POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
im. Stanisława Leszczyckiego

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA nr 19

MIĘDZYWALE WISŁY JAKO SWOISTY UKŁAD PRZYRODNICZY (ODCINEK PILICA–NAREW)

pod redakcją

Jana Marka Matuszkiewicza, Ewy Roo-Zielińskiej

WARSZAWA 2000

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

Wydawca:
IG i PZ PAN

Adres redakcji:
00-818 Warszawa, ul. Twarda 51/55
tel. (48-22) 69 78 851
fax (48-22) 620 62 21

PL - ISSN 0012-5032
ISBN 83-87954-70-5

POLSKA AKADEMIA NAUK
INSTYTUT GEOGRAFII i PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA
im. Stanisława Leszczyckiego

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA nr 19

MIĘDZYWALE WISŁY JAKO SWOISTY UKŁAD PRZYRODNICZY (ODCINEK PILICA–NAREW)

pod redakcją

Jana Marka Matuszkiewicza, Ewy Roo-Zielińskiej

WARSZAWA 2000

Recenzent:

Prof. dr hab. Czesław Wysocki

Abstract. The between floodbanks area of the Vistula (Pilica-Narew section) is an unique natural system as a consequence of limited degree to which the river can be transformed by hydrotechnical work, distinguished by very rare natural habitats (with characteristic fluvial processes) and biotopes with many specific species of plants and animals, so the optimal form of protection for this section should be regarded as essential. Detailed studies were carried out to indicate the optimal ways in which to manage the valley from natural and anthropogenic point of view. The investigations in this section concern flora and vegetation, fish, bird, mammal and inverterbrate faunas as well as soil processes. The results of work allow to formulate recomendations for protect nature: to conserve biological diversity, to preserve the specific landscape, to protect species of plants and animals

Key words: Vistula Valley, species of plant and animals, map of vegetation, transformation of environment components

SPIS TREŚCI

Od Redaktorów

Przedstawiamy Państwu tom prac przyrodniczych poświęcony bardzo specyficznemu układowi przestrzenno-ekologicznemu, jakim jest obszar zawarty pomiędzy wałami przeciwpowodziowymi w dolinie Wisły. Tom ten powstał niejako przy okazji wykonywanego opracowania „*Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi*" zleconego Instytutowi Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN przez Hydroprojekt – Warszawa. Temat ten wchodził w skład „*Koncepcji programowo-przestrzennej zagospodarowania doliny i regulacji Wisły od km 456,8 do km 550,9*" wykonywanej na zamówienie Okręgowej Dyrekcji Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Praca przyrodników zaczęła się od konkretnych potrzeb praktycznych i jest oczywistym, że bez tego zamówienia powstać by nie mogła choćby z powodu trudności w znalezieniu środków na różnorodne badania terenowe i kameralne. Z tego powodu redaktorzy dziękują zarówno kierownictwu ODGW w Warszawie, w tym szczególnie Panom Dyrektorom Czesławowi Kowalskiemu i Jerzemu Zielińskiemu, jak również Hydroprojektowi, a tu przede wszystkim Panom: Prezesowi Aleksandrowi Łaskiemu i Koordynatorowi Programu Adamowi Jacewiczowi za zrozumienie wartości opracowań przyrodniczych w pracach nad projektowaniem zagospodarowania doliny Wisły. To zrozumienie jest szczególnie cenne bowiem obiekt naszych wspólnych zainteresowań zarówno przyrodników jak i hydrotechników, jest jedyny i niepowtarzalny. Nie wiemy jeszcze jak potoczą się losy zagospodarowania Wisły, zarówno na opisywanym, jak i na innych odcinkach. Nie wykluczone jest, że jeszcze niejednokrotnie przyrodnicy i hydrotechnicy znajdą się po przeciwnych stronach i odmiennie postrzegać będą hierarchię ważności spraw „wiślanych". To co może cieszyć już dziś to uświadomienie złożoności zagadnień ekologicznych.

Istotnym elementem badań przyrodniczych jest kartograficzny obraz zróżnicowania poszczególnych elementów w przestrzeni. W niniejszym tomie zastosowano numeryczne mapy (GIS) roślinności rzeczywistej, roślinności potencjalnej oraz kilku waloryzacji przyrodniczych terenu. Mapy te zamieszczono na załączonej do tomu płytce CD-ROM. Można mieć nadzieję, że ta forma prezentacji danych kartograficznych, choć na pierwszy rzut oka trudniejsza dla odbiorcy, wykaże swą przydatność dzięki znacznie większej liczbie zawartych informacji.

Prezentowany tom prac nie aspiruje do rangi syntezy ekologicznej obszaru doliny Wisły, którą trzeba będzie zrobić w przyszłości. Ma on przede wszystkim charakter dokumentacji z przeprowadzonych badań. Wartym podkreślenia jest fakt, że obiekt badań choć jedyny i wyjątkowy, jest jednocześnie – co wydaje się paradoksalne – bardzo słabo poznany pod względem przyrodniczym. Niemal w każdej dziedzinie, może z wyjątkiem ornitologii, przy bliższym rozpoznawaniu zagadnienia okazuje się, że albo brak jest konkretnych badań na tym odcinku rzeki, a nawet w dolinach porównywalnych, albo dane są już nieaktualne. Mamy nadzieję, że prezentowany tom może pomóc zarówno tym, którzy chcieliby poznać najważniejsze problemy związane z poznawaniem przyrody nadwiślańskiej, jak i tym którzy w innym miejscu lub nad inną rzeką będą tak planować działania w dolinie, aby jak najmniej niszczyć, a raczej wzbogacać układy przyrodnicze.

Jan Marek Matuszkiewicz, Ewa Roo-Zielińska

Założenia kompleksowych badań przyrodniczych międzywala Wisły na odcinku warszawskim

Jan Marek Matuszkiewicz

1. Znaczenie doliny Wisły w systemie przyrodniczym kraju

Przekonanie o wyjątkowości doliny Wisły w przyrodzie Polski a nawet Europy staje się coraz powszechniejsze. Wynika to z jednej strony z wielkości rzeki, a z drugiej ze stosunkowo mniejszego przekształcenia środowiska przyrodniczego doliny spowodowanego działalnością człowieka w stosunku do otoczenia innych wielkich rzek europejskich. Po okresie zaniedbań coraz większą wagę przypisuje się zabezpieczeniu "skarbu" jakim jest przyroda nadwiślańska.

Celem badań jest zatem wnikliwe rozpoznanie jej specyfiki z uwzględnieniem wielu elementów środowiska. Posłuży to zaprezentowaniu jej wyjątkowego charakteru oraz pomoże opracować postulaty ochrony (Kajak Z. (red.) 1983; Kucharczyk M. (red.) 1999; Matuszkiewicz J.M. 1993; Mikulski Z., Bajkiewicz-Grabowska E. (red.) 1996).

Już teraz dolina Wisły spełnia doniosłą rolę w ramach krajowego i europejskiego systemu ochrony przyrody. Na szczególne podkreślenie zasługuje znaczenie doliny środkowej Wisły w systemie sieci obszarów chronionych w Europie ECONET (Liro A. i inni 1995) oraz jako tzw. "korytarza ekologicznego" (Gacka-Grzesikiewicz i inni 1995).

Niezwykle ważna z przyrodniczego punktu widzenia, bo stosunkowo mniej przekształcona, niż inne odcinki, Wisła środkowa jest równocześnie przedmiotem zainteresowania człowieka, dla którego rzeka ta stanowi od wielu wieków ważny element struktury gospodarczej. Nic dziwnego zatem, że problemy dotyczące planowania przestrzennego i gospodarczego na odcinku Wisły środkowej są jednym z ważniejszych, a jednocześnie trudnych do optymalnego rozwiązania.

2. Międzywale - przedmiot badań przyrodniczych

Cechą typową i naturalną dla dużych rzek niżowych jest zmienność w czasie ilości toczonych wód. Na skutek zmienności przepływów i zróżnicowanej akumulacji tworzy się złożony układ tarasów doliny rzeki, z których najwyższe zalewane są tylko epizodycznie. Powstające w tych miejscach mady drobnoziarniste stanowią specyficzne i bogate siedliska łęgowe. Miejsca te są z tych powodów także bardzo korzystne dla rolnictwa, przez co stanowiły zawsze atrakcyjne, choć trudne i niebezpieczne ze względu na niszczycielskie wylewy tereny, zagospodarowującego powierzchnię Ziemi człowieka.

Według dotychczasowego rozpoznania (Falkowski T. 1999 mscr.) zmienność przepływów w Wiśle znacznie wzrosła około 300 lat temu w wyniku złożonych procesów, wywołanych odlesieniem rozległych obszarów i ich uprawą, co spowodowało zmniejszenie się retencji i zwiększenie erozji w zlewni. Spowodowało to zmianę typu rzeki z meandrującego na roztokowy co nasiliło groźbę powodzi w coraz bardziej zaludnionym kraju. W celu ograniczenia zasięgu okresowych wylewów rzeki wybudowano systemy wałów przeciwpowodziowych, które odcięły części tarasu zalewowego i skoncentrowały przepływ wielkich wód rzecznych. W ten sposób powstał obszar zwany międzywalem. Znajduje się on pomiędzy specjalnie usypanymi wałami przeciwpowodziowymi a także krawędziami doliny utworzonymi w tarasach nadzlewowych doliny lub terenach otaczających.

Międzywale traktowane być może jako specyficzna jednostka krajobrazowa, różna od innych ze względu na takie cechy charakterystyczne jak:

- zestaw zbiorowisk i strukturę pokrywy roślinnej,
- zwykle całkowicie jednoznaczne granice przestrzenne (wały, krawędzie),
- zdecydowanie swoiste procesy dynamiki siedlisk i roślinności oraz jeden dominujący typ potencjalnej roślinności naturalnej,
- zespoły faunistyczne związane z nurtem rzeki lub z terenami do nurtu przylegającymi,
- rytmikę sezonową, wynikającą nie tylko ze zmiany pór roku ale także z okresowych, mniej lub bardziej regularnych wezbrań wód rzecznych,
- sposób wykorzystania przestrzeni przez człowieka.

Opracowania zawarte w niniejszym tomie poświęcone są w większości opisowi i próbom wyjaśnienia zależności zachodzących w tym charakterystycznym krajobrazie. Wynikają one często z dramatycznego skrzyżowania wpływów mechanizmów naturalnych i oddziaływań antropogenicznych. Do specyfiki międzywala należy również olbrzymie tempo zmian zachodzących w środowisku w ciągu jednego roku jak i w ciągu kilku lat. Trudno wskazać krajobrazy, w których tak rozpowszechnione są procesy sukcesji roślinności i całych ekosystemów, w których tak szybko zmienia się rzeźba i stosunki hydrologiczne. Może również i z tych powodów środowiska nadrzeczne okazują się być stosunkowo słabo poznane pod względem przyrodniczym.

