

Raport

**„Fauna i flora koryta rzeki Narewki oraz jej starorzeczy
na odcinku położonym od granicy państwa do mostu
w m. Białowieża przy ul. Parkowej.
Ocena wpływu planowanej renaturalizacji rzeki”**

Olsztyn grudzień 2011

1. Podstawa opracowania

Raport został sporządzony na zlecenie Polskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków w oparciu o umowę o dzieło nr 05/LIFE-ORLIK/11 zawartą w dn 07-04-2011 r.

2. Zespół wykonawców

- prof. dr hab. Alicja Boroń
- dr Dorota Juchno
- dr Bogdan Browarski
- dr inż. Sławomir Boroń

3. Teren badań

Badaniami objęto rzekę Narewkę oraz starorzecza na odcinku położonym od granicy państwa do mostu w m. Białowieża przy ul. Parkowej. Mapa z zaznaczeniem stanowisk poboru prób do wykonania opracowania została umieszczona w Aneksie (Rys. 1.).

4. Materiały i Metody

Badania terenowe prowadzono od 28 kwietnia do 4 października 2011. W celu określenia struktury jakościowej i ilościowej bezkręgowców wodnych oraz flory naczyniowej i siedlisk próby pobierano pięciokrotnie w wytypowanych, reprezentatywnych stanowiskach rzeki i starorzeczy (Tab. 1).

Tab. 1. **Harmonogram i zakres wykonywania prac terenowych**

Data	Zakres wykonanych prac terenowych
28.04.2011	Bonitacja odcinka rzeki w celu określenia zróżnicowania środowiskowego i ustalenia typów występujących siedlisk
	Wytypowanie stanowisk poboru prób z uwzględnieniem istniejącego zróżnicowania siedliskowego
	Inwentaryzacja flory naczyniowej i siedlisk
	Zebranie prób wybranych grup bezkręgowców mających znaczenie jako pokarm kręgowców lub będących organizmami wskaźnikowymi
30.05.2011	Inwentaryzacja flory naczyniowej i siedlisk
	Zebranie prób wybranych grup bezkręgowców mających znaczenie jako pokarm kręgowców lub będących organizmami wskaźnikowymi
	Odłowy kontrolne ichtiofauny
23.08.2011	Inwentaryzacja flory naczyniowej i siedlisk
	Zebranie prób wybranych grup bezkręgowców mających znaczenie jako pokarm kręgowców lub będących organizmami wskaźnikowymi
	Odłowy kontrolne ichtiofauny
27.08.2011	Inwentaryzacja flory naczyniowej i siedlisk
	Zebranie prób wybranych grup bezkręgowców mających znaczenie jako pokarm kręgowców lub będących organizmami wskaźnikowymi
04.10.2011	Inwentaryzacja flory naczyniowej i siedlisk
	Zebranie prób wybranych grup bezkręgowców mających znaczenie jako pokarm kręgowców lub będących organizmami wskaźnikowymi
	Odłowy kontrolne ichtiofauny
X - XII	Prace laboratoryjne; oznaczanie zebranych prób bezkręgowców
XII	Opracowanie raportu końcowego

Rzekę podzielono na 3 odcinki (Rz. I, Rz. II, Rz. III): I. od ulicy Parkowej do Mostowej; II. od ulicy Mostowej do przedłużenia ulicy Waszkiewicza; III. od mostu na przedłużeniu ulicy Waszkiewicza do granicy państwa. W każdym z odcinków wybrano 3 stanowiska, z których pobierano próby.

Starorzecza Narewki podzielono na 3 typy, w zależności od odległości od głównego koryta rzeki i wysokości poziomu wody:

St. I – mające połączenie z korytem głównym,

St. II – nie mające połączenia z korytem głównym, niewielkie, z dużą ilością materiału organicznego w dnie, przykryte najczęściej rzęsą; słabe warunki tlenowe,

St. III – nie mające połączenia z korytem głównym, rozległe, zarośnięte roślinnością szuwarową;

W I i III typie starorzeczy wybrano po 5 stanowisk, w drugim 3 stanowiska (Aneks Rys. 1.).

Badania fitosocjologiczne prowadzono w sezonie wegetacyjnym roku 2011. Zespoły fitocenotyczne rozpoznawano na podstawie zdjęć fitosocjologicznych. Zasięg zbiorowisk weryfikowano metodą transektu. Badaniami objęto najbliższe otoczenie rzeki wraz ze starorzeczami i siedliskami podmokłymi w dolinie rzeki. Obszar, który będzie poddany największemu wpływowi podczas prac związanych ze zmianą koryta rzeki. Teren bezpośrednio przylegający do rzeki będzie także podlegał daleko idącym przekształceniom szaty roślinnej ze względu na zmiany poziomu wody. Zmiany te będą dotyczyły całego sezonu w tym także okresu, kiedy rzeka okresowo rozlewa się w dolinie. Prace skoncentrowano na dolnym odcinku rzeki (od mostu na ulicy Pałacowej do mostu na przedłużeniu ulicy Waszkiewicza) ze względu na to, że w górnym biegu rzeki poziom wód nie zostanie zmieniony w skutek prac renaturalizacyjnych.

Zweryfikowano granice zespołów fitosocjologicznych wyróżnionych w opracowaniu wykonanym w roku 2001, wykorzystano również dane z badań przeprowadzonych na przełomie lat 1996-97 (Stosiek 1998).

Podczas wcześniejszych badań doliny rzeki Narewki stwierdzono występowanie 319 gatunków roślin naczyniowych. Teren poddany niniejszej analizie zasiedla mniejsza liczba gatunków roślin naczyniowych (Aneks Tab. 2).

Próby bezkręgowców wodnych pobierano za pomocą czepaka hydrobiologicznego oraz dodatkowo za pomocą metody kwadratu losując powierzchnię siedliska o wymiarze 0,25 m². Większość organizmów oznaczono do gatunku, a gdy nie było to możliwe – jednostką taksonomiczną był rodzaj lub rodzina.

W celu określenia struktury ilościowej badanych organizmów wodnych przyjęto podział na następujące klasy dominacji według Biesiadki i Kowalika (1980):

eudominanty > 10%, dominanty 5,01-10,0%, subdominanty 2,01-5,0%, recedenci ≤ 2%.

Oznaczenia dokonano na podstawie kluczy do bezkręgowców: Kołodziejczyk & Koperski (2000), Pławilszczyk (1972), Rybak (1971, 1996), Tończyk & Fiałkowski (2007), Tończyk & Mielewczyk (2007), Urbański (1957), Wąsowski & Penkowski (2003).

Wyliczono procentowy udział poszczególnych taksonów; rzędów, gromad/typów, rodzin w rzece i starorzeczach. Dodatkowo wyliczono następujące wskaźniki: liczby rodzin, bioróżnorodności Margalefa i wskaźnik Sorensona - liczebnego podobieństwa zbiorowisk.

W celu określenia struktury ilościowej i jakościowej ichtiofauny pobrano 3-krotnie próby z rzeki i 3 typów starorzeczy. Do połowy ryb używano agregatu prądotwórczy ze specjalną przystawką umożliwiającą uzyskanie prądu o odpowiednich parametrach (częstotliwość impulsowa $f=20-100$ Hz, napięcie $U=350$ V, natężenie $I=3,5$ A). Przy prawidłowej eksploatacji i czasie ekspozycji do 30 sekund połowy są bezpieczne dla organizmów wodnych. Odłowy

prowadzono na 200 metrowych odcinkach rzeki w obrębie wyróżnionych 3 odcinków oraz w każdym z trzech typów starorzeczy. Złowione ryby były oznaczane do gatunku i niezwłocznie wypuszczane. W celu zaprezentowania uzyskanych danych o liczebności osobników każdego gatunku przyjęto podział taki jak w odniesieniu do bezkręgowców.

