i>
Kostrzewa czerwona	<i>Festuca rubra</i>
Kostrzewa łąkowa	<i>Festuca pratensis</i>
Rajgras wyniosły	<i>Arrhenatherum elatius</i>
Tomka wonna	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
Wiechlina błotna	<i>Poa palustris</i>
Wiechlina wąskolistna	<i>Poa angustifolia</i>
Wyczyniec łąkowy	<i>Alopecurus pratensis</i>

Ryc. 10 Skład gatunkowy produktu (źródło: <https://lakikwietne.pl/produkty/mieszanki/rodzime/na-wilgotne-tereny-wieloletnia/>)

3.5.1. Instrukcja wysiania

a) Przygotowanie terenu

Dla najlepszego efektu nasiona należy wysiać na ziemię oczyszczoną z dotychczasowej roślinności i jej pozostałości – kłaczy czy korzeni. Przed wysiewem teren należy wyrównać, dzięki temu nasiona nie zostaną zmyte w czasie deszczu czy podlewania. Wysiew w trawnik to metoda, które nie daje żadnej pewności sukcesu. Jeśli w darni są prześwity, a rośliny będą miały wystarczająco dużo miejsca do wzrostu, to miejscami mogą pojawić się kwiaty, ale skuteczność tej metody jest często niska.

b) Wysiew

Należy unikać siewu w okresie nadmiernej wilgotności podłoża i w okresach gdy możliwe jest zalanie obsianych terenów. Gatunki z mieszanki mogą zostać wymyte lub zgniją, gdy będzie zbyt mokro. Dopiero dorosłe rośliny są w stanie przetrwać okresowe zalewanie.

Nasiona przed wysiewem trzeba wymieszać – ważne jest, aby mieszanka została wysiana równomiernie na całej powierzchni. Jeśli teren jest większy, dzielimy go na mniejsze fragmenty i proporcjonalnie do ich ilości mieszankę nasion porcjujemy. Dodanie mieszanki nasion do nośnika, np. wermikulitu czy piasku w proporcji min. 1 l. wypełniacza na 100 g mieszanki nasion, zwiększy objętość materiału siewnego i ułatwi równomierny wysiew oraz kontrolę obszarem siewu.

Nasiona wysiewamy powierzchniowo — nie przysypujemy ich ziemią, bo wiele gatunków kiełkuje na słońcu i bez światła nie zacznie wegetacji. Nasiona na łąki kwietne są bardzo wydajne, a siejąc, należy być oszczędnym i przestrzegać zalecanej normy wysiewu. Zbyt gęsto wysiana łąka, na której wyrosnie za dużo roślin, które w fazie intensywnego wzrostu zaczną między sobą konkurować o dostęp do światła i wody, może stracić na estetyce.

c) Po wysiewie

Po wysiewie teren należy zwałować bądź udeptać, by zapewnić nasionom dobry kontakt z podłożem. Na koniec przyszłą łąkę podlewamy. Jeśli nie ma takiej możliwości, wysiew nasion w miarę możliwości warto zaplanować w czasie poprzedzającym deszcz. To ważne, aby delikatne korzenie młodych roślin miały dobre warunki do penetrowania wilgotnej gleby. Dla prawidłowego rozwoju roślin ważne jest utrzymania umiarkowanej wilgotności podłoża w początkowym okresie wzrostu, zwłaszcza na glebach przepuszczalnych.