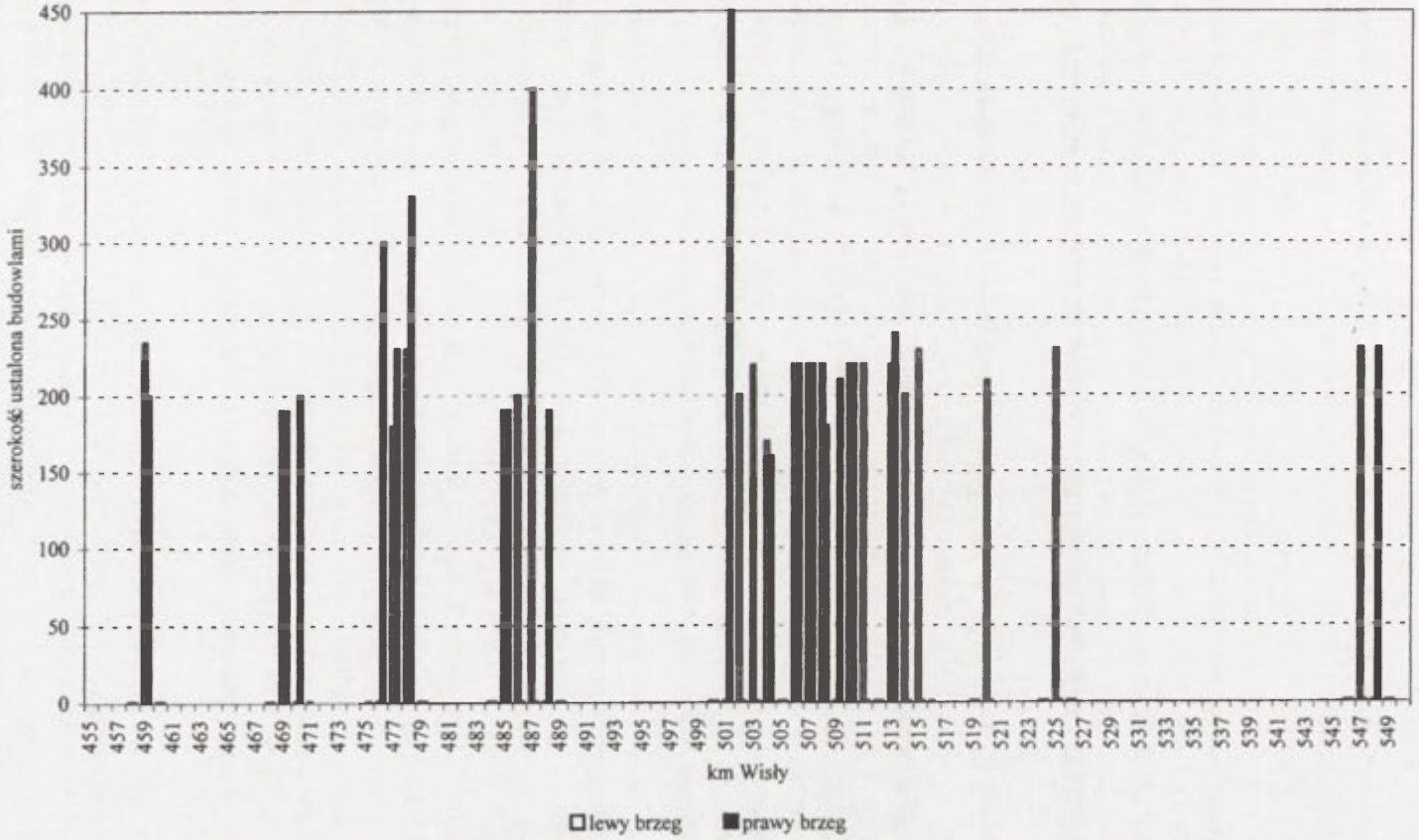
3. Podstawowe rysy struktury i uwarunkowania międzywala

Międzywale składa się z dwóch podstawowych elementów: nurtu rzeki, mniej lub bardziej uregulowanego oraz ograniczonego wałami lub krawędziami fragmentu aktualnego tarasu zalewowego rzeki. Pierwszy traktowany jest przez hydrotechników jako koryto wód średnich, drugi jako tzw. koryto wód wielkich.

Nurt rzeki jest niewątpliwie najważniejszym elementem całego układu, bowiem to on warunkuje bezpośrednio lub pośrednio pozostałe elementy. Stanowi on bezpośrednie siedlisko dla wielu gatunków fauny (np. dla ryb), dla innych stanowić może bardzo ważny element biotopu, stwarzający bazę pokarmową lub miejsce rozrodu (liczne ptaki, ssaki ziemnowodne). Z kolei lądowa część międzywala, zalewana tylko na pewien okres czasu w ciągu roku, lub nawet raz na kilka lat, obejmuje niepowtarzalną kombinację środowisk wodnych i lądowych stwarzających miejsce bytowania dla wielu gatunków roślin i zwierząt.

Nurt Wisły na badanym odcinku wykazuje znaczne zróżnicowanie wywołane zarówno procesami o charakterze naturalnym jak i wpływami człowieka. W niewielu miejscach spotyka się fragmenty nurtu środkowej Wisły o tak odmiennych parametrach. Na przestrzeni ostatnich kilkuset lat charakter odcinka Wisły w okolicach Warszawy uległ znacznym przemianom (por. Jacewicz A., w niniejszym tomie). Według danych E. Fałkowskiego (1971) i T. Fałkowskiego (1999 mscr.) około 300 lat temu, pod wpływem antropogenicznych zmian w zlewni, nastąpiło przejście od rzeki meandrującej (szczególnie powyżej Warszawy), osadzającej głównie drobnoziarniste mady, do rzeki roztokowej - niosącej bardzo duże ładunki rumowiska, deponowanego obficie w dolinie w postaci mad pylasto-piaszczystych.

Koryto roztokowe spontanicznie powstałe, choć pod wpływem zmian w środowisku wywołanych przez człowieka, charakteryzuje się stosunkowo wyprostowanym przebiegiem, nierównomierną, ale ogólnie znaczną szerokością, licznymi rozgałęzieniami, wyspami i piaszczystymi



Ryc. 1. Obustronne ograniczenie szerokości koryta budowlami regulacyjnymi (wg Falkowski T. 1999)
Limitations on widht imposed on both sides of the river corridor by regulatory structures (after Falkowski 1999)

odkładami o rozmaitej wysokości w obrębie nurtu, zmienną głębokością i wielkością przepływów oraz wędrowaniem nurtu i osadzaniem znacznych ilości osadów frakcji korytowej. Szerokość koryta Wisły na badanym odcinku w tych miejscach gdzie nurt nie jest uregulowany waha się w szerokich granicach od 300 do 650 m. Nieuregulowany nurt rzeki przemieszcza się w dolinie częściowo na skutek procesów erozji i akumulacji zachodzących przy wodach średnich a częściowo w wyniku tychże procesów zachodzących co jakiś czas przy przepływie wód wielkich. Według T. Falkowskiego (1999 mscr.) powołującego się na E. Falkowskiego (1990) Wisła powyżej Warszawy (a ściślej powyżej km 500) ma charakter rzeki dojrzałej swobodnej (typ II A) a niżej - rzeki młodej o ustabilizowanej erozji (typ I C).

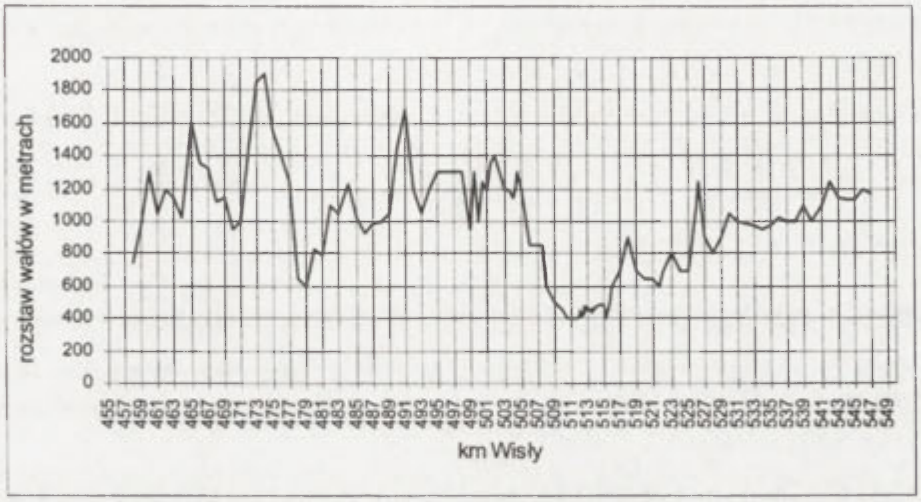
Na ten stan swobodnie płynącej rzeki roztokowej nakładają się działania człowieka dążącego do zawężenia i ustabilizowania nurtu a także zrównoważeniu bilansu transportu rumowiska. Celowi temu służą rozmaite budowle hydrotechniczne, z których najczęstszymi są: ostrogi, tamy podłużne i opaski brzegowe, a w obrębie miasta także ciężkie bulwary. Regulacje ograniczają szerokość nurtu przy "średniej wodzie" do około 200-230 m (rzadko poniżej 200 m). Wpływają także na znaczne uproszczenie struktury nurtu rzeki, między innymi eliminując lub ograniczając odgałęzienia, wyspy, piaszczyste odkłady (poza tymi za ostrogami). Na badanym odcinku fragmenty nurtu uregulowanego współwystępują z fragmentami nie uregulowanymi lub uregulowanymi tylko częściowo. Na rycinie 1 przedstawiono szerokość nurtu ograniczonego budowlami regulacyjnymi na poszczególnych kilometrach.

Dla przepływu wód wielkich, w szczególności połączonych z pochodem lodów przewidziany jest przekrój całego międzywala, traktowany jako tzw. "koryto wielkiej wody". Usypane wały powodziowe zaprojektowano przy założeniu zatrzymania tzw. "wody stuletniej", tj. takiej, której prawdopodobieństwo wystąpienia jest mniejsze niż raz na 100 lat. Obszar pozanurtowej części międzywala składa się z kilku poziomów akumulacyjnych tarasu zalewowego, które różnią się nie tylko wysokością ale także frakcjami osadów na nich zakumulowanych. W jego obrębie znajdują się mniej lub bardziej odcięte fragmenty odnóg koryta mające stały przepływ lub częściej uzyskujące połączenie z nurtem głównym (tylko przy wysokich stanach rzeki). Odcięcie odnóg mogło nastąpić spontanicznie lub mogło być wynikiem wybudowania tam poprzecznych.

Z powodu obaw o możliwość blokowania się odpływu lodów i tworzenia się zatorów lodowych, bardzo niebezpiecznych dla wałów powodziowych, na ogół zwalczano występowanie lasów w międzywalu, co najwyżej dopuszczano luźne drzewostany (bez warstw krzewów) z pastwiskiem lub niewielkie lasy na brzegach w pobliżu wału. Działania te spowodowały, że udział naturalnych dla tych siedlisk lasów łęgowych jest niewielki a fragmenty łęgu w stanie typowym prawie nie spotykane. W ostatnich latach niszczenie roślinności drzewiastej w obrębie międzywala przebiegało niezbyt intensywnie, na skutek czego w wielu miejscach, szczególnie w pobliżu nurtu rzeki pojawiły się młode drzewostany wierzbowe, stanowiące młodociane postaci łęgu wierzbowo-topolowego jako stadia naturalnych procesów sukcesyjnych roślinności, wywołujące jednak obawy zarządcy rzeki. Szerokość rozstawu wałów powodziowych jest zmienna i waha się od 400 m w obrębie miasta do 1900 m na 474 km. Na odcinku powyżej Warszawy szerokość międzywala jest szczególnie zróżnicowana, natomiast poniżej zawężenia w obrębie miasta stopniowo rośnie do około 1000-1200 m (ryc. 2).

Aktualne użytkowanie ziemi w międzywalu jest ograniczane z jednej strony przez świadome działania człowieka wynikające z potrzeby zapewnienia drożności koryta wód wielkich (eliminacja drzewostanów, niedopuszczanie do zabudowy) a z drugiej przez konsekwencje okresowych zalewów. Najczęstszym typem użytkowania terenu w międzywalu, szczególnie poza Warszawą, jest gospodarka łąkowo-pastwiskowa, prowadzona zwykle w sposób ekstensywny a ostatnio przechodząca wyraźny regres. Sporo jest terenów praktycznie nie użytkowanych lub bardzo ekstensywnie użytkowanych

np. dla pozyskiwania wikliny. Dotyczy to w szczególności terenów będących w zarządzie ODGW. W niektórych miejscach na wyższe tarasy zalewowe międzywala weszły uprawy rolne lub sady owocowe, a w obrębie miasta także ogródki działkowe. W pobliżu Warszawy spotyka się tereny, na których główną funkcją jest rekreacja. Istotnym elementem w międzywalu, znacznie zmieniającym warunki funkcjonowania nurtu rzeki jak i koryta wód wielkich, są budowle drogowe, mostowe i przeprawy a także urządzenia do poboru wody lub zrzutu ścieków. Należy z zaniepokojeniem stwierdzić, że w wielu miejscach, szczególnie w pobliżu Warszawy, ale nie tylko, spotyka się w międzywalu dzikie wysypiska śmieci stanowiące zagrożenie dla układu przyrodniczego.



Ryc. 2. Rozstaw wałów powodziowych (wg Falkowski T. 1999)
Layour of floodbanks (after Falkowski 1999)

4. Charakterystyka ogólna zabudowy Wisły na odcinku warszawskim

Ze względu na warunki przyrodnicze jak i aktualne zagospodarowanie rzeki odcinek warszawski doliny Wisły wykazuje znaczne zróżnicowanie. Według ustaleń "Koncepcji programowo-przestrzennej zagospodarowania doliny i regulacji Wisły na odcinku warszawskim od ujścia Pilicy do ujścia Narwi" badany odcinek doliny rzeki dzieli się na trzy zasadnicze części, z których środkowa dzielona jest dalej na trzy jednostki niższego rzędu.