5. Wyniki

Łącznie zebrano 2 799 osobników bezkręgowców, z tego 955 w rzece i 1 844 w starorzeczach. Organizmy pochodzące z rzeki zaklasyfikowano do 43 rodzin, w tym 27 o udziale > 1%. Organizmy pochodzące ze starorzeczy zaklasyfikowano do 45 rodzin, w tym 16 z udziałem powyżej 1%.

Nie wykazano różnic istotnych statystycznie w liczbie złowionych osobników (test t dla prób niezależnych, $p=0,296640$) w rzece i starorzeczach. Natomiast wykazano różnice istotnie statystycznie w liczbie osobników pomiędzy I i II odcinkiem rzeki (test t dla prób niezależnych, $p=0,007312$) oraz pomiędzy I i II (test t dla prób niezależnych, $p=0,000825$) oraz I i III (test t dla prób niezależnych, $p=0,038468$) typem starorzeczy.

W efekcie połowów kontrolnych ichtiofauny w rzece oznaczono 358 osobników, w starorzeczach 134, należące do 12 gatunków. Nie stwierdzono żadnych różnic w liczbie gatunków ryb między badanymi odcinkami rzeki; różnice dotyczyły tylko struktury ilościowej. Natomiast stwierdzono istotne różnice w liczbie gatunków w poszczególnych typach starorzeczy.

5.1 Rzeka Narewka

a) struktura ilościowa i jakościowa gatunków flory naczyniowej i siedlisk

Zbiorowiska akwenów (Cl. Potametea), pokrywają nieliczne zastoiska, które pozostają w łączności z rzeką i są na tyle głębokie, że nie wysychają w trakcie sezonu wegetacyjnego. Sytuacja taka ma miejsce na badanym terenie w dolnym odcinku rzeki oraz w nielicznych głębokich zakolach leżących w górę biegu rzeki, ale w pobliżu jej obecnego koryta. Zbiorowiska te z natury tworzą niewielkie płyty. Zidentyfikowano niewielkie powierzchnie zajęte przez *Nuphar lutea* w starorzeczach na całym terenie doliny. Największy płat występuje przy moście w pobliżu ul. Parkowej.

***Hydrocharitetum morsus-ranae* Langendonck 1935**

Charakter tego zbiorowiska wyznacza żabiściek lub osoka aloesowata albo też obie rośliny występują licznie. Zespół ten stanowi stadium sukcesji zbiornika wodnego przed wkroczeniem fitocenozy szuwarowych.

***Saggitario-Sparganietum emersi (Phragmition)* Tüxen 1953**

Zespół porasta brzegi kanału i połączone z nim starorzeczka. Występuje w strefie brzegowej tworząc niskie szuwały. Nie jest zbyt wrażliwy na zanieczyszczenia.

***Sparganietum erecti* Roll 1938**

W zespole tym dominuje *Sparganium erectum* (Matuszkiewicz, 2001). W zbiorowisku występują również gatunki z *Nupharo-Nymphaetum albae* Tomasz 1977 (*Potamogetonetea* R. Tx. Et Prsg.): *Nuphar lutea*, *Ranunculus peltatus*.

Występuje na brzegach eutroficznych zbiorników wodnych, na badanym terenie zajmuje brzegi starorzeczy i fragmenty brzegów kanału. Porasta gleby muliste, szlam w strefie przybrzeżnej i w płytkiej wodzie (Matuszkiewicz 2001).

b) struktura ilościowa i jakościowa zwierzęcych organizmów wodnych

W Narewce odłowiono przedstawicieli bezkręgowców wodnych należących do 43 rodzin, z czego najwięcej - 27 zaklasyfikowano do owadów (44,0%) a 9 do mięczaków (28,5%) (Tab. 3., Rys. 2.). Najliczniej reprezentowane rodziny to: Sphaeriidae (16%), Calopterygidae (13%), Gammaridae (11%) i Asellidae (10%) (Rys. 3.). Wskaźnik bioróżnorodności Margalefa wynosi 6.12, co oznacza, że wody Narewki należą do pierwszej klasy, są bardzo czyste (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 roku).

Wśród gatunków dominujących (Tab. 3.) najliczniejszą grupę stanowią małże z rodzaju *Pisidium* (15%), ważka *Calopteryx virgo* (13%) oraz drobne skorupiaki: *Gammarus sp.* (11%) i *Asellus aquaticus* (11%). Są to gatunki pospolite, występujące w wodach słodkowodnych.

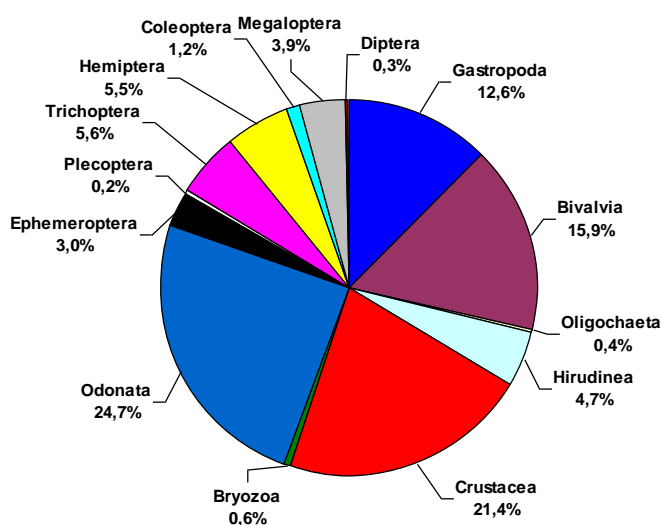
Groszkówki (*Pisidium*) preferują zarówno wody stojące jak i płynące, najczęściej występują w osadach dennych zbiornika. Mają duże zdolności do przeżywania w niekorzystnych warunkach pokarmowych, tlenowych i temperaturowych. Ważka świtezianka dziewica (*C. virgo*) jest gatunkiem powszechnie występującym w wodach płynących, chłodnych i zacienionych, głównie rzekach i strumieniach. Kiełże należące do rodzaju *Gammarus* preferują wody czyste, dobrze natlenione, najczęściej wybierają miejsca gdzie jest dużo martwej materii organicznej. Natomiast ośliczkę *A. aquaticus* najczęściej spotyka się w wodach stojących z dużą zawartością martwej materii organicznej; jest gatunkiem pospolicie występującym we wszystkich typach zbiorników słodkowodnych.