3.5.2. Pielęgnacja

a) W pierwszym roku

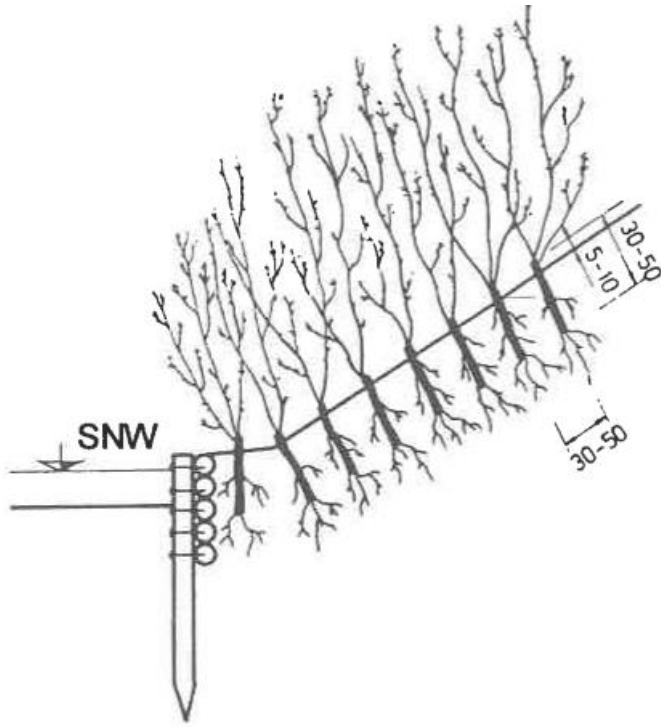
W sezonie wysiewu raczej nie pojawią się kwiaty, a dla dobrej kondycji w kolejnych latach łąką wymaga w tym czasie kilkukrotnego koszenia. Koszenie należy wykonać wysoko (ok. 5-10 cm nad ziemią) i bez rozdrabniania pokosu, np. kosą tradycyjną bądź mechaniczną, a przy większych powierzchniach kosiarką listwową. Siano po skoszeniu zostawiamy na kilka dni, by nasiona trafiły do gleby, a mieszkańcy opuścili ścięte łodygi. Po tym czasie siano należy usunąć, by nie użyźnić gleby, co premiowałoby wzrost azotolubnych traw. Polskie kwiaty wieloletnie można kosić co kilka tygodni, by wzmocnić rośliny wieloletnie i wyeliminować jednoroczne rośliny niepożądane.

b) W kolejnych latach

Łąka zaczyna intensywne kwitnienie od drugiego roku, które przy odpowiednim koszeniu powinno z każdym sezonem być bardziej obfite. Łąkę wieloletnią kosimy dwa razy w sezonie, tą samą techniką, co w pierwszym sezonie. Pierwsze koszenie należy wykonać po przekwitnięciu kwiatów i osypaniu się nasion (czerwiec/lipiec). Drugie koszenie wykonujemy jesienią (wtedy teren zimą będzie przypominał trawnik) lub wczesną wiosną (zimą badyle będą schronieniem dla owadów i stołówką dla ptaków, a także izolacją dla młodych siewek, które zdążą wyrosnąć przed końcem sezonu).

Cel
<ul style="list-style-type: none">• Zwiększanie różnorodności biologicznej,• Tworzenie miejsc przyjaznych bytowaniu owadów,• Ograniczanie nakładu pracy (łąka koszona jest rzadziej od trawników),• Poprawa wartości wizualnych.

3.6. Umocnienie brzegów przy zastosowaniu wierzby purpurowej (*Salix purpurea*)



Ryc. 11 Zakrzewienie brzegu koryta przez sztabrowanie (źródło: Żelazo J., Popek Z., 2014, Podstawy renaturyzacji rzek, Wydawnictwo SGGW)

Cel

- Wykorzystanie naturalnych elementów do umacniania linii brzegowej,
- Długofalowa wizja działania – w momencie przegnięcia kołkowania linia brzegowa będzie umacniana przez system korzeniowy nowych nasadzeń,
- Tworzenie miejsc do gniazdowania ptaków.

3.7. Uzupelniające obsadzenia krzewami (leszczyna pospolita, dzika róża, dereń świdwa)

Cel

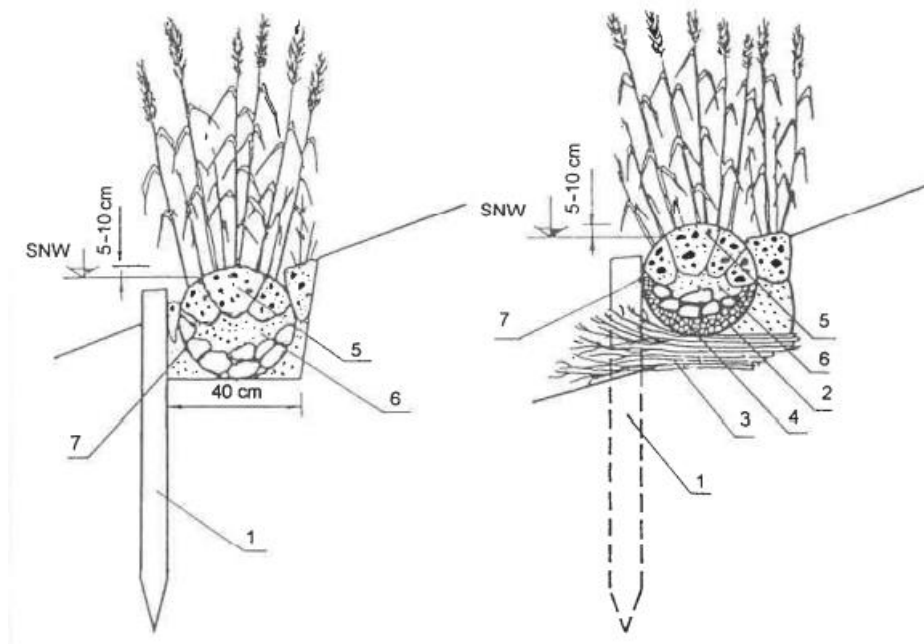
- Kształtowanie różnorodności biologicznej,
- Tworzenie miejsc do gniazdowania ptaków,
- Tworzenie dodatkowego potencjału do obserwacji ornitologicznych.