Ważne jest przypomnienie głównych funkcji przyjętych w *Koncepcji* .... dla poszczególnych pododcinków doliny.

1. Od ujścia Pilicy do ujścia rzeki Świder (km 456,8 do km 490,0) - pododcinek o przewadze funkcji ekologicznych.

2. Od ujścia rzeki Świder do dolnej granicy administracyjnej miasta Warszawy (km 490,0 do km 528,7) w podziale na następujące fragmenty:

- Od ujścia rzeki Świder do mostu Łazienkowskiego (km 490,0 do km 510,6) - fragment podporządkowany potrzebom zaopatrzenia w wodę;
- Od mostu Łazienkowskiego do wylotu Kanału Żerańskiego (km 510,6 do km 520,2) - fragment o przewadze funkcji urbanistycznych;
- Od Kanału Żerańskiego do dolnej granicy administracyjnej miasta Warszawy (km 520,2 do km 528,7) - fragment stanowiący główny odbiornik ścieków komunalnych i przemysłowych.

3. Od granicy administracyjnej miasta Warszawy do ujścia rzeki Narwi (km 528,7 do km 550,9) - pododcinek o przewadze funkcji ekologicznych.

Podkreślenia wymaga fakt, że dla dwu pododcinków funkcje ekologiczne przyjęte zostały jako przeważające.

Odcinek 1 do ujścia Świdra o długości 33,2 km biegu rzeki odznacza się naprzemiennym występowaniem odcinków uregulowanych i nie uregulowanych, przy czym odcinki nieuregulowane przeważają. Brzeg lewy zabudowany jest budowlami hydrotechnicznymi (ostrogi, tamy podłużne) na długości km: 456-457,8; 459-460; 465,7-468,5; 474,8; 475,3-478; 484-485,6; 486-487,8; natomiast brzeg prawy na długości km: 467,5-468,5; 471; 473,5; 474-478,1; 478,5-478,9; 483,5-485,6; 487,8. Oznacza to, że brzeg lewy zabudowany jest, w przybliżeniu, na 36,4% odcinka a brzeg prawy na 26,5% odcinka.

Odcinek 2a od ujścia Świdra do mostu Łazienkowskiego o długości 20,6 km biegu rzeki zabudowany jest na lewym brzegu na długości km: ok. 491,3; 498,3-499,2; 499,5-504,7 i od 505,7; co stanowi 55,3%, natomiast na brzegu prawym na długości km: 502,1-504,9 i od 505,7 co stanowi 37,8%.

Odcinek 2b mający długość 9,6 km zabudowany jest obustronnie na całej długości, przy czym na lewym brzegu w przedziale km 510,1-516,4 umocnienie stanowi ciężki bulwar.

Odcinek 2c o długości 8,5 km zabudowany jest na brzegu lewym na długości km: do 521,5; ok. 522 i 522,4; 525-526 i 526,7-527, co stanowi 35,4%; natomiast na brzegu prawym na długości km: do 521,5 i 525,6-526 co stanowi 17,7%.

Odcinek 3 mający długość 22,2 km zabudowany jest na brzegu lewym na długości km: 536,9-539,1 i 548,3-549 co stanowi 13%; natomiast na brzegu prawym na długości km: 548-549,6 co stanowi 7,2%.

5. O potrzebie badań przyrodniczych w ramach planowania inwestycji hydrotechnicznych

Z roku na rok zwiększa się i rozszerza świadomość, że dolina dużej, pół-dzikiej rzeki w środku Polski i Europy zasługuje na szczególną uwagę. Z prawa krajowego i z konwencji międzynarodowych wynika konieczność rozpatrzenia różnych aspektów planowanych inwestycji hydrotechnicznych, w szczególności następstw działań hydrotechnicznych dla środowiska przyrodniczego. Potrzeba opracowania tzw. oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ) planowanych inwestycji narzuca konieczność przeprowadzenia ekspertyzy przyrodniczej a ta często nie jest możliwa bez przeprowadzenia konkretnych badań przyrodniczych połączonych z obserwacjami terenowymi. To coraz powszechniejsze zrozumienie potrzeb rozpoznania przyrodniczego, wraz ze smutnymi konsekwencjami nie liczenia się z opiniami przyrodników w przeszłości (że wspomnimy tylko budowę zbiornika we Włocławku), spowodowało włączenie przyrodników już do początkowych prac nad projektowaniem zagospodarowania doliny środkowej Wisły.

Zestaw opracowań prezentowany w niniejszym tomie jest następstwem realizacji przez zespół biologów i geografów programu "*Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi*". Jego celem było zebranie i usystematyzowanie wiadomości o zróżnicowaniu warunków przyrodniczych obszaru międzywala Wisły na wskazanym odcinku. Program ten wchodził w skład szerszej "*Koncepcji programowo-przestrzennej zagospodarowania doliny i regulacji Wisły na odcinku*

warszawskim od ujścia Pilicy do ujścia Narwi" realizowanej w Hydroprojekcie-Warszawa na zlecenie Okręgowej Dyrekcji Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Podstawowym celem opracowania przyrodniczego było dostarczenie niezbędnych przesłanek dla podejmowania decyzji planistycznych uwzględniających zagwarantowane aktami prawnymi potrzeby ochrony środowiska przyrodniczego, a w szczególności:

- różnorodności biologicznej,
- specyficznych krajobrazów dolinowych,
- cennych obiektów i obszarów przyrodniczych.

Przyjęto zatem założenie, że planowane badania przyrodnicze powinny objąć najważniejsze elementy ekosystemów w dolinie, a ich zestaw powinien umożliwić konkretne odpowiedzi na pytania o przyrodniczy efekt poszczególnych rozwiązań hydrotechnicznych.

Ze względu na cel opracowania, a także realne możliwości wykonania rozpoznania przyrodniczego przyjęto, że najważniejszymi elementami przyrody, które niezbędnie muszą być zanalizowane są:

- roślinność, będąca sama w sobie jednym z najważniejszych elementów środowiska przyrodniczego, a ponadto dająca ramy przestrzenne dla lądowych układów ekologicznych złożonych z szeregu gatunków roślin i zwierząt;
- flora roślin naczyniowych, czyli występowanie poszczególnych gatunków roślin kwiatowych i paproci, ze szczególnym zwróceniem uwagi na liczne gatunki chronione;
- ryby, jako bardzo istotny element przyrodniczy w środowisku rzeki, stanowiący równocześnie wskaźnik charakteru ekosystemu rzecznego, równocześnie - przedmiot zainteresowania gospodarczego i rekreacyjnego społeczeństwa;
- ptaki, jako wrażliwy na przekształcenia środowiska rzecznego element świata zwierzęcego, równocześnie najlepiej rozpoznany i otoczony troską licznych i zorganizowanych grup ich miłośników;
- ssaki, wśród których jest kilka gatunków chronionych (np. ssaki ziemnowodne: wydra i bóbr), a także zwierząt łownych będących przedmiotem gospodarczego zainteresowania człowieka;
- zwierzęta bezkręgowe - rozpoznane, choćby w przybliżeniu w zakresie bogactwa faunistycznego - bowiem różnorodność gatunkowa świata żywego realizuje się głównie w tej grupie organizmów żywych;
- gleba i związany z nią kompleks destruentów, jako istotny a słabo poznany element ekosystemów nadrzecznych.

Analizie podlegały także niektóre elementy ukształtowania doliny i jej przekształcenia przez człowieka oraz uwarunkowania wynikające z potrzeb ochrony przyrody. Posłużyło to do opracowania waloryzacji przyrodniczej międzywala, pozwalającej z jednej strony określić wartość przyrodniczą poszczególnych fragmentów doliny Wisły, a z drugiej - stanowić podstawę dla porównań zbadanych elementów środowiska przyrodniczego w dalszych etapach planowania zagospodarowania hydrotechnicznego rzeki.

BIBLIOGRAFIA

Falkowski E., 1971, *Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski.* Biul. Geol., 12.

Falkowski E., 1990, *Morfogenetic classification of river valleys in formerly glaciated areas for the needs of mathematical and physical modelling in hydrotechnical projects.* Geographia Polonica, 58, 57-68.

Falkowski T., 1999 mscr. *Charakterystyka geologiczna.* [w:] J. Żelazo, T. Falkowski, Z. Popiołek, P. Kuźniar, E. Wilk, *Morfologia i ukształtowanie koryta rzeki wskazania do koncepcji zagospodarowania koryta Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi*, maszynopis w Hydroprojekcie Warszawa i ODGW Warszawa.

Gacka-Grzesikiewicz E. (red), 1995, *Korytarz ekologiczny doliny Wisły. Stan - Funkcjonowanie - Zagrożenia.* Fundacja IUCN Poland, Warszawa.

Kajak Z. (red.), 1983, *Ekologiczne podstawy zagospodarowania Wisły i jej dorzecza.* PAN Inst. Ekologii, PWN, Warszawa.

Kucharczyk M. (red.), 1999, *Problemy ochrony i renaturalizacji dolin dużych rzek Europy.* Wyd. Uniw. M. Curie-Skłodowskiej, Lublin.

Liro A., Głowacka I., Jakubowski W., Kaftan J., Matuszkiewicz A.J., Szacki J., 1995, *Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska.* Fundacja IUCN Poland, Warszawa.

Matuszkiewicz J.M., 1993, *Geobotaniczna analiza potrzeb i możliwości działań dla ochrony roślinności i krajobrazu doliny środkowej Wisły.* [w:] L. Tomiałojć (red.), *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*, Wyd. Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków, 61-68.

Matuszkiewicz J.M., 1999, *Prognozy i waloryzacje przyrodnicze skutków różnych wariantów zagospodarowania hydrotechnicznego Wisły.* [w:] M Kucharczyk. (red.), *Problemy ochrony i renaturalizacji dolin dużych rzek Europy*, Wyd. Uniw. M. Curie-Skłodowskiej, Lublin, 165-172.

Mikulski Z., Bajkiewicz-Grabowska E. (red.), 1996. *Ekologiczne podstawy zagospodarowania dolin rzecznych (na przykładzie Wisły pod Płockiem).* Tow. Nauk. Warszawskie, Uniw. Warsz. Wydz. Geogr. i Stud. Reg., Warszawa.

Assumptions to the in-depth natural research carried out between the floodbanks of the Vistula Valley in the Warsaw area

Summary

The Vistula Valley is an exceptional natural object on the scales of both Poland and Europe. This importance reflects the relatively limited degree to which the river has been transformed by hydrotechnical work and the consequent persistence here of the otherwise now very rare habitats that a large relatively unregulated lowland river may create. These constitute biotopes for many species of animal that could not survive in the region without these areas, so the obtainment of the optimal form of protection for the valley of the Middle Vistula should be regarded as essential.

In the section under discussion (between the confluence points with the Pilica and Narew), the Vistula has variously been transformed and modified in terms of both its regulated corridor (Fig. 1) and the entire area between its floodbanks, which serves in the throughput of high floodwaters. The width of the area also varies greatly (Fig. 2), as does the degree of transformation of plant cover within it. Particularly marked modification is of course to be noted in the case of the natural system within Warsaw, where the width of the area subject to flooding may be limited to only 400 m. This compares with the c. 1 km width of average sections up and downstream of the city.

Comprehensive natural studies were carried out to indicate the optimal ways in which to manage the Valley from both the natural and hydrotechnical points of view. The work took in:

- a detailed reconnaissance of the vegetation and flora;
- a reconnaissance of the fish, bird, mammal and invertebrate faunas;
- a reconnaissance of soil processes.

The results of the work allowed for the formulation of conclusions and recommendations resulting from the need to protect nature. This is first and foremost understood in terms of the needs:

- to conserve biological diversity;
- to preserve the specific landscape;
- to protect species and areas as detailed in law.