Tab. 3. Struktura ilościowa i jakościowa wybranych grup bezkręgowców wodnych na wybranych stanowiskach (Rz. I, Rz. II, Rz. III) w Narewce; oznaczenia: +++++ eudominant; +++ dominant; ++ subdominant; + recedent

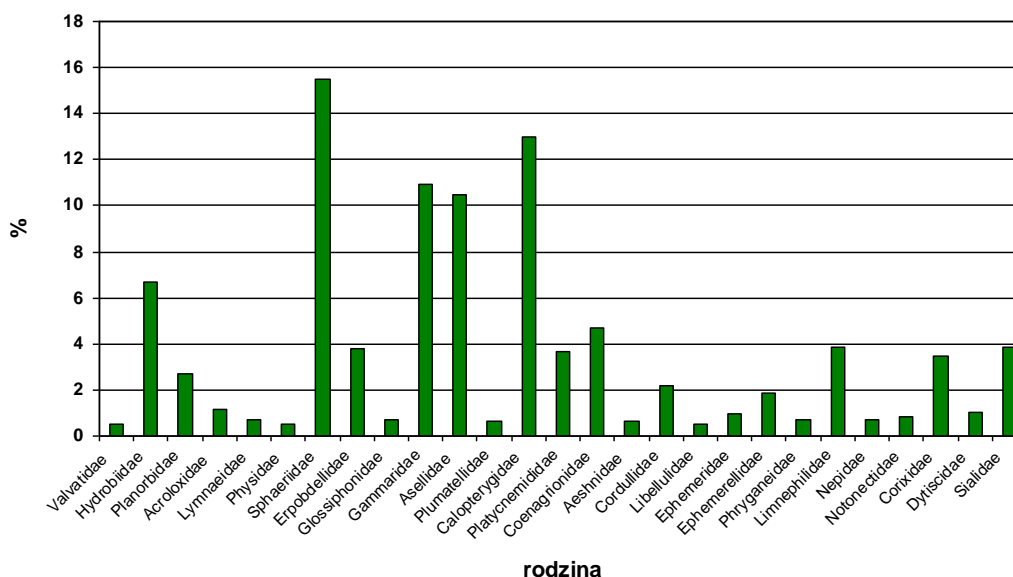
Takson	Rz. I	Rz. II	Rz. III
Ślimaki, Gastropoda			
Valvatidae			
<i>Valvata pulchella</i>			+
<i>Valvata piscinalis</i>	+	+	
Hydrobiidae			
<i>Bithynia leachi</i>			+
<i>Bithynia tentaculata</i>	+	+++	++++
Planorbidae			
<i>Gyraulus albus</i>		+	+
<i>Planorbarius corneus</i>		+	+
<i>Anisus vortex</i>		+	+
<i>Anisus septemgyratus</i>		+	++
<i>Anisus spirorbis</i>		+	
<i>Anisus contortus</i>			+
<i>Planorbis planorbis</i>			+
Acroloxidae			
<i>Acroloxus lacustris</i>	+	+	+
Lymnaeidae			
<i>Lymnaea stagnalis</i>	+	+	+

<i>Lymnaea peregra</i>		+	+
<i>Lymnaea corvus</i>		+	
Physidae			
<i>Physa fontinalis</i>		+	+
Succineidae			
<i>Succinea putris</i>			+
<i>Succinea oblonga</i>			+
Małże, Bivalvia			
Sphaeriidae			
<i>Sphaerium sp.</i>	+	+	+
<i>Pisidium sp.</i>	++++	+++	++++
Unionidae			
<i>Unio pictorum</i>	+	+	
<i>Anodonta anatina</i>			+
Skąposzczety, Oligochaeta			
Haplotaxidae			
<i>Haplotaxis gordioides</i>	+		+
Pijawki, Hirudinea			
Piscicollidae		+	
Erpobdellidae			
<i>Erpobdella sp.</i>	++++	++	++
Glossiphonidae		+	+
Skorupiaki, Crustacea			
Gammaridae			
<i>Gammarus sp.</i>	++	++++	+++
Asellidae			
<i>Asellus aquaticus</i>	++	++++	+++
Mszywioty, Bryozoa			
Plumatellidae			
<i>Plumatella sp.</i>		+	
Ważki, Odonata			
Zygoptera			
Calopterygidae			
<i>Calopteryx virgo</i>	++	++++	+++
Platycnemididae	++	++	++
Coenagrionidae		+++	++
Anisoptera			
Aeshnidae		+	+
Cordullidae			
<i>Somatochlora metallica</i>	+	++	+
Libellulidae		+	+
Jętki, Ephemeroptera			
Heptagenidae	+		
Ephemeridae		+	++
Ephemerellidae	+++	+	
Widelnice, Plecoptera			
Nemouridae	+		+
Phryganeidae		+	+
Chruściki, Trichoptera			
Leptophlebidae			+
Hydropsychidae		+	
Limnephilidae			

<i>Limnephilus sp.</i>	++++	+	+
Molannidae	+		
Sericostomatidae	+	+	
Leptoceridae	+		
Pluskwiaki, Hemiptera			
Nepidae			
<i>Nepa cinerea</i>		+	+
<i>Ranatra linearis</i>			+
Corixidae		+++	+
Gerridae			
<i>Gerris sp.</i>		+	
Naucoridae			
<i>Ilyocoris cimicoides</i>		+	
Notonectidae			
<i>Notonecta sp.</i>	+	+	+
Chrzęszcze, Coleoptera			
Dytiscidae	++	+	+
<i>Dytiscus sp.</i>	+		
<i>Acilius sp.</i>		+	
<i>Colymbetes sp.</i>			+
Gyrinidae			
<i>Gyrinus sp.</i>		+	
Hydrophilidae			
<i>Hydrophilus sp.</i>	+		
<i>Hydrophilus piceus</i>		+	
Wielkoskrzydłe, Megaloptera			
Sialidae			
<i>Sialis fuliginosa</i>	+++	+	+++
Muchówki, Diptera			
Chironomidae	+		+



Rys. 2. Skład zespołu bezkręgowców w Narewce.



Rys. 3. Struktura dominacji rodzin bezkręgowców stwierdzonych w Narewce.

c) ocena aktualnego stanu ichtiofauny i porównanie z danymi archiwalnymi

W efekcie odłowów prowadzonych w rzece Narewce oznaczono 358 osobników należących do 11 gatunków ryb. Udział liczbowy poszczególnych gatunków z podziałem na stanowiska zaprezentowano w tab. 4. Należy podkreślić bardzo małe różnice między poszczególnymi stanowiskami. Jest to potwierdzeniem zaobserwowanego w trakcie prowadzenia badań bardzo jednorodnego środowiska na omawianym odcinku rzeki, zarówno pod względem warunków hydrologicznych: przepływ, struktura osadów, jak i czynników biotycznych - roślinność.

Tab. 4. Struktura ilościowa i jakościowa ichtiofauny na wybranych stanowiskach (Rz. I, Rz. II, Rz. III) w Narewce; oznaczenia: ++++ eudominant; +++ dominant; ++ subdominant; + recedent

Takson	Rz. I	Rz. II	Rz. III
Płoc – <i>Rutilus rutilus</i>	++++	++++	++++
Okoń – <i>Perca fluviatilis</i>	++++	++++	++++
*Koza – <i>Cobitis cf. taenia</i>	+++	+++	+++
Kiełb – <i>Gobio gobio</i>	++	+++	++
Szczupak - <i>Esox lucius</i>	+	+	+
Słonecznica – <i>Leucaspis delineatus</i>	+++	+++	++
Piskorz – <i>Misgurnus fossilis</i>	++	++	++
Lin – <i>Tinca tinca</i>	+	+	
Różanka – <i>Rhodeus sericeus</i>	+	+	+
Ciernik – <i>Gasterosteus aculeatus</i>	+	+	
Miętus – <i>Lota lota</i>		+	

*dokładna identyfikacja gatunku jest możliwa dopiero po wykonaniu badań genetycznych.