3.8. Wykonanie kieszeni na roślinność oczyszczającą wodę (pałka wodna, trzcina pospolita, sit rozperzchły, manna mielec)

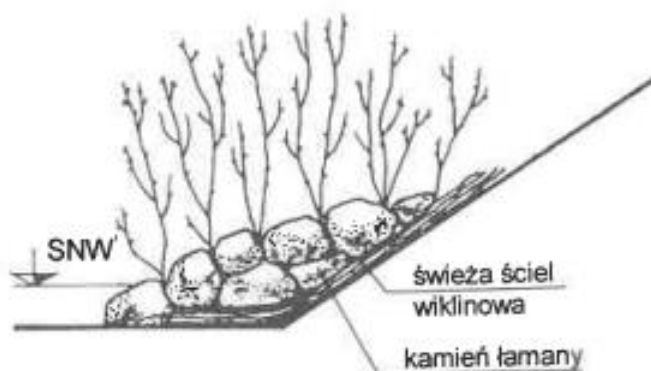
Cel

- Poprawa parametrów wody przy zastosowaniu naturalnych metod

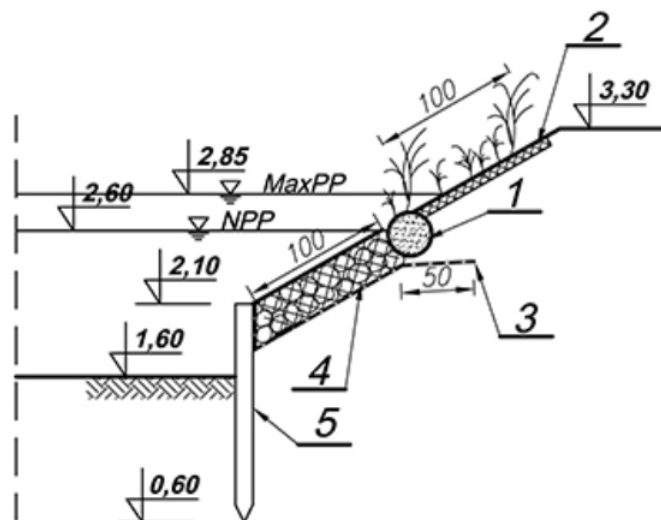
3.9. Walce roślinno-kamienne i narzut kamienny (element habitatowy)



Ryc. 12 Ożywiony walec roślinno-kamienny. Oznaczenia: 1- pale $d=8-10$ cm, 2 - drobny kamień, 3 - ściel faszynowa, 4 - pędy wikliny, 5 - kłocza roślin szuwarowych, 6 - wypełnienie związłą ziemią, 7 - siatka i drtut opasujące walec (źródło: Żelazo J., Popek Z., 2014, Podstawy renaturyzacji rzek, Wydawnictwo SGGW)



Ryc. 13 Ożywione umocnienia z kamienia z wykorzystaniem narzutu kamiennego (źródło: Żelazo J., Popek Z., 2014, Podstawy renaturyzacji rzek, Wydawnictwo SGGW)



LEGENDA:

1. Wegetacyjny walec kokosowy $\varnothing 30$ w/g SYSTEMU BESTMANN
2. Wegetacyjna mata kokosowa $b= 1,0m$ w/g SYSTEMU BESTMANN
3. Geowłóknina filtracyjna PP; $g \geq 165g/m^2$
4. Materac siatkowo- kamienny grub. 25cm w/g systemu Bestmann
5. Palisada z toczonych i impregnowanych kołków sosnowych $\varnothing 12, l= 1,5m$



Ryc. 14 Umocnienia brzegów przy zastosowaniu roślin (źródło: http://hydrolech.com.pl/umocnienia_brzegow.html)

Cel

- Tworzenie elementów habitatowych m.in. dla ryb i ptaków,
- Umocnienie brzegów,
- Kształtowanie różnorodności biologicznej,
- Poprawa wartości widokowych,
- Tworzenie potencjału do prowadzenia zajęć edukacyjnych.