Zarys historyczny kształtowania się doliny i koryta Wisły na odcinku warszawskim

Adam Roman Jacewicz, Piotr Kuźniar

1. Zarys warunków naturalnych doliny Wisły Środkowej

Wisła jest jedną z największych rzek Europy i największą rzeką w Polsce. Ma 1068 km długości, a jej zlewnia o powierzchni 194 000 km^2 obejmuje ponad połowę obszaru Polski. Omawiany odcinek rzeki, od ujścia rzeki Pilicy znajdującego się na km 456,8 do ujścia rzeki Narwi na km 550,1, zalicza się do środkowego biegu Wisły. Wielkości przepływu wody w rzece na odcinku warszawskim są mocno zróżnicowane i wahają się od 209 m^3/s przy wodzie średniej niskiej do 7 440 m^3/s przy wielkiej wodzie o prawdopodobieństwie pojawienia się raz na 100 lat. Związane z nimi wahania poziomów wody wynoszą ok. 6,50 m (Jacewicz i in. 1998).

Dolina rzeki formowała się na przestrzeni tysiącleci, w miarę zmian warunków klimatycznych i morfologicznych, w czasie następowania kolejnych etapów epoki lodowej. Szeroka dolina na omawianym odcinku składa się z dwóch zasadniczych tarasów rzecznych (Kolago 1967):

- rozległego akumulacyjnego tarasu wysokiego z okresu zlodowacenia północnopolskiego;
- niskiego tarasu zwanego zalewowym, uformowanego przez rzekę w przeciągu ostatnich 10 tys. lat, w okresie holoceńskim, kiedy po całkowitym ustąpieniu lodowców klimat się ocieplił i dorzecze pokryło się zwartym lasem.

Taras niski, zbudowany z holoceńskich piasków rzecznych i urodzajnych gleb madowych wcina się meandrami w wysoki taras akumulacyjny utworzony z plejstoceńskich piasków i żwirów.

W rejonie Warszawy taras niski wchodzi głębokim łukiem od Wawra, obecnego Gocławia, natomiast wzdłuż obecnej aleji Waszyngtona krawędź tarasu wysokiego podchodzi w pobliże koryta Wisły i oddala się znacznie dopiero poniżej Jabłonnej. Budowa geologiczna ma wyraźny wpływ na kształtowanie się koryta rzeki. Na odcinku warszawskim zalegające w korycie piaski rzeczne mają zmienną miąższość od 0 do 20 m w wybojach. Liczne progi ukryte pod piaskami, zbudowane z trudno rozmywalnych iłów trzeciorzędowych, glin lodowcowych i iłów zastoiskowych, zapewniają poziomą stabilizację dna rzeki i tworzą dobre warunki do powstawania początkowo brodów, a następnie przepraw mostowych.

Oczywistym jest, że obecnie nadal przebiega proces kształtowania się rzeki. Koryto i dolina Wisły stale zmieniają się pod wpływem działania procesów korytowych, erozji dna i brzegów oraz odkładania się niesionego rumowiska. Procesy korytowe szczególnie nasilają się w okresie wezbrań rzeki. Również duży wpływ na formowanie się rzeki ma działalność ludzi.

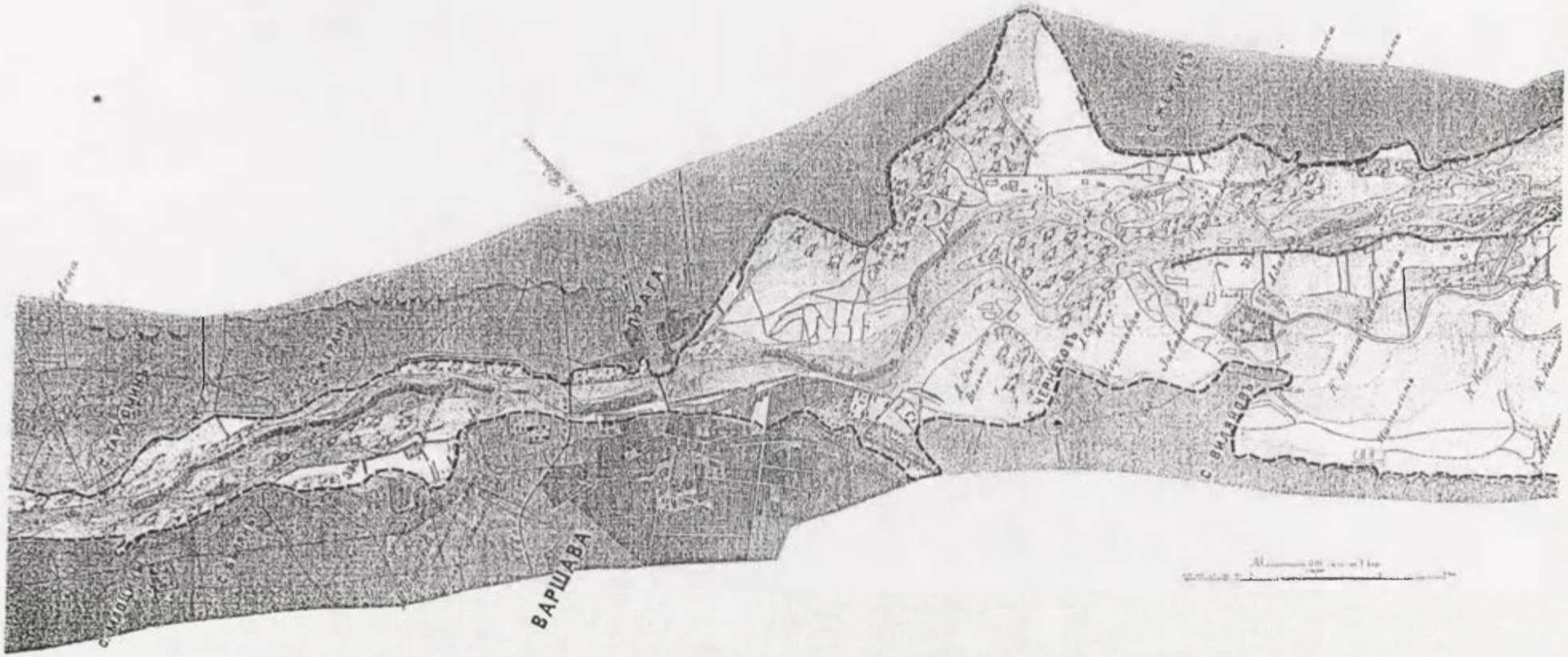
2. Rozwój osadnictwa i zagospodarowania doliny Wisły Środkowej

Woda jest podstawą życia człowieka i dlatego ludzie od zarania dziejów wiązali się z ciekami wodnymi. Wisła obfitująca w wodę pitną i faunę odgrywała dużą rolę w przyciąganiu plemion koczowniczych. Stanowiła także dogodny ciąg komunikacyjny. Wraz z cofaniem się zlodowacenia w późnym paleolicie (lata ok. 11 500 – 8 300 p.n.e.) pojawiły się warunki przesuwania się człowieka na

północ, w czym grała niepoślednią rolę Wisła jako ważny ciąg osadniczy i komunikacyjny (Piskozub 1982). W tym okresie coraz większego znaczenia jako centrum koczowisk nabiera dolina Wisły Środkowej. Pierwotnie główne skupienie grup kultury mazowszańskiej znajdowało się w okolicach Warszawy, skąd rozszerzyły się one na teren niemal całej Polski, a także poza jej granice. Z biegiem lat, ze względu na walory środowiska naturalnego, osadnictwo nad Wisłą wzmacniało się coraz bardziej. Szczególną rolę odgrywały dogodne szlaki komunikacyjne zarówno drogą wodną jak i lądową wzdłuż rzeki. Świadczą o tym rozliczne wykopaliska dowodzące rozwoju kolejnych kultur na przestrzeni wieków w dolinie Wisły Środkowej. Pierwsze dokładniejsze dane na temat historii tych ziem dotyczą średniowiecza. W tym czasie pojawiły się kroniki i inne zapiski historyczne. We wczesnym średniowieczu (X - XII w.) nad Wisłą powstała prowincja mazowiecka ze stolicą w Płocku. Prowincja ta sięgała na południu do ujścia Pilicy, a na północnym zachodzie do ujścia Brdy. Dzięki występowaniu gleb bielicowych na Mazowszu zaczęło rozwijać się coraz intensywniejsze rolnictwo i idące za nim osadnictwo. Powstawały również grody, najczęściej związane z przeprawami przez Wisłę, z których najważniejsze to Czersk, Zakroczym, Wyszogród, Płock i Dobrzyń. W rejonie obecnej Warszawy powstał jej poprzednik - Jazdów. Warszawa od początku swego istnienia (ok. 1300) roku stała się grodem kasztelańskim. We wczesnych wiekach średniowiecza główną strefą rozwoju osadnictwa w omawianym rejonie był lewy brzeg Wisły. Rzeka ze swoimi zasobami czystej wody i walorami przyrodniczymi oraz znaczeniem komunikacyjnym była czynnikiem powodującym dynamiczny rozwój ówczesnej społeczności. W tym czasie charakter rzeki był inny niż obecnie. Małe wahania sezonowe poziomu szeroko rozlanych w dolinie wód sprzyjały zbliżaniu się osadnictwa do brzegów rzeki pozwalały na bezpieczne prowadzenie prac rolnych na żyznych madach, a także na rozwój hodowli wykorzystującej lasy łęgowe i łąki nadbrzeżne.

Z biegiem czasu charakter hydrograficzny rzeki zaczął się zmieniać. Wpłynęły na to dwa zasadnicze czynniki. Prawdopodobnie głównym powodem były zmiany klimatyczne w zlewni Wisły powstające m. in. na skutek wystąpienia zmian w fazach aktywności słonecznej. Zmiany te charakteryzowały się głównie zwiększonymi i nierównomiernie występującymi opadami atmosferycznymi. Drugim czynnikiem powodującym rozregulowanie się poziomu wód było postępujące zagospodarowanie terenów zlewni rzeki, a głównie masowe wyręby lasów, co zmniejszało retencję terenową i powodowało przyspieszony spływ wody do rzeki. Badania historyczne wskazują na to, że gwałtowne zachwianie równowagi hydrograficznej nastąpiło w XIII w. Wyraziło się ono w częstych i groźnych powodziach, o których piszą kroniki z XIII, XIV i XV wieku. Zanikło spokojne i rozlewne lustro wody sprzyjające we wczesnym średniowieczu ustaleniu się osadnictwa na niskim tarasie doliny rzeki. Wisła niszczyła grody usadowione zbyt nisko nad wodą lub wręcz na kępach rzecznych. Taki los spotkał grody w Demblinie naprzeciw Opatowca, Zawichoście, Sieciechowie i prawdopodobnie w Solcu Sandomierskim. W drugiej połowie średniowiecza rolnicy i hodowcy szukali bezpieczniejszych miejsc osiedlania się na wyżej położonym tarasie nadzalewowym. Dodatkowym czynnikiem było to, że wylewy wiślane zmieniały często koryto głównego nurtu powodując powstawanie ostrowów porośniętych lasem i zakrzaczonych kęp odciętych od pierwotnego brzegu i do dziś nieraz noszących nazwę wsi dawniej na nich położonych.

Rozwój osadnictwa i wykorzystania terenów położonych nad Wisłą spowodował naturalne dążenie do wykorzystywania transportowych możliwości rzeki. Już w XIV w. rozwinęła się żegluga na Wiśle. Spławiano głównie płody rolne i drewno, początkowo przy użyciu małych łodzi i zbijanych tratw. Od XV wieku znaczenie Wisły jako arterii komunikacyjnej gwałtownie wzrasta. Wynika ono z intensywnego rozwoju gospodarczego Polski i wykorzystywania Gdańska jako głównego ośrodka komunikacji ze światem. Wywóz towarów w drugiej połowie XV w. osiągnął ok. 40 000 łasztów (80 000 t.). W 1555 roku zarejestrowano w księgach komory celnej we Włocławku 1669 statków i 223 tratwy płynące do Gdańska. Do transportu towarów używano najczęściej duże, drewniane szkuty z 10-14 osobową załogą, poruszane wiosłami i żaglem, o ładowności ok. 50 łasztów. Na przełomie XVI i XVII w. bezpośrednio w żegludze wiślanej pracowało ponad 25 000 ludzi.