Przeprowadzona inwentaryzacja ichtiofauny potwierdziła tendencje opisane w materiałach archiwalnych. Lista gatunków oznaczonych w zebranych próbach jest prawie identyczna z danymi z lat 1997-1999 uzyskanymi przez Veenvlieta (1999). Różnica polega jedynie na stwierdzeniu w

odłowach niniejszych miętusa. Może to być jeden z efektów przeprowadzanego w 2006 roku zarybienia rzeki Narewki 11 gatunkami ryb. Do zarybień użyto: płoci, karasia, okonia, miętusa, lina, szczupaka, jazia, leszcza, karpia, słonecznicy i jazgarza. Część z tych gatunków (leszcz, jaź, karp), najprawdopodobniej w poszukiwaniu dogodnych warunków bytowania, przesunęła się w niższe partie rzeki o głębszych fragmentach koryta. Potwierdzeniem takiego rozwoju wypadków są wyniki wcześniejszych badań Pęczaka (1996), zgodnie, z którymi większe zróżnicowanie ichtiofauny obserwowano dopiero w dolnym biegu Narewki, poniżej Białowieży. Dotyczyło to szczególnie ryb z rodzaju *Leuciscus*.

Podsumowanie

a) Występowanie gatunków roślin chronionych i cennych środowiskowo

Zarówno w rzece jak i w starorzeczach występuje częściowo chroniony grąźel żółty.

b) Występowanie gatunków zwierząt chronionych i cennych środowiskowo

Wśród oznaczonych bezkręgowców ochronie gatunkowej podlega w Polsce kałużnica czarnozielona *Hydrophilus piceus*. Występuje w wodach stojących i strumieniach o wolnym nurcie. Jest to największy chrząszcz wodny Polski.

Najwięcej gatunków chronionych i cennych przyrodniczo stwierdzono wśród ichtiofauny. Są to: koza *Cobitis cf. taenia*, piskorz *Misgurnus fossilis* oraz różanka *Rhodeus sericeus*. Taki zestaw chronionych gatunków ichtiofauny czyni ten odcinek rzeki Narewki wartościowym i unikalnym obszarem w skali kraju.

c) Występowanie siedlisk chronionych i cennych środowiskowo:

Przylegające do rzeki duże oddzielone starorzecza mogą być traktowane jako siedlisko Natura 2000 (3160) naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne.

5.2 Starorzecza (3 siedliska)

a) struktura ilościowa i jakościowa gatunków flory naczyniowej i siedlisk

W pobliżu głównego koryta rzeki powierzchnię pokrywają szuwały trzcinowe i wielkoturzycowe (*Phragmitetea*: *Phragmition* i *Magnocaricion*) lub torfowiska (*Scheuchzerio-Caricetea*).

***Acoretum calami* Kobendza 1948**

Jest to zbiorowisko zdominowane przez *Acorus calamus*, obecne są także gatunki z *Phragmitetea*: *Sium latifolium*, *Rumex hydrolapathum*, *Eleocharis palustris*, *Oenanthe aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Glyceria maxima*, *Glyceria fluitans* (Matuszkiewicz, 2001). Zajmuje błotniste brzegi eutroficznych zbiorników wodnych. Na badanym terenie *Acoretum calami* występuje głównie w pobliżu rzeki, Zbiorowisko występuje w formie mozaiki porastającej otoczenie drobnych zbiorników wodnych i obniżeń terenu.

***Glycerietum maximae* Hueck 1931**

Zespół zdominowany jest przez *Glyceria maxima* (Matuszkiewicz, 2001). Obecne są także inne gatunki z klasy *Phragmitetea*: *Oenanthe aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Rumex hydrolapathum*, *Carex disticha*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Carex elata*, *Phalaris arundinacea*. Dodatkowo występują tu: *Agrostis stolonifera*, *Phalaris arundinacea*, *Galium palustre*,

Carex disticha, *Carex elata*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Solanum dulcamara*, *Stachys palustris* i *Symphytum officinale*. Obecność tych gatunków wyróżnia to zbiorowisko dosyć wyraźnie.

Zbiorowisko to zajmuje gleby eutroficzne i politroficzne, bagniste, z dużą zawartością wapnia. Porasta rozległe powierzchnie najczęściej w pobliżu rzeki. Tereny położone najniższej, które przez długi czas znajdują się pod wodą w okresie zalewu. Rośliny rosną w dosyć dużym zwarcu.

Zwarty szuwar mанныy zajmuje północną część badanego terenu. Występuje od brzegu rzeki i graniczy ze starorzeczami. Ze względu na położenie w podmokłym i słabiej penetrowany przez zwierzęta. Zbiorowisko to najczęściej nie jest w żaden sposób użytkowane.

***Phragmitetum australis* (Gams 1927) Schmale 1939**

Zespół zdominowany przez *Phragmites australis* (Matuszkiewicz 2001), oraz *Oenanthe aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Glyceria maxima*, *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata* i *Phalaris arundinacea*. Są to trzcinowiska związane są ze stagnującą przez cały sezon wodą, rozwijają się w miejscach zalanych wodą przez większą część sezonu lub stale podtopionych tworząc dosyć gęste łany. Rośnie na glebach zeutrofizowanych, mineralnych lub torfowych.

Zespół występuje w strefie zalewowej rzeki lub w pobliżu starorzeczy. Rzadziej w pobliżu bezodpływowych zagłębień w innych miejscach. Na badanym terenie zbiorowisko to stanowi płaty wśród szuwaru turzycowego, zajmuje podmokłe nie użytkowane miejsca w niewielkiej odległości od zakrzewień lub okolice rowów melioracyjnych.

***Caricetum elatae* Koch 1926**

Charakter tego zespołu określony jest zdecydowanie przez *Carex elata* (Matuszkiewicz 2001), oraz gatunki z klasy *Phragmitetea*: *Rumex hydrolapathum*, *Equisetum fluviatile*, *Rorippa amphibia*, *Glyceria maxima*, *Carex vesicaria*, *Carex disticha*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*, *Carex acuta*, *Phalaris arundinacea*.

Zajmuje błotniste gleby słabo kwaśne lub o odczynie obojętnym, eutroficzne lub o mniejszej zawartości biogenów. Jest to zbiorowisko torfotwórcze związane z torfowiskami niskimi. Przy znacznych wahaniami poziomu wody lub też, gdy wysoki poziom wody utrzymuje się stosunkowo długo turzyce tworzą wysokie kępy (Matuszkiewicz 2001). Fitocenozy tego zespołu występują na glebach torfowych w miejscach bagnistych przylegających do rzeki. Zajmuje miejsca długo pozostające pod wpływem zalewów w obszarze zajmowanym przez *Magnocaricion*. Charakteryzuje się bardzo wyraźną strukturą kępową.

Tereny oddalone od rzeki

Tereny dawniej lub obecnie użytkowane rolniczo pokrywają zbiorowiska mokrych, wilgotnych lub świeżych łąk i pastwisk, są to zbiorowiska z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: *Calthion*, *Filipendulion*, *Agropyro-Rumicion*, *Arrhenatherion*. Zbiorowiska te są obecne na wszystkich skrawkach doliny zalewowej dawniej użytkowanych jako łąki kośne lub tereny wypasu zwierząt gospodarskich.