Ryc. 1. Rzeka Wisła w rejonie m.st. Warszawy w latach 1875-1877 w granicach terenu zalewowego
The floodlands of the Vistula in the Warsaw area 1875-1877

Ryc. 2. Warszawa w czerwcu 1888 r. (Naczelnik Wydziału Pomiarów Zarządu Budowy Kanalizacji i Wodociągów, inż. H. Lichtweiss)

Warsaw in June 1888 (H. Lichtweiss, Head of the Measurement Department of the Office of Sewer and Pipeline Construction)

3. Rozwój prac związanych z ochroną doliny i regulacją rzeki

3.1. Sytuacja w okresie rozbiorów Polski

W miarę rozwoju rolnictwa w dolinie i żeglugi na rzece, coraz bardziej przeszkadzał jej naturalny charakter i wystąpiła konieczność jej przystosowywania do potrzeb mieszkających nad nią ludzi. Pomimo to, jeszcze przez wiele lat byli oni bierni i raczej przystosowywali swoje życie do zjawisk występujących na rzece niż ją porządkowali przy pomocy zabiegów technicznych, tym bardziej, że w XVII i XVIII wieku przetaczały się przez teren Polski wojenne zawieruchy. Grabieże i podboje, a potem rozbiory Polski, spowodowały regres w rozwoju gospodarczym i komunikacyjnym wykorzystaniu Wisły.

Tym niemniej już w XVI wieku zaczęło rozwijać się na Żuławach osadnictwo holendrów przyzwyczajonych do walki z żywiołem wodnym. Ich wpływy powoli przenosiły się w górę rzeki sięgając aż po Saską Kępę (Piskozub 1982). Jednakże w rejonie Warszawy poważniejsze prace zabezpieczające rozpoczęły się dopiero w latach dwudziestych XIX wieku. Oczyszczono koryto Wisły i pobudowano wały chroniące przed powodziami na odcinku od Warszawy do granicy pruskiej. Nie prowadzono poważniejszych prac regulacyjnych. Duże znaczenie miała jednak potrzeba zaopatrzenia w wodę miasta Warszawy. Jeszcze w końcowych latach XIX w. powstał, pod protektoratem prezydenta Starynkiewicza, nowoczesny na owe czasy system wodociągowo-kanalizacyjny. Pierwsze ujęcie wody dla miasta zostało zbudowane u zbiegu ulic Karowej i Dobrej przez Henryka Marconiego w latach 1851-1855.

Sytuacja przedstawiona na mapie z lat 1875-77 (ryc.1) wskazuje, że już w tamtym okresie starano się ochronić Warszawę przed skutkami nadmiernego napełnienia koryta nie tylko za pomocą obwałowań (Wierzbicki 1998). Dawny lewobrzeżny taras zalewowy pomiędzy Skarpą Wiślaną a wałem przeciwpowodziowym tworzył polder o powierzchni ok. 60 km^2, rozciągający się od Góry Kalwarii do Wilanowa. Wlot do polderu w rejonie wsi Moczydłów miał szerokość ok. 250 m, zaś jego opróżnianie odbywało się poprzez naturalną sieć hydrograficzną rzek Jeziorki i Wilanówki. Utworzony on został prawdopodobnie w wyniku kompromisu pomiędzy potrzebą gospodarczego (rolniczo - sadowniczego) wykorzystania tamtych terenów a ochroną przeciwpowodziową miasta. Dość rozległy wybój wypełniony wodą w rejonie wlotu do polderu może świadczyć, że pracował on przypuszczalnie już w okresie powodzi w 1867r. Prawdopodobnie w okresie bezpośrednio poprzedzającym powódź z 1884 r. wlot ten został zamknięty, co spowodowało gwałtowne przeobrażenie koryta w rejonie „zakola wawerskiego" (ryc. 2) i właśnie budowanej Stacji Pomp Wodociągu Warszawskiego (Kuźniar i in. 1996).

Trudno jest dzisiaj stwierdzić czy istniały inne względy poza społeczno - rolniczymi, które spowodowały, że ten istotny element ochrony przeciwpowodziowej Warszawy poszedł w zapomnienie i poszukiwano innych rozwiązań. W dawnym Zarządzie Miejskim Warszawy powstał projekt budowy powodziowego kanału lateralnego (kanału ulgi) łączącego tereny zalewowe Wisły z korytem Bugu. Prace wstępne rozpoczęte w 1919 r. przerwano w okresie wojny i później już ich nie kontynuowano.

Niemal do końca ubiegłego stulecia warszawski odcinek rzeki pozostawał w stanie dzikim. Dwa lokalne fragmenty obwałowań ochronnych istniały w rejonie Powiśla po stronie brzegu lewego km 511,5 - 513,8 oraz w rejonie Żerania po stronie brzegu prawego km 515,5 - 518,5 (Żelazo i in. 1998). W okolicach Siekierek rzeka dzieliła się na dwa ramiona. Lewe ramię (boczne) sięgało w głąb dzisiejszego zawala na odległość ok. 1 km, prawe ramię (główne) przebiegało wzdłuż linii dzisiejszego Wału Miedzeszyńskiego na odcinku km 506 - 509. W rejonie km 510 rzeka gwałtownie (niemal o 90^0) zmieniała swój kierunek, tworząc przy lewym brzegu lokalny wybój wykorzystany

później jako basen Portu Rządowego (Czerniakowskiego). Dalej nurt kierował się w stronę brzegu prawego poprzez tereny dzisiejszego Portu Praskiego. Pod lewym brzegiem formował się rozległy piaszczysty odsyp obejmujący niemal całą szerokość obecnego koryta. Bezpośrednio przed Mostem Śląsko-Dąbrowskim (km 513,5) rzeka powracała pod lewy brzeg. Dawny układ koryta w planie na odcinku km 513,5 - 523,5 w generalnym zarysie został zachowany do dzisiaj. W przeszłości było ono jednak znacznie szersze. Poniżej Mostu Gdańskiego (km 516) rzeka gwałtownie rozszerzała swoje koryto blisko dwukrotnie w porównaniu do odcinka pomiędzy mostami, starając się stworzyć korzystniejsze warunki hydrodynamiczne do pokonania naturalnego progu zbudowanego z gruntów trudnorozmywalnych. Poniżej km 520 poszerzenie koryta było jeszcze większe. Obejmowało ono całą szerokość obecnego międzywala w tym rejonie (ok. 700 m). Podobnie jak wyżej, było ono efektem dzielenia się nurtu na naturalnym wypiętrzeniu dna, zlokalizowanym w środkowej strefie koryta.

Odcinek km 516 - 520 posiadał również dodatkowe (lewe) ramię boczne, aktywne w okresie przepływów wysokich. Do czasu wybudowania wału przeciwpowodziowego spełniało ono rolę kanału ulgi. Dzisiaj pozostało po nim już tylko podłużne, wypełnione wodą starorzecze w Parku Kępa Potocka, przebiegające wzdłuż ulicy Gwiaździstej.

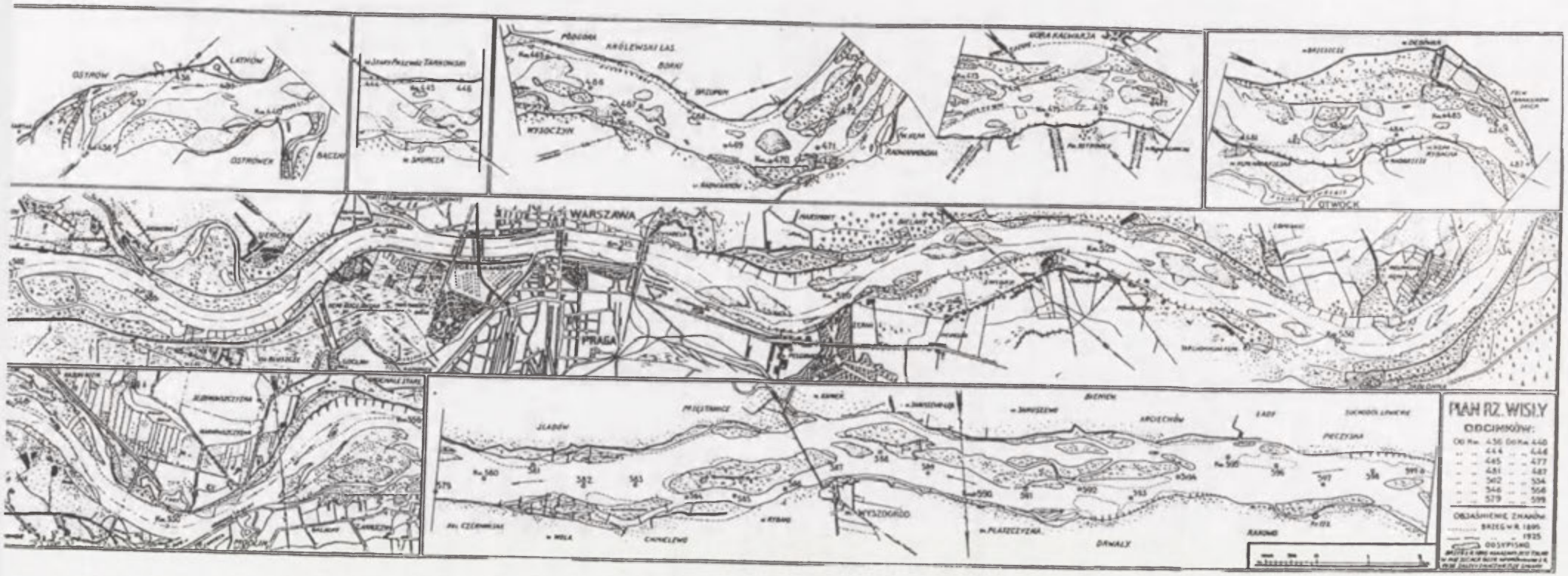
Powódź w lipcu 1884 r. była pierwszym sygnałem świadczącym o konieczności podjęcia prac regulacyjnych w celu ustabilizowania linii brzegowej. Niemal z dnia na dzień lewy brzeg rzeki oddalił się na odległość ok. 500 m od właśnie budowanej Stacji Pomp Wodociągu Warszawskiego przy ul. Czerniakowskiej. W latach 1893 - 1910 przeprowadzone zostały prace regulacyjne na obu brzegach rzeki od Kępy Nadwiślańskiej (brzeg lewy, km 502,5) do Mostu Kierbedzia (km 513,8) - łącznie na odcinku 11,3 km . Przyjęta wówczas szerokość trasy regulacyjnej wynosiła 340 m. W przeważającej większości była to zabudowa systemem podłużnym (tamami równoległymi i opaskami) na długości wynoszącej 9,0 km po stronie brzegu lewego, po stronie brzegu prawego - 9,8 km . W skład tego systemu wchodziło również 16 ostróg zlokalizowanych przeważnie po prawej stronie koryta, o łącznej długości 1680 m. Do 1930 r. na tak zabudowanym fragmencie koryta nie zanotowano żadnych istotnych zmian w położeniu linii brzegowej.

Wyraźne rozmycia brzegów (w porównaniu do sytuacji z 1895 r.) pojawiły się natomiast poniżej. Na odcinku km 515 - 520 były one równomiernie rozlokowane po obu stronach koryta i obejmowały łącznie ok. 150 ha terenów przyległych, na odcinku km 520 - 525 przekroczyły one 180 ha, z czego większość (ok. 80%) dotyczyła brzegu lewego (ryc. 3).

3.2. Okres międzywojenny

W efekcie, po uzyskaniu niepodległości, Wisła Środkowa w 1918 roku według opracowania Ministerstwa Robót Publicznych była w nienajlepszym stanie. W byłym zaborze rosyjskim stanowiła zupełnie zdziczałą rzekę, z wyjątkiem kilku drobnych odcinków częściowo uregulowanych. Były to małe odcinki rzeki w Warszawie, pod Jabłonną, koło Nieszawy oraz koło Ciechocinka, a budowle regulacyjne miały na celu niemal wyłącznie lokalne zabezpieczenie brzegów przed niszczeniem.

W okresie II Rzeczypospolitej specjaliści hydrotechnicy prowadzili intensywne prace zmierzające do opracowania kompleksowego programu regulacji i wykorzystania Wisły i jej doliny. Takie opracowania wykonali Ingarden w 1925 r., a następnie Rybczyński i Tillinger. Wszystkie te opracowania różniły się założeniami i podejściem do sposobu prowadzenia prac. Były też krytykowane przez ekspertów Ligi Narodów. W efekcie prowadzono tylko dorywcze roboty regulacyjne, głównie pogłębiarskie i budowano wały przeciwpowodziowe. Wreszcie w 1930 r prof. Matakiewicz, ówczesny minister Robót Publicznych, złożył w sejmie projekt ustawy o regulacji Wisły, jednakże na skutek braku odpowiednich środków nigdy nie był rozpatrywany.



Ryc. 3. Wisła Środkowa w latach 1895-1925 (Warszawa 1932 r., referat na I Narodowy Kongres Żeglugi według opracowania - M. Majewski i T.Tillinger „Wisła Środkowa")The Middle Vistula in the years 1895-1925 (Warsaw 1932, paper at the First National Navigation Conference on the basis of the study "The Middle Vistula" by M. Majewski and T. Tillinger)

Tym niemniej, w latach 1923 - 31 przeprowadzono dalsze prace regulacyjne, głównie o charakterze ochronnym - początkowo dla ochrony brzegów przed dalszym rozmywaniem, później dla ochrony nowo wybudowanych wałów po powodzi 1924 r. Długość i położenie budowli regulacyjnych były dostosowane do wstępnego planu regulacji na wodę brzegową, często nie wykonywane do pełnej długości, a jedynie do takiej, która była wystarczająca do zabezpieczenia brzegu. Prace koncentrowały się głównie na prawym brzegu w rejonie Pragi (km 513,8 - 518), na lewym brzegu w rejonie Cytadeli (km 513,8 - 520) oraz na brzegu prawym w rejonie projektowanego Portu Żerańskiego (km 518 -521,5).

W latach 1924 - 26 na odcinku pomiędzy Mostem Śląsko - Dąbrowskim a Mostem Gdańskim (i nieco poniżej) lewy brzeg koryta ubezpieczono tamą podłużną z faszynady długości blisko 1,7 km z pięcioma poprzeczkami. Na prawym brzegu po stronie Pragi wykonano 9 ostróg o łącznej długości ok. 600 m.

Po wybudowaniu w 1927 r. wału chroniącego tereny dolnego Marymontu (dawnej wsi Ruda) zaobserwowano silne rozmycia obu brzegów na odcinku km 517 - 521. Szczególnie intensywne procesy erozji bocznej obserwowano na lewym brzegu w km 518. Dla ochrony wału konieczne więc było wybudowanie systemu 19-tu ostróg na długości ok. 3,5 km. Zauważono przy tym, że nie wpłynęły one na zwiększenie głębokości. Przypuszczano wówczas, że był to wynik jednostronnej zabudowy tego odcinka rzeki oraz niepełnej długości tam poprzecznych. Dzisiaj wiadomo, że przyczyną tych zjawisk była trudnorozmywalna budowa dna oraz odcięcie lewego ramienia odprowadzającego nadmiar wód powodziowych z odcinka o utrudnionej zdolności do „samopogłębienia".

W rejonie Żerania, gdzie rozmycia prawego brzegu dochodziły do 500 metrów, prace regulacyjne rozpoczęto już w 1922 r. Wybudowane wówczas 2 budowle podłużne i 1 przetamowanie okazały się niewystarczające. W latach 1926 - 28 w związku z nasilającymi się procesami erozji brzegowej wykonano dodatkowo 12 ostróg o łącznej długości blisko 900 m.

W wyniku opisanych robót prowadzonych dla celów doraźnych zabezpieczeń powstał nowy ok. 7 kilometrowy odcinek koryta uregulowanego systemem mieszanym. Prace o podobnym charakterze prowadzone były również na odcinkach położonych poniżej (m.in. w rejonie Młocin, pod Tarchominem czy Jabłonną).

W latach przedwojennych duże znaczenie miało prowadzenie prac pogłębiarskich, które najczęściej wiązały się z pozyskiwanem kruszywa dla budownictwa. Dawny sposób wydobywania piasku z koryta Wisły znany jest dzięki malarstwu Gierymskiego („Piaskarze"-1887 r.). Cały ten proces, na który składało się czerpanie piasku do łodzi, dowiezienie, a następnie rozładunek przy brzegu - odbywał się ręcznie. Zatem nie mogły być to ilości wpływające na bilans rumowiska rozważanego odcinka rzeki.

Dopiero w 1923 r. na odcinku Warszawa - Modlin po raz pierwszy przeprowadzono próbne roboty bagrownicze przy użyciu sprzętu mechanicznego. Działania te miały charakter systematycznych prac, służących poprawie warunków żeglugi w okresach niżówkowych. Polegały one na wykonywaniu możliwie małych przekopów przez wypłycenia, zaprojektowanych zgodnie z przewidywaną krzywizną linii nurtu, tak aby pozostawały jak najdłużej nie zasypane piaskiem.

Od roku 1925 prace te rozwinięto na szerszą skalę, obejmując nimi również odcinek Wisły powyżej Warszawy. Notowane tam „minimum tranzytu" wynoszące 45 cm nie było niczym wyjątkowym. Żegluga w górę rzeki, w kierunku Puław ograniczała się jednak tylko do nieregularnego ruchu pasażerskiego oraz przewozu produktów rolnych i nie miała szczególnego znaczenia dla Warszawy.

Walka o utrzymanie odpowiednich głębokości tranzytowych toczyła się przede wszystkim na odcinku Warszawa - ujście Bugu, określanym jako najuboższy w wodę, a najbogatszy w mielizny. Liczył on 30 - 36 mielizn i był trudniejszy niż znacznie dłuższy odcinek Modlin - Włocławek czy też tak zwana Wisła Pomorska (do Tczewa). Dzięki pracy pogłębiarek osiągano na nim głębokości ok. 100 cm, za wyjątkiem rejonu Kępy Tarchomińskiej (km 526 - 528), gdzie minimum tranzytu wynosiło 80 cm . Ilości piasku wydobytego z nurtu rzeki w okresie rozwoju prac bagrowniczych wynosiły:

- 1925r. - 260,9 tys m^3
- 1926r. - 401,0 tys m^3
- 1927r. - 507,3 tys m^3
- 1928r. - 520,0 tys m^3

Ilość potrzebnego wówczas wydobycia określano na ok. 750 tys. m^3. Stanowiło to tyle co dla 190-cio kilometrowego odcinka Silno - Tczew, a zarazem niewiele mniej od wielkości potrzebnego bagrowania na 170-cio kilometrowym odcinku od Modlina do Silna określanego na 1000 tys. m^3. Pogłębiarek używano także do corocznego podsypywania plaż miejskich, a od 1928 r., zgodnie z realizowanym planem regulacji, znalazły one zastosowanie przy wykonywaniu sztucznych przekopów.

3.3. Prace prowadzone po wojnie

W okresie bezpośrednio po wojnie prowadzono głównie prace remontowe niezbędne dla usunięcia zniszczeń wojennych. Poza tym koryto Wisły Warszawskiej stało się wysypiskiem gruzu wywożonego ze zniszczonego miasta. Wpłynęło to dość znacznie na ukształtowanie lewego brzegu koryta oraz obszaru międzywala. Odcinek ten cechuje bardzo duża koncentracja przepływów wielkich, których koryto jest zwężone w stosunku do Wisły Środkowej o ok. 50% Przewężenie koryta wód wielkich w Warszawie istniało także w przeszłości, lecz wówczas wynikało bardziej z naturalnego ukształtowania koryta niż z jego zabudowy. Stan dzisiejszy jest efektem zawężenia w stosunku do innych odcinków rzeki. Rozstaw wałów przeciwpowodziowych zmniejsza się tutaj do 400 m. Dodatkowymi czynnikami ograniczającymi przepływ przy wysokich stanach są blisko względem siebie usytuowane mosty, rekreacyjna zabudowa międzywala oraz porost drzew i krzewów.

Powojenny projekt zabudowy Wisły, opracowany przez dr. J. Wierzbickiego, w początkach lat 60-tych, zakładał uzyskanie w miarę możliwości trójdzielnego przekroju rzeki o następujących parametrach (Jacewicz 1998):

- szerokość koryta wody średniej rocznej	225 m
- szerokość koryta wody brzegowej	400 m
- optymalny rozstaw wałów przeciwpowodziowych	1000 m

Dalsze roboty regulacyjne w rejonie Warszawy, po wojnie, wznowiono dopiero po 1962 r. Prace te prowadzono według wyznaczonej trasy na średnią wodę roczną. Jak wynika z przeprowadzonej analizy obustronne ograniczenie szerokości koryta regulacyjnego nie jest jednak równomierne. Parametry łuków trasy regulacyjnej zostały dobrane z uwzględnieniem istniejących fragmentów starej zabudowy oraz infrastruktury nadbrzeżnej. W rezultacie doszło do ukształtowania prawie prostych odcinków koryta w rejonie Śródmieścia (Żelazo i in. 1998). Wybudowano również

system budowli regulacyjnych formujących koryto rzeki w rejonie wybudowanego w latach 70-tych kompleksu poddennych ujęć wody dla wodociągu Praskiego Pełna obustronna zabudowa koryta Wisły w Warszawie rozpoczyna się w km 505+600. Na prawym, wklęsłym brzegu usytuowana jest tama podłużna. W łuku tym zlokalizowane są dwa infiltracyjne ujęcia poddenne. Brzeg lewy (wypukły) zabudowany został w latach 1971 - 1972 ostrogami z brusów żelbetowych. Najwyżej położona ostroga w km 506+100 przechodzi w tamę podłużną, za którą znajduje się przeładownia kruszywa. Nurt przeważnie układa się przy prawym (wklęsłym) brzegu, ale sporadycznie dzieli się na ramiona lub przemieszcza się w kierunku lewego brzegu. Okresowo może to pociągać konieczność dekolmatacji (tzn. oczyszczenia drenów z materiału naniesionego przez rzekę). W dolnej części łuku, w rejonie przejścia, na brzegu lewym zlokalizowane jest infiltracyjne ujęcie poddenne nowego typu tj. bez wysokiej studni zbiorczej.

Następny łuk w dół Wisły od km 509+000, na lewym (wklęsłym) brzegu, od przejścia do najwyżej położonej zatoki ujęcia Wodociągu Centralnego w km 509+500 ma brzeg umocniony opaską brzegową. W rejonie czterech ujęć zatokowych Wodociągu Centralnego konstrukcja opaski brzegowej jest mieszana, co wynika z różnej techniki kolejnych remontów. Oprócz zatok, które ujmują wodę do osadnika, na lewym brzegu znajdują się dwa infiltracyjne ujęcia poddenne. Zabudowę brzegu prawego stanowią ostrogi wykonane w latach 1962 - 1963. Nurt układa się pod lewym brzegiem w rejonie zatok. W środkowej części koryta w km 509+900 znajduje się infiltracyjne ujęcie poddenne „Gruba Kaśka". Zlokalizowane jest w strefie akumulacji materiału wleczonego. Słaby ruch rumowiska w tej części koryta przy średnich i niskich stanach pociąga konieczność systematycznej dekolmatacji dna Wisły nad drenami. Poniżej Ujęcia Centralnego zabudowę brzegu lewego do km 516+400 stanowi bulwar. Dalsze roboty regulacyjne w rejonie Warszawy wznowiono dopiero po 1966 r. W latach 1968-70 wybudowano system 19 ostróg na prawym brzegu rzeki. W związku z budową Wisłostrady, w latach 1970-1976, wykonano na lewym brzegu zabudowę bulwarową stanowiącą dalszy ciąg bulwaru, który powstał w 1935 r. Budowę najnowszej części o konstrukcji schodkowej rozpoczęto w 1973 roku, a fragmenty kończono na początku lat dziewięćdziesiątych. Od Portu Czerniakowskiego na km 511+200 do km 516+400 koryto Wisły ma słabo wykształcone łuki, co wpływa ujemnie na stabilność położenia nurtu. Zwartość koryta utrzymuje dwustronna zabudowa regulacyjna. W km 512+800 na lewym brzegu w linii bulwaru znajduje się ujęcie wody dla EC Powiśle. Prawy brzeg został w latach 1962 - 1963 zabudowany ostrogami, tylko poniżej wlotu do Portu Praskiego km 513+300 znajduje się tama podłużna pełniąca rolę kierownicy. Dalej, od km 517+000 do wlotu Kanału Żerańskiego km 520+200 znajduje się tama podłużna, budowana odcinkami w latach 1979-1995. Brzeg lewy jest niezabudowany. Duża krzywizna łuku powoduje utrzymywanie się nurtu przy prawym brzegu. Duże głębokości występują przy wejściu do Kanału Żerańskiego, skąd jest także doprowadzenie wody dla ujęcia EC Żerań.