Stosunkowo niewielką powierzchnię zajmują typowe zbiorowiska antropogeniczne: *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* (Matuszkiewicz 2001) - dawniej *Sedo-Scleranthetea* (Matuszkiewicz 1981). Na terenie inwentaryzacji obecne jest także zbiorowisko z klasy *Nardo-Callunetea* które tak jak poprzednie może powstawać w miejscach intensywnie wykorzystywanych agrarnie a następnie porzuconych. Fitocenozy te wykształcają się na piaskach niewapiennych poza glebami organicznymi.

b) struktura ilościowa i jakościowa zwierzęcych organizmów wodnych

W starorzeczach Narewki odłowiono przedstawicieli bezkręgowców wodnych należących do 45 rodzin, z czego najwięcej, 26 zaklasyfikowano do owadów (17,0%) a 9 do mięczaków (62,5%) (Tab. 5., Rys. 4.). Najliczniej reprezentowane rodziny to: Planorbidae (46%), Asellidae (14%), Sphaeriidae (6%) i Dytiscidae (6%) (Rys. 5.). W starorzeczach głównym dominantem okazała się rodzina zatoczkowatych (Planorbidae); ślimaki należące do tej rodziny zasiedlają głównie płytkie zbiorniki wodne o dość wolnym przepływie wody. Wskaźnik bioróżnorodności Margalefa wynosi 5.85, co oznacza, że wody starorzeczy, podobnie jak koryta głównego Narewki należą do pierwszej klasy, są bardzo czyste (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 roku).

Wśród gatunków dominujących (Tab. 5.) najliczniej występował zatoczek lśniący *Segmentina nitida* (27%), skorupiak *Asellus aquaticus* (14%), zatoczek ostrokrawędzisty *Anisus vortex* (8%) oraz larwy chruścika *Limnephilus sp.* (5%). Są to gatunki pospolite, występujące w wodach słodkowodnych.

Zatoczek lśniący *S. nitida* zasiedla małe zarośnięte zbiorniki o zmiennym poziomie wody, najczęściej zagrzebany w osadach dennych; jest gatunkiem bardzo odpornym na wysychanie. Zatoczek ostrokrawędzisty *A. vortex* jest gatunkiem pospolitym w silnie zarośniętych wodach stojących i wolno płynących. Natomiast larwy bagiennika z rodzaju *Limnephilus* żyją w drobnych zbiornikach okresowych i trwałych; głównie zasiedlają bagna, niektóre torfowiska oraz rzeki i strumienie.

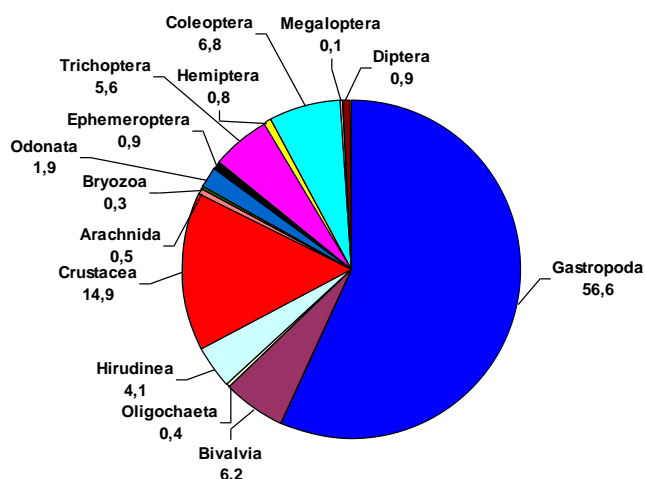
Wykazano wyraźne zróżnicowanie w liczbie odłowionych osobników pomiędzy I i II (test t dla prób niezależnych, $p=0,000825$) oraz I i III (test t dla prób niezależnych, $p=0,038468$) typem starorzeczy. Różnica ta wynika z faktu, że I typ starorzeczy ma połączenie z głównym korytem rzeki, stąd dość duża zasobność w tlen, a jednocześnie duża zawartość martwej materii organicznej; w tym typie starorzeczy wykazano zdecydowanie najwięcej bezkręgowców – 1 354 osobniki. Natomiast bardzo niska liczebność, zaledwie 62 osobniki, w II typie związana jest z warunkami siedliskowymi; starorzecza te charakteryzowały się silnymi procesami gnilnymi i małą zawartością tlenu.

Tab. 5. Struktura ilościowa i jakościowa wybranych grup bezkręgowców wodnych na wybranych stanowiskach (St. I, St. II, St. III) w starorzeczach; oznaczenia: ++++ eudominant; +++ dominant; ++ subdominant; + recedent

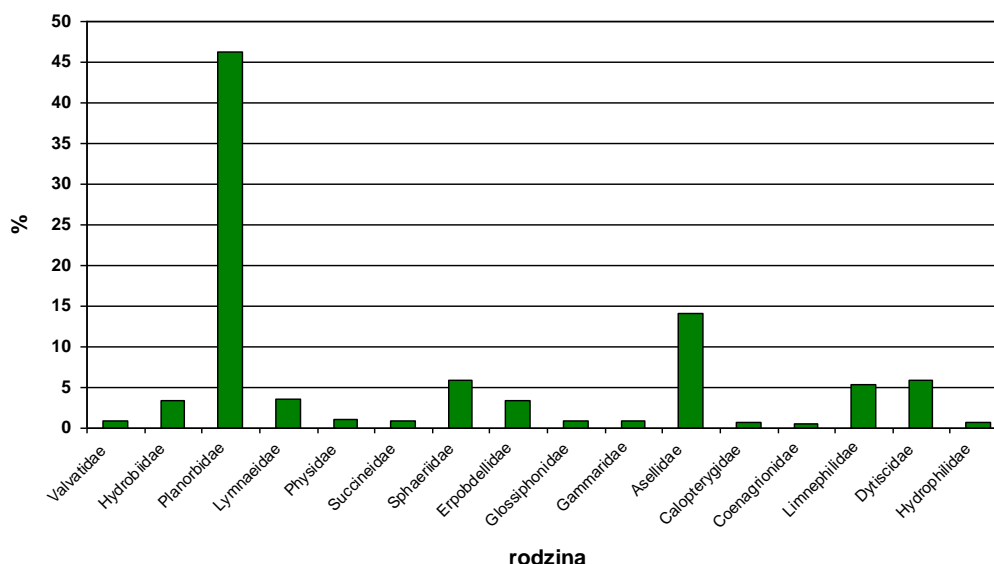
Takson	St. I	St. II	St. III
Ślimaki, Gastropoda			
Valvatidae			
<i>Valvata cristata</i>	+		
<i>Valvata piscinalis</i>	+		
<i>Valvata pulchella</i>	+		
<i>Valvata cristata</i>			+
Hydrobiidae			
<i>Bithynia tentaculata</i>	++	++	
<i>Bithynia leachi</i>	+		
Planorbidae			
<i>Planorbarius corneus</i>	++		+
<i>Planorbis planorbis</i>	+		++
<i>Planorbis carinatus</i>	+		
<i>Anisus spirorbis</i>	+		
<i>Anisus vortex</i>	+++	++++	++