Poniżej Kanału Żerańskiego tama równoległa jest wybudowana na lewym brzegu. W łuku tym, zlokalizowane jest ujęcie wody dla Huty Luccini km 521+200. Ostateczna forma zabudowy brzegu wklęsłego powstała w latach siedemdziesiątych podczas prac związanych z Wisłostradą.

Poza Warszawą nie prowadzono większych robót. Na odcinku od ujścia Pilicy do granicy miasta wykonano lokalne prace regulacyjne przy mostach w Górze Kalwarii, w rejonie ujęcia wody dla elektrowni Siekierki, Królewskiego Lasu, Nadbrzezia, Miedzeszyna oraz ujścia Pilicy. Poniżej Warszawy, do ujścia Narwi, budowle regulacyjne wykonane w dawniejszych latach uległy w większości zniszczeniu, a nowej regulacji na większą skalę nie wykonywano.

4. Charakterystyka stanu istniejącego i działania przewidywane w przyszłości

4.1. Stan obecny koryta i międzywala Wisły

Dzięki pracom prowadzonym przez wiele lat, na całym odcinku Wisły od ujścia Pilicy do ujścia Narwi, po obu stronach rzeki zostały wybudowane wały przeciwpowodziowe. W czasie przejścia wielkich wód, chronią one przed zalewem nisko położone w dolinie rzeki intensywnie zagospodarowane tereny rolnicze oraz gęsto zabudowany obszar miasta Warszawy. Zgodnie z założeniami tereny rolnicze chronione są przed wodami powodziowymi o prawdopodobieństwie pojawienia się raz na 100 lat, a teren miasta przed wodami o prawdopodobieństwie raz na 1000 lat. Teren położony pomiędzy wałami zwany międzywalem, jest zalewany w czasie wezbrań i tworzy koryto wielkich wód. Międzywale powyżej i poniżej Warszawy jest dość szerokie, od 1000 do 1700 m, w dużym stopniu porośnięte krzewami i drzewami typu łęgowego. W rejonie miasta jest bardzo zwężone i tworzy t.zw. „Gorset Warszawski", o szerokości 400-600 m, który powstał z biegiem lat na skutek presji miasta na dolinę rzeki (Krukowicz i in. 1998).

Koryto Wisły Środkowej ogólnie biorąc, ma charakter roztokowy. Jego ukształtowanie w częściach nie uregulowanych wynika ze zjawisk korytowych i warunków naturalnych, z którym związane jest dzielenie się koryta na ramiona i tworzenie się odsypisk, mielizn i wysp. Sprzyja temu układ geologiczny doliny Wisły. Koryto i międzywale wyścielone jest piaszczystymi utworami aluwialnymi. Szczęśliwie na odcinku warszawskim występują trudno rozmywalne progi iłowe, chroniące dno koryta przed nadmierną erozją i jego szybkim obniżaniem się. Taki charakter ma nieuregulowana rzeka powyżej i poniżej miasta. Pomimo prowadzenia prac w korycie rzeki jej zabudowa regulacyjna jest nieregularna i mało intensywna, wynikająca głównie z lokalnych potrzeb ochrony brzegów lub obiektów inżynierskich. W efekcie stopień zabudowy omawianego odcinka rzeki poza miastem jest następujący (Jacewicz i in.1998):

1. Od ujścia rzeki Pilicy do ujścia rzeki Świder (km 456,8 do km 490,0) 21%
2. Od granicy administracyjnej miasta Warszawy do ujścia rz. Narwi (km 528,7 do km 550,9) 8%

Na terenie Warszawy, od Siekierek do Kanału Żerańskiego, rzeka jest całkowicie uregulowana. Lewy brzeg w rejonie śródmieścia jest w pełni zagospodarowany przez zabudowę bulwarową oraz urządzenie ciągu spacerowego i rowerowego. Na prawym brzegu wykonano systematyczną regulację koryta rzeki przy pomocy ostróg faszynowo-kamiennych. Niewielki taras zalewowy na prawym brzegu jest zarośnięty przerośniętymi zakrzaczeniami wiklinowymi i drzewami. Ten stan uznawany jest przez specjalistów zajmujących się ochroną przyrody za cenny element pozwalający na zachowanie ciągłości korytarza ekologicznego doliny Wisły, dodatkowo stanowiący interesujący fragment krajobrazu miasta.

4.3. Działania przewidywane na przyszłość

Warszawa jest stale, dynamicznie rozwijającym się miastem. W planach urbanistycznych przewiduje się szczególnie intensywną rozbudowę centrum położonego po obu stronach rzeki w rejonie stadionu Dziesięciolecia, portu Praskiego i ZOO oraz Czerniakowa, Powiśla i fortów. W planowanych rozwiązaniach zamierza się korzystać w większym stopniu z walorów rzeki, a oba brzegi połączyć kilkoma nowymi mostami, w większości o charakterze pieszo-jezdnym. Zgodnie z koncepcjami hydrotechnicznej zabudowy rzeki musi ona w przyszłości nadal zachować stan pozwalający na sprawne pełnienie podstawowej funkcji jaką jest bezpieczne przeprowadzanie średnich i wielkich wód. Z tego punktu widzenia istniejąca zabudowa regulacyjna koryta rzeki, szczególnie w mieście, jest wystarczająca i nie wymaga większych korekt. Przewiduje się więc:

- utrzymanie już istniejącej zabudowy regulacyjnej oraz ograniczenie dalszych robót w korycie rzeki do lokalnych prac niezbędnych dla zabezpieczenia brzegów, wałów przeciwpowodziowych i obiektów infrastruktury technicznej w miejscach gdzie występują zagrożenia rozmyciem,

- ukształtowania koryta wielkich wód poprzez odpowiednie uformowanie istniejącej w międzywalu zieleni i innych elementów zagospodarowania terenu, rozpatrywanych indywidualnie dla poszczególnych fragmentów doliny rzeki z uwzględnieniem, tam gdzie jest to możliwe, postulatów specjalistów zajmujących się ochroną przyrody,

- w miejscach gdzie szczegółowe badania i studia wykażą realne zagrożenie powstawania zatorów lodowych, przewiduje się wykonanie odcinkowej regulacji rzeki w zakresie niezbędnym do zlikwidowania zagrożenia.

Przy ustalaniu zasad zagospodarowania i utrzymania międzywala należy brać pod uwagę pełnione przez nie trzy podstawowe funkcje:

- przepuszczanie wielkich wód i zabezpieczenie przeciwpowodziowe,

- korytarz ekologiczny i duża wartość przyrodnicza,

- wykorzystanie gospodarcze i rekreacyjne terenu międzywala.

Proponowane w opracowanej koncepcji (Jacewicz i in. 1998; Żelazo i in. 1998; Krukowicz i in. 1998) rozwiązania zmierzają ku jak najlepszemu pogodzeniu tych funkcji, chociaż przy ich spełnianiu niejednokrotnie występują sprzeczności i konieczne jest doprowadzenie do odpowiednich kompromisów. W związku z tym, w międzywalu z zasady nie zezwala się na jakąkolwiek zabudowę terenu i nie przewiduje się wykonywania żadnych robót ziemnych. Właściwe ukształtowanie koryta wielkich wód planuje się uzyskać poprzez uformowanie, a następnie utrzymywanie odpowiedniej zabudowy biologicznej składającej się z:

- piaszczystych lub pokrytych trawą odsypisk i plaż przybrzeżnych,

- nisko położonych terenów na tarasie zalewowym, stanowiących zasadnicze koryto wielkich wód, pokrytych zakrzaczeniami przycinanymi co jakiś czas w taki sposób, żeby ich wysokość nie przekraczała 2-3 m,

- pasów zadrzewień wzdłuż wałów przeciwpowodziowych stanowiących ich ochronę przy przejściu wielkich wód i lodów,

- w miejscach nadmiernego poszerzenia międzywala, nasadzenia lasów i pasów zadrzewień koncentrujących przepływ wielkich wód.

Proponowane zagospodarowanie terenu powinno być w miarę możliwości dostosowane do istniejącego pokrycia terenu roślinnością oraz jego obecnego zagospodarowania.

BIBLIOGRAFIA

Gacka- Grzesikiewicz E. (red.) 1995, *Korytarz ekologiczny doliny Wisły*, Wydawnictwo IUCN Poland.

Grochulski J. (red.) 1985, *Monografia dróg wodnych śródlądowych w Polsce,* Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa.

Jacewicz A. (i in.) 1998, *Charakterystyka stanu istniejącego,* [w:] *Koncepcja programowo przestrzenna zagospodarowania i regulacji Wisły na odcinku Warszawskim,* (m. npubl.) Hydroprojekt Warszawa na zlecenie ODGW Warszawa.

Kolago C. (red.) 1967, *Z biegiem Wisły,* Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.

Krukowicz A. (i in.) 1998, *Zagadnienia powodziowe,.* [w:] *Koncepcja programowo przestrzenna zagospodarowania i regulacji Wisły na odcinku Warszawskim*, (m. npubl.) Hydroprojekt Warszawa na zlecenie ODGW Warszawa.

Kuźniar P. (i in.) 1996, *Mapa zagrożeń powodziowych dla terenu Gminy Warszawa Centrum*, (m. npubl.) Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Środowiska. Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego.

Piskozub A. (red.) 1982, *Monografia rzeki,* Wyd. Komunikacji i Łączności. Warszawa.

Wierzbicki J., 1998. *Uwagi dotyczące zagadnień hydrologicznych i stałości pionowego układu Wisły Warszawskiej*, (m. npubl.). Politechnika Warszawska, Zakład Budownictwa Wodnego.

Żelazo J. (i in.) 1998, *Morfologia i ukształtowanie koryta rzeki*, [w:] *Koncepcja programowo przestrzenna zagospodarowania i regulacji Wisły na odcinku Warszawskim*, (m. npubl.) Hydroprojekt Warszawa na zlecenie ODGW Warszawa.

A historical outline of the development of the Warsaw stretch of the Vistula valley and corridor

Summary

Offering an abundance of both drinking water and fauna, the primaeval Vistula played a major role in attracting nomadic tribes to the area. It also provided them with an important line of settlement and communications. By the early Middle Ages, the main zone of the development of settlement had become the left bank of the Vistula. Construction relatively close to the river's edge was favoured by its character (with widely-spread water in the Valley and consequent limited seasonal variations in level). However, large-scale deforestation and an increase in the quantity and unevenness of atmospheric precipitation resulted in an ever-faster runoff of water into the river as the 13th, 14th and 15th centuries came and went. The result was more and more frequent flooding and hence regular change in the course of the main current. Forest- or scrub-covered river islets separated from the original shoreline were created.

The importance of the Vistula as a communications artery increased from the 15th century onwards, though the partitioning of the country several centuries later led to a regression of the economic use made of it. It was therefore only in the 1820s that the river was cleaned and banks built to prevent or protect against flooding.

A system of pipelines and sewerage was installed in Warsaw in the late 19th century. The inter-War period saw only limited regulatory work, mainly deepening of the channel and further construction of floodbanks. The first mechanised dredging along the Warsaw-Modlin section came as late as in 1923, and the immediate aftermath of the War saw work confined to the renovation essential in the wake of all the devastation. The Vistula corridor became a dumping ground for rubble from the ruined city and this had a major effect in the shaping of the left bank, as well as the between-floodbanks area. A post-War plan for the regulation of the Vistula envisaged the obtainment of a three-element river cross-section: 225 m for the width of the corridor at mean annual levels of flow, 400 m for the width between banks and 1000 m for the optimal placement of floodbanks. Further regulatory work around Warsaw began as recently as in 1962, and it was to take many years for the entire section between the confluence points with the Pilica and Narew to gain floodbanks on both sides.

Today, the left-bank part of Warsaw city centre is fully furnished with parkland, promenades and cycle tracks, while right-bank regulation involving stone fascines has allowed the small flood terrace to become overgrown with scrub and trees. This ensures the continuity of the ecological corridor that is the Vistula Valley.

In the light of the above we anticipate: the maintenance of the existing regulatory structures and limitations on further work within the river corridor; appropriate shaping of the green space within the between-floodbanks area; and management of the land in line with proposals from specialists in nature conservation, landscape architecture and plant and animal ecology. Equally, we acknowledge the need for section regulation of the river to the extent necessary for the elimination of ice-jams.