<i>Anisus contortus</i>	++		++
<i>Anisus septemgyratus</i>	+		
<i>Segmentina nitida</i>	++++		++++
<i>Gyraulus albus</i>	+	++	
<i>Hippeutis complanatus</i>	+		
Acroloxiidae			
<i>Acroloxus lacustris</i>	+		
Lymnaeidae			
<i>Lymnaea corvus</i>	++		++
<i>Lymnaea truncatula</i>	+		+
<i>Lymnaea stagnalis</i>	+		
<i>Lymnaea auricularia</i>	+		
<i>Lymnaea peregra</i>	+		
<i>Lymnaea turricula</i>			+
Physidae			
<i>Physa fontinalis</i>	+		
Succineidae			
<i>Succinea putris</i>	+		+
<i>Succinea oblonga</i>	+		
Małże, Bivalvia			
Sphaeriidae			
<i>Musculium lacustre</i>	+		
<i>Sphaerium sp.</i>	+		+
<i>Pisidium sp.</i>	+++		+
Unionidae			
<i>Unio pictorum</i>	+		
Wirki, Turbellaria			
Tricladida			
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	+		
Skąposzczety, Oligochaeta			
Haplotaxidae			
<i>Haplotaxis gordioides</i>	+	+++	
Lumbriculidae			+
Pijawki, Hirudinida			
Erpobdellidae			
<i>Erpobdella sp.</i>	++	++++	+
Glossiphonidae	+		+
<i>Helobdella sp.</i>	+	+	
Skorupiaki, Crustacea			
Gammaridae			
<i>Gammarus sp.</i>	+		
Asellidae			
<i>Asellus aquaticus</i>	++++	++++	+++
Mszywioty, Bryozoa			
Plumatellidae			
<i>Plumatella sp.</i>	+		
Pajęczaki, Arachnida			
Argyronetidae			
<i>Argyroneta aquatica</i>	+		+
Hydrachnidae			
<i>Hydrachna sp.</i>	+		
Ważki, Odonata			

Zygoptera			
Calopterygidae			
<i>Calopteryx virgo</i>	+		
Platycnemididae	+		
Coenagrionidae	+		
<i>Coenagrion scitulum</i>	+		
Lestidae			
<i>Lestes viridis</i>	+		
Anisoptera			
Aeshnidae	+		
Cordullidae	+		
Jętki, Ephemeroptera			
Ephemeridae	+		
Ephemerellidae	+		
Boetidae	+		
Chruściki, Trichoptera			
Phryganeidae	+		
Limnephilidae			
<i>Limnephilus sp.</i>	+++	++++	++
Molannidae	+		
Pluskwiaki, Hemiptera			
Nepidae			
<i>Nepa cinerea</i>	+		
Corixidae	+		+
Notonectidae			
<i>Notonecta sp.</i>	+		
Naucoridae			
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	+		
Chrząższe, Coleoptera			
Dytiscidae	+		++++
<i>Acilius sp.</i>	+		
<i>Colymbetes sp.</i>	+		
<i>Platambus maculatus</i>	+		
Hydrophilidae	+		+
Helodidae	+		
Hygrobidae	+		
Wielkoskrzydłe, Megaloptera			
Sialidae			
<i>Sialis fuliginosa</i>	+		
Muchówki, Diptera			
Chironomidae	+		
Sciomyzidae	+		
Chaoboridae	+		
Tabanidae	+		+
Culicidae	+		



Rys. 4. Skład zespołu bezkręgowców w starorzeczach Narewki.



Rys. 5. Struktura dominacji rodzin bezkręgowców stwierdzonych w starorzeczach Narewki.

c) ocena aktualnego stanu ichtiofauny i porównanie z danymi archiwalnymi

W starorzeczach odłowiono łącznie 134 okazy ryb należące do 7 gatunków. Udział liczbowy gatunków w poszczególnych typach starorzeczy zawiera Tab. 6. Należy podkreślić bardzo duże różnice między poszczególnymi stanowiskami oraz odmienną strukturę w porównaniu z ichtiofauną samej rzeki. Jest to potwierdzenie zauważonego w trakcie prowadzenia badań bardzo odmiennego środowiska poszczególnych typów starorzeczy i rzeki zarówno pod względem warunków hydrologicznych (przepływ, struktura osadów), czynników abiotycznych (temperatura wody, tlen) jak i czynników biotycznych (roślinność).

Należy podkreślić brak ryb w III. typie starorzeczy. Wynika to przede wszystkim z bardzo zmiennych warunków (poziom wody jej temperatura i natlenienie), występujących tutaj w

poszczególnych porach roku, które nie pozwalają na stałe zasiedlenie tego typu środowiska nawet przez najbardziej odporne gatunki, jak karaś srebrzysty i piskorz.

Brak jest jakiegokolwiek odniesienia do danych archiwalnych, ponieważ w żadnych materiałach publikowanych i niepublikowanych nie znaleziono danych dotyczących ichtiofauny starorzeczy rzeki Narewki.

Tab. 6. Struktura ilościowa i jakościowa ichtiofauny na wybranych stanowiskach (St. I, St. II, St. III) w starorzeczach; oznaczenia: ++++ eudominant; +++ dominant; ++ subdominant; + recedent

Takson	St. I	St. II	St. III*
Płoć – <i>Rutilus rutilus</i>	++++		
Okoń – <i>Perca fluviatilis</i>	++++		
Szczupak - <i>Esox lucius</i>	+		
Piskorz – <i>Misgurnus fossilis</i>	+++	++++	
Lin – <i>Tinca tinca</i>	+		
Różanka – <i>Rhodeus sericeus</i>	++		
Karaś – <i>Carassius gibelio</i>	+	++	

* całkowity brak ichtiofauny

Podsumowanie

a) Występowanie gatunków roślin chronionych i cennych środowiskowo

Spośród dwunastu gatunków roślin rzadkich i/lub chronionych na tym terenie połowę stwierdzono tylko na jednym stanowisku oddalonym od rzeki; są to rośliny związane głównie z siedliskami leśnymi i torfowiskami: widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum*, wawrzynek wilczytoko *Daphne mezereum*, kruszczyk szerokolistny *Epipactis helleborine*, bluszcz pospolity *Hedera helix*, listera sercowata *Listera cordata*. Dalsze dwa gatunki: fiołek torfowy *Viola epipsila*, kruszczyk błotny *Epipactis palustris*, są związane z torfowiskami przejściowymi lub niskimi zajętyymi przez zespoły szuwarów turzycowych.

Pośród zbiorowisk okresowo zalewanych podmokłych łąk może występować dziczejący wielosił błękitny *Polemonium coeruleum* oraz storczyki: kukułka szerokolistna *Dactylorhiza majalis*, kukułka krwista *Dactylorhiza incarnata*, kukułka plamista *Dactylorhiza maculata*.

b) Występowanie gatunków zwierząt chronionych i cennych środowiskowo

W starorzeczach stwierdzono występowanie pijawki *Batracobdella paludosa*. Jest ona niezbyt często spotykana i charakterystyczna właśnie dla starorzeczy. Inną pijawką występującą w starorzeczach na badanym terenie była *Glossiphonia concolor*; rzadka pijawka zasiedlająca głównie wody stojące. Stwierdzono tu również występowanie *Placobdella costata*. Żywi się ona krwią żółwi błotnych a przy ich braku atakuje żaby lub nawet ludzi. Jest to pijawka zamieszkująca wody stojące i starorzecza.

Z gatunków ichtiofauny chronionych i cennych przyrodniczo stwierdzono piskorza *Misgurnus fossilis* oraz różankę *Rhodeus sericeus*. Taki skład chronionych gatunków ichtiofauny występujących w I. i II. typie starorzecza jest konsekwencją panujących w nich warunków fizyko-chemicznych.

c) Występowanie siedlisk chronionych i cennych środowiskowo

Nadrzeczne uprawiane łąki ze związku *Calthion* w środkowej części dolnego odcinka rzeki, na jej wschodnim brzegu. Murawy pokrywające wyniesienia terenu w sąsiedztwie starorzeczy na tym samym odcinku rzeki, na zachodnim brzegu. *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* (Matuszkiewicz 2001) - dawniej *Sedo-Scleranthetea* (Matuszkiewicz 1981)

5.3 Podsumowanie - Narewka i jej starorzecza

Fitocenozy występujące na terenie doliny Narewki w obrębie zbadanego obszaru są bardzo rozdrobnione i nie tworzą w pełni charakterystycznych zespołów. Jest to związane z wykorzystywaniem agrarnym i jego zarzuceniem ze względu na odchodzenie od tradycyjnych metod uprawy. Niektóre fitocenozy łąkowe poprzez koszenie lub wypas uzyskują pełny wygląd i skład gatunkowy, stają się „bogate florystycznie”. Porzucenie takiego ekstensywnego sposobu gospodarowania powoduje ich zubożenie lub zanik. Taka sytuacja ma miejsce w dolinie Narewki. Dodatkowo czynnikiem zaburzającym zbiorowiska torfowiskowe jest postępująca degradacja gleb torfowych. Na przesuszane, zeutrofizowane gleby łatwo i chętnie wkraczają niespecyficzne charakterystyczne gatunki inwazyjne (np. nitrofilna *Urtica dioica*).

Zarówno w rzece głównej jak i starorzeczach wykazano obecność przedstawicieli bezkręgowców wodnych należących do 33 rodzin. Wśród 43 rodzin wykazanych w rzece, przedstawicieli 10 z nich złowiono tylko w rzece, natomiast wśród 45 rodzin wykazanych w starorzeczach, przedstawicieli 12 z nich złowiono tylko w starorzeczach. Bezkręgowce z poszczególnych rodzin wykazanych tylko w rzece, bądź tylko w starorzeczach stanowiły poniżej 1% wszystkich odłowionych osobników. Zdecydowana większość wykazanych gatunków to gatunki eurytopowe, o szerokim spektrum siedliskowym. Wskaźnik Sorensona wyliczony dla porównania liczebności osobników w rzece i starorzeczach wyniósł 0,41.

Wśród rodzin wykazanych w Narewce lub starorzeczach są rodziny, których przedstawiciele należą do gatunków chronionych. W niniejszym opracowaniu w rzece Narewka zidentyfikowano 1 gatunek chroniony - kałużnicę czarnozieloną *Hydrophilus Pireus*. Należy jednak zauważyć, że część odłowionych osobników została oznaczona tylko do rodziny. Jakkolwiek gatunki chronione lub znajdujące się w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt, należące do tych rodzin, jak wynika z podanej w opisie charakterystyki, nie powinny występować w wodach Narewki i jej starorzeczach, ponieważ wymagają odmiennych siedlisk. Przykładem mogą być 3 gatunki *Pisidium* znajdujące się w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt: *P. conventus*, zamieszkująca zbiorniki głębokie, *P. tenuilineatum*, bytująca w wodach szybko płynących, źródłanych oraz *P. solidum*, występująca w dużych rzekach o szybkim nurcie.

Oznaczenie owadów do gatunku w wielu przypadkach (szczególnie ważek, jętek czy chrząszczy) było niemożliwe, ponieważ pobierając próby bentosowe zebraliśmy tylko larwy a część gatunków można poprawnie oznaczyć jedynie na podstawie postaci imago.

Dostępna literatura dotycząca fauny bezkręgowej Narewki jest bardzo uboga i fragmentaryczna (Matysiak 1964, Bajko 2011). Dotąd nie opublikowano opracowania zawierającego wykaz gatunków bezkręgowców występujących w Narewce.

Dostępna literatura dotycząca ichtiofauny Narewki jest także fragmentaryczna (Veenvliet 1999, Pęczak 1996, Kozłowski 2006 – niepublikowane). Dotąd nie opublikowano żadnego opracowania zawierającego wykaz gatunków ichtiofauny zasiedlających starorzecza Narewki. Wszyscy autorzy podkreślają ograniczony skład ichtiofauny rzeki Narewki (szczególnie w odcinku

powyżej Białowieży). Jest to najprawdopodobniej efekt kilku nakładających się czynników. Pierwszym bardzo istotnym jest mała stabilność poziomu wód w samej rzece (efekt uregulowania jej koryta). Konsekwencją tego są powtarzające się, co jakiś czas, śnięcia ryb (1955, 1980) i konieczność odbudowy struktury ichtiofauny. Drugim ważnym czynnikiem jest presja wędkarska, kłusownicza i intensywne penetrowanie cieków przez zwierzęta rybożerne. Powoduje to silne ograniczanie okazów większych rozmiarów, a co za tym idzie silne ograniczenie naturalnych populacji tarłowych ryb spokojnego żeru. W konsekwencji mamy do czynienia z mocno ograniczoną naturalną rekrutacją wielu gatunków. Jednocześnie brak dużych okazów drapieżników (szczupaka, okonia) powoduje mniejszą presję na gatunki ryb drobnych rozmiarów (piskorz, koza, różanka), które są niezwykle cennym elementem przyrodniczym fauny rzeki Narewki.

6. Prawdopodobny sposób oddziaływania planowanych prac hydrotechnicznych na występowanie gatunków zwierząt, roślin i siedlisk chronionych i cennych środowiskowo.

a) wpływ na roślinność i siedliska chronione (Aneks Rys. 2.)

Przemieszczanie mas ziemnych wydobytych przy tworzeniu połączeń starorzeczy i przy ich odtwarzaniu może spowodować zniszczenia wierzchniej warstwy podłoża torfowego i szaty roślinnej.

W strefie I. odcinka rzeki (koło mostu na przedłużeniu ul. Waszkiewicza) w części środkowej po obu stronach leżą niewielkie wzniesienia pokryte cennymi murawami. Prowadzone prace mogą wpływać na poziom wód gruntowych w tym obszarze.

Należy zwrócić szczególną uwagę na prace związane ze zmianami przebiegu rzeki przed mostem na ul. Pałacowej. Planowane są prace dosyć intensywnie prowadzone na powierzchni zajętej przez szuwały mannowe i turzycowe, którym grozić może nadmierne ubijanie a przez to degradacja torfów oraz ich przesuszanie.

Wydaje się również, że przesuwanie mas ziemnych na odległość do 50 metrów (dopuszcza to projekt) może powodować bardzo silną dewastację terenu.

Planowane prace mogą spowodować trwałe podwyższenie poziomu wody w dolnym odcinku rzeki w dłuższym okresie czasu, co będzie miało korzystny wpływ na fitocenozy. Zatrzymany lub spowolniony zostanie proces murszenia torfów. Degradacja gleb torfowych jest jedną z przyczyn niekorzystnych zmian w składzie gatunkowym fitocenozy.

b) wpływ na faunę bezkręgową

Pogłębienie i udroźnienie dawnego koryta rzeki początkowo spowoduje regres fauny bezkręgowców, głównie poprzez mechaniczne zniszczenie i długoterminowe zmiany w płatach siedlisk. Po ustaniu negatywnego wpływu prac zgrupowania fauny wodnych *Invertebrata* będą mogły znaleźć dogodne siedliska w zrenaturalizowanej rzece. Rekolonizacja zniszczonych i nowo powstałych siedlisk przez organizmy o niewielkich zdolnościach dyspersji może się odbywać z biegiem rzeki. Organizmy zdolne do lotu mogą skolonizować nowe siedliska znacznie łatwiej.

Spowolnienie biegu rzeki, nieznaczne podniesienie poziomu wód, liczne meandry, nowe zastoiska w miejscu dawnego koryta będą czynnikami sprzyjającymi wzrostowi liczebności wielu występujących na tym terenie gatunków, mogą też oferować dogodne siedliska dla nowych.

c) wpływ na ichtiofaunę

Prace prowadzone w celu renaturalizacji koryta rzeki Narewki będą miały dwojaki wpływ na ichtiofaunę:

- w bezpośrednim sąsiedztwie prac ziemnych mogą nastąpić straty wśród ryb zagarniętych wraz z urobkiem.
- prace melioracyjne spowodują przemieszczanie się w krótkich okresach czasowych pewnych ilości osadów miękkich, które pogorszą okresowo warunki życia całej ichtiofauny poniżej miejsca prac. Dlatego ważna jest kolejność wykonywanych prac oraz pora roku decydująca o aktywności życiowej poszczególnych gatunków.

Renaturalizacja natomiast będzie miała korzystny wpływ na warunki życiowe ichtiofauny:

- powstanie większego urozmaicenia hydrologicznego siedlisk (lotyczne, lenityczne)
- zwiększenie powierzchni starorzeczy (wyłączone odcinki obecnego koryta rzeki)
- zwiększenie bazy pokarmowej ryb
- korzystniejsze warunki siedliskowe do rozrodu.

7. Procedury mające na celu zabezpieczenie zachowania populacji gatunków chronionych w trakcie prac renaturalizacyjnych.

a) Podczas prac należy unikać gwałtownych wahań poziomu wód: czasowe osuszenie terenu będzie mieć niekorzystne skutki dla fauny i flory, czasowe zalanie (podwyższenie poziomu) również może znacznie pogorszyć warunki siedlisk zespołów roślin i zwierząt.

b) Należy ograniczyć przemieszczanie mas ziemnych wydobytych przy tworzeniu połączeń starorzeczy i przy ich odtwarzaniu. Ograniczy to zniszczenia wierzchniej warstwy podłoża torfowego i szaty roślinnej.

c) Prace w strefie I. odcinka rzeki (koło mostu na przedłużeniu ul. Waszkiewicza) w części środkowej należy prowadzić w sposób najbardziej oszczędny. Po obu stronach rzeki leżą niewielkie wzniesienia pokryte cennymi murawami. Należy unikać wahań poziomu wód gruntowych w tym obszarze. W tym miejscu nadmiar mas ziemnych nie może być przesuwany od rzeki i od wykopów na zewnątrz ku granicom doliny.

d) W trakcie prac związanych ze zmianami przebiegu rzeki przed mostem na ul. Pałacowej należy unikać nadmiernego ubijania a przez to degradacji torfów oraz ich przesuszania.

e) Wydaje się również, że przesuwanie mas ziemnych na odległość do 50 metrów (dopuszcza to projekt) może powodować bardzo silną dewastację terenu. Należy tę odległość możliwie ograniczyć.

f) Termin realizacji inwestycji należy ograniczyć do okresu sierpień, wrzesień (m.in. po sezonie tarłowym ryb), co pozwoli na zminimalizowanie ewentualnych strat w faunie zasiedlającej odcinki podlegające renaturalizacji.

g) W trakcie usuwania miękkich osadów z dna i strefy brzegowej rzeki należy monitorować uzyskany urobek w celu zabezpieczenia zagarniętych przypadkowo ryb (chodzi głównie o piskorze, które zaniepokojone zagrzebują się w osadach dennych) i są narażone na śmierć ze względu na bardzo ograniczone możliwości przemieszczania się po lądzie.

h) Z powodu obecności gatunku chronionego – różanki, którego rozród wymaga obecności małży z rodzaju *Unio* i *Anodonta* należy w miarę możliwości zabezpieczyć wydobywane z mułu małże i następnie przenosić je z powrotem do środowiska.

i) Należy zaplanować taką kolejność prac, aby poszczególne etapy następowały sukcesywnie po sobie z zachowaniem kolejności od góry rzeki w dół zgodnie z nurtem, w celu uzyskania optymalnego efektu prac. W innym przypadku poruszone osady rzeczne powyżej będą zasypywały już zrenaturalizowane koryto rzeki poniżej.

Literatura:

1. Bajko P. 2011. Z Dzikiego Nikoru do Wilczego Gardła. *Czasopis*, no. 2/11: 25-29.
2. Biesiadka E., Kowalik W. 1980. Water mites of the western Bieszczady Mountains. 1. Stagnant waters. *Acta Hydrobiol.*, 22: 279-298.
3. Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory.
4. Hilbricht-Ilkowska A. 1998. Różnorodność biologiczna siedlisk słodkowodnych – problemy, potrzeby, działania. *Idee ekologiczne* 13, seria szkice nr 7: 13-54.
5. Kołodziejczyk A., Koperski P. 2000. Bezkręgowce słodkowodne Polski. Klucz do oznaczania oraz podstawy biologii i ekologii makrofauny. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa.
6. Kozłowski J. 2006. Ichtiofauna wybranych fragmentów rzek Puszczy Białowieskiej. *Mat. niepublikowane*
7. Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN. Warszawa.
8. Matysiak K. 1964. Pijawki (Hirudinea) Puszczy Białowieskiej. *Przegląd Zoologiczny* 8: 154-156.
9. Mirek Z., Piękoś-Mirek H., Zając A., Zając M. 1995. *Vascular Plants of Poland a Checklist*. PAN, Kraków.
10. Pęczak T. 1996. Ichtiofauna dorzecza Narwi 1976-1991. *Przegląd Zoologiczny* 1/2: 11-31.
11. Pęczak T., Zaczyński A., Koszaliński H., Koszalińska M., Ułańska M., 1996. Ichtiofauna dorzecza Narwi. Część IV. Lewobrzeżne dopływy Narwi. *Roczniki Naukowe PZW* 4: 83-99.
12. Pławiszczikow N. 1972. Klucz do oznaczania owadów. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Warszawa.
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. z 2009 r. nr 151 poz. 1220 z późn. zm.) na podstawie art. 48 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880).
14. Rybak J.L. 1971. Przewodnik do rozpoznawania niektórych bezkręgowych zwierząt słodkowodnych. PWN, Warszawa, pp.75.
15. Rybak J.L. 1996. *Przegląd słodkowodnych zwierząt bezkręgowych. Cz. V. Bezkręgowce bentosowe*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ, Warszawa, pp. 92.
16. Stosiek J. 1998. Projekt renaturalizacji rzeki Narewki w Białowieży, PTOP 2001.
17. Tończyk G., Fiałkowski W. 2007. Widelnice Plecoptera, Capniidae, Leuctridae, Nemourida, Taeniopterygidae, Chloroperlidae, Perlidae, Perlodidae [w:] Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E. (red.): *Fauna Polski - charakterystyka i wykaz gatunków*, t. 2. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 343-359.
18. Tończyk G., Mielewczyk S. W. 2007. Ważki Odonata, Świteziankowate Calopterygidae, Łątkowate Coenagrionidae, Pióronogowate Platycnemididae, Pałatkowate Lestidae, Żagnicowate Aeshnidae, Gadziogłówkowate Gomphidae, Szklarnikowate Cordulegastridae, Szklarkowate Corduliidae, Ważkowate Libellulidae [w:] Bogdanowicz W., Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E. (red.): *Fauna Polski – charakterystyka i wykaz gatunków*, t. 2. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 293-314.
19. Urbański J. 1957. Krajowe Ślimaki i Małże. Klucz do oznaczania wszystkich gatunków dotąd w Polsce wykrytych. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Warszawa.

20. Wąsowski R., Penkowski A. 2003. Ślimaki i Małże Polski. Mulico Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
21. Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minorów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65(1): 33-52.