In establishing principles for the management and maintenance of the between-floodbanks area account should be taken of its three basic functions: the throughput of high water levels and consequent safeguarding against flooding, the role played as an ecological corridor of considerable natural value and the importance to those making economic and recreational use of the river.

Zróżnicowanie typologiczno-przestrzenne i dynamiczne roślinności obszaru międzywala Wisły na odcinku warszawskim

Jan Marek Matuszkiewicz, Jan Chojnacki, Anna Kozłowska, Joanna Plit, Ewa Roo-Zielińska

1. Założenia badań roślinności

Podstawą dla charakterystyki zróżnicowania przestrzennego środowiska przyrodniczego w dolinie jest analiza zróżnicowania pokrywy roślinnej terenu, bowiem roślinność jest jednym z bardzo ważnych elementów środowiska przyrodniczego, przy czym równocześnie stanowi ona wskaźnik zróżnicowania innych komponentów (Matuszkiewicz J.M. 1993).

Zainteresowanie roślinnością w ramach niniejszego opracowania wynika z następujących przesłanek:

1. roślinność stanowi jeden z głównych elementów tworzących krajobraz przyrodniczy, zatem nie może być pominięta w analizie przekształceń krajobrazu,
2. roślinność stanowi jeden z ważnych elementów określających warunki przepływu wód rzecznych oraz ma wpływ na procesy erozji i przenoszenia materiału przez rzekę, co ma duże znaczenie dla planowania inwestycji hydrotechnicznych,
3. roślinność może być traktowana jako stosunkowo łatwo poznawalny wskaźnik określający stan szeregu innych elementów przyrody a także jako indykator przemian zachodzących w środowisku,
4. określone zbiorowiska roślinne pełnią rolę biotopów (niekiedy wysoce specyficznych) gatunków roślin i zwierząt ważnych z punktu widzenia ochrony przyrody (gatunki rzadkie, gatunki prawnie chronione) lub z punktu widzenia gospodarowania człowieka w środowisku przyrodniczym (np. zwierzyna łowna),
5. roślinność, a w szczególności niektóre zbiorowiska roślinne muszą być przedmiotem ochrony w ramach ogólnie pojętej ochrony przyrody,
6. roślinność wywiera wpływ na samooczyszczanie się wód rzeki,
7. roślinność jest często bezpośrednim obiektem gospodarczego wykorzystania (np. łąki i pastwiska),
8. roślinność stanowi wizualnie bardzo istotny element krajobrazu, co ma duże znaczenie np. dla rekreacji w obrębie doliny.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie charakterystyki roślinności w obrębie międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Charakterystyka obejmuje:

- zróżnicowanie typologiczne roślinności rzeczywistej,
- przestrzenne rozmieszczenie typów roślinności rzeczywistej,
- zróżnicowanie typologiczne i przestrzenne potencjalnej roślinności naturalnej.

Charakterystyka typologiczno-przestrzenna roślinności służy przede wszystkim poznaniu samej roślinności jako elementu środowiska przyrodniczego doliny rzeki a ponadto stanowić może podstawę do określenia przestrzennej zmienności niektórych innych elementów przyrodniczych, z którymi jest ekologicznie związana (np. typ stosunków wodnych), co pozwala dokonać syntezy danych o środowisku.

2. Kompleksowa mapa roślinności w formie numerycznej jako podstawa dokumentacji stanu roślinności

Efektem charakterystyki roślinności w dolinie jest specjalnie wykonana kompleksowa mapa aktualnej roślinności w skali 1:10.000 opracowana w wersji numerycznej i połączona z odpowiednią bazą danych, obejmującą skrótowe wpisy jednostek roślinności, odwołujące się do załączonej charakterystyki roślinności rzeczywistej i potencjalnej.

Kompleksowa mapa roślinności w formie numerycznej została wykonana w programie GIS; podstawowe pola (poligony, płaty) wydzielone zostały na podstawie aktualnej roślinności rzeczywistej, na charakterystykę tych poligonów zapisaną w bazie danych składa się nie tylko klasyfikacja oślinności rzeczywistej lecz także inne cechy układu roślinnego.

Zapisane charakterystyki mogą być: "pierwotne" czyli określone w ramach kartowania terenowego lub w inny sposób bezpośrednio ze źródła informacji o roślinności (np. zdjęcia lotnicze), lub "wtórne" czyli uzyskane z przetworzenia informacji zawartych w charakterystykach "pierwotnych". Do charakterystyk "pierwotnych" należą przede wszystkim "roślinność rzeczywista", a także "roślinność potencjalna", "odkształcenie roślinności" i inne (np. nie uwzględniona wprezentowanej mapie dynamika roślinności). Charakterystyki "wtórne" mogą być tworzone wedle potrzeb poprzez dowiązowywanie do jednostek typologicznych charakterystyki "pierwotnej" (jednej lub dwóch na raz, np. jednostek roślinności rzeczywistej zestawionych z jednostkami roślinności potencjalnej) waloru cechy (np. bogactwa florystycznego).

Podstawowe materiały źródłowe służące wykonaniu mapy to:

- dane o zróżnicowaniu roślinności zebrane w ramach opracowanej w latach 1993-95 mapy w skali 1:25.000,
- wyniki specjalnie zaplanowanej i wykonanej przez specjalistów fotointerpretacji zdjęć lotniczych w skali 1:10.000 z 1992 r.,
- wyniki terenowej identyfikacji płatów roślinności.

Opracowanie obejmowało następujące elementy:

- przygotowanie założeń wstępnych, w tym szczególnie wstępnej legendy mapy, wywodzącej się z legendy mapy w skali 1:25.000, opracowanej w latach 1993-1995 (Matuszkiewicz J.M. 1995 mscr.),
- fotointerpretacja zdjęć lotniczych w zakresie pokrycia powierzchni ziemi roślinnością, wykonywana przez specjalistów z tej dziedziny z OPOLiS z wykorzystaniem dostarczonej legendy wstępnej,
- opracowanie mapy roślinności rzeczywistej na podkładzie topograficznym,
- opracowanie numerycznej wersji mapy roślinności w programie ArcInfo (z przełożeniem do programów MapInfo i ArcView),
- wprowadzenie "pierwotnych" charakterystyk roślinności (symboli znaków legendy) do bazy danych odpowiadającej mapie numerycznej,
- opracowanie charakterystyk tekstowych jednostek legendy roślinności rzeczywistej, obejmujących: nazwę jednostki, symbol stosowany w numerycznej bazie danych, charakterystykę geobotaniczną, opis zbiorowiska, warunki jego występowania i rozmieszczenie przestrzenne, strukturę warstwową i fizjonomiczną, miejsce w szeregach dynamicznych,
- opracowanie analogicznych charakterystyk jednostek potencjalnej roślinności naturalnej.

Podstawowa mapa roślinności opracowana została na 15 arkuszach mapy topograficznej, ułożonych zgodnie z biegiem rzeki, i obejmuje 1543 indywidualne jednostki przestrzenne, z nadanymi numerami identyfikacyjnymi (kombinacja numeru arkusza mapy i numeru bieżącego wydzielenia w obrębie arkusza). Do numerów tych przywiązane są charakterystyki jednostek indywidualnych zapisane w bazie danych. (Uwaga! Nie zostało przeprowadzone scalenie mapy, tj. połączenie jednostek sąsiadujących na dwu arkuszach mających taką samą charakterystykę. Podnosi to liczbę poligonów).

Baza danych zawiera następujące informacje o każdej jednostce (oprócz tych, które wprowadza program GIS):

- numer arkusza mapy;
- numer bieżący jednostki w obrębie arkusza;
- wskaźnik (k) informujący o charakterze kompleksowym jednostki;
- w kolejnych trzech kolumnach zapisywano symbole jednostek legendy roślinności rzeczywistej (w przypadku gdy jednostka przestrzenna jest jednorodna, wtedy wypełniona jest tylko pierwsza z tych kolumn; przy jednostce kompleksowej wypełnione są dwie lub trzy kolumny, określając kolejnością gradację ważności komponentów kompleksu.);
- wskaźnik stopnia odkształcenia roślinności w skali 6-cio stopniowej, od 0 (bez odkształcenia) do 5 (odkształcenie bardzo silne), podawany dla tych przypadków, gdy roślinność rzeczywista jest w zasadniczym zakresie (przynależność do zespołu) zgodna z potencjalną roślinnością naturalną;
- symbol jednostki legendy potencjalnej roślinności naturalnej.

Podstawę dla opisu i syntaksonomicznego nazewnictwa wyróżnionych jednostek roślinności stanowiło opracowanie W. Matuszkiewicza (1981). W koniecznych przypadkach dokonano stosownych uzupełnień.

Opracowana mapa numeryczna pozwala na różnorodne formy prezentacji zawartych w niej danych. W szczególności pozwala na przedstawianie (wyświetlenie na ekranie lub wydrukowanie) mapy roślinności rzeczywistej i potencjalnej. Możliwa jest prezentacja pełnej informacji o roślinności rzeczywistej, a więc w przypadku jednostek kompleksowych z podaniem wszystkich elementów kompleksu, albo informacji uproszczonej, uwzględniającej tylko pierwszy człon kompleksu.

Na podstawie mapy numerycznej określić można zajmowaną powierzchnię przez dany typ roślinności co zaprezentowane będzie w dalszych częściach opracowania. Metodą tą na pobliskim odcinku doliny Wisły (powyżej ujścia Pilicy) posługiwał się J. Solon (1997). W tabeli 1 zestawiono dane syntetyczne o wielkości, liczebności, udziale powierzchniowym kompleksowych i jednorodnych jednostek roślinności rzeczywistej.

Tabela 1. Udział jednostek jednorodnych i kompleksowych na mapie roślinności rzeczywistej
Share of homogeneous and complex units on the map of real vegetation

Chrakterystyka roślinności	Liczba płatów	Udział liczbowy (%)	Łączna wielkość (ha)	Udział powierzchniowy (%)	Srednia wielkość płatu (ha)
Jednorodna	995	64,5	3159,5	52,1	3,17
Kompleks dwuelementowy	426	27,6	2325,2	38,3	5,46
Kompleks trzyelementowy	122	7,9	583,0	9,6	4,78
Razem	1543	100,0	6067,7	100,0	3,93

3. Charakterystyka typologiczna, siedliskowa i dynamiczna zbiorowisk roślinnych w międzywalu

Wyróżniono 35 jednostek głównych poanumerowanych cyframi arabskimi. W obrębie części jednostek wyróżniono podjednostki oznaczane małymi literami. Łącznie wyróżnionych zostało 58 jednostek typologicznych.

3.1. Zbiorowiska leśne

Nr 1

Nazwa jednostki: Łęg topolowo-wierzbowy

Skrót stosowany w mapie numerycznej: S.-P.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Salici-Populetum* z klasy *Salicetea purpureae*

Opis zbiorowiska: Las łęgowy, w warunkach naturalnych różnowiekowy, wielogatunkowy z drzewostanem budowanym głównie przez gatunki wierzb (*Salix alba*, *S. fragilis*) lub topoli (*Populus alba*, *P. nigra*), niekiedy ze znacznym udziałem olszy (postać zabagniona), o bogatym składzie florystycznym. Wykształca się w postaci typowej lub zabagnionej - z gatunkami bagienno-szuwarowymi. W zbiorowiskach odkształconych częste jest zubożenie właściwego dla zbiorowiska składu florystycznego i wnikanie gatunków obcych, często synantropijnych.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Naturalnym siedliskiem zbiorowiska są piaszczyste mady rzeczne będące w zasięgu corocznych wylewów, tj. nieomal cały obszar międzywala. Charakterystyczny jest linearny kształt płatów *Salici-Populetum*. Powierzchnie, porastane przez ten typ lasu, cechuje się mikrorzeźbą (suchszych wzniesień dawnych łach i podłużnych wilgotnych lub podmokłych obniżeń). W dzisiejszych warunkach pozostały umiarkowanie liczne, zwykle bardzo niewielkie i silnie odkształcone fragmenty zbiorowiska, najczęściej u podnóża wałów.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: W warunkach naturalnych zbiorowisko zwartego lasu o wysokości głównej warstwy drzew ok. 15-25 m, z bogatą niższą warstwą drzewostanu, licznymi krzewami i bujnymi pnączami, z dość gęstym ziołoroślowym runem nie zadarniającym powierzchni ziemi. W warunkach przekształconych częste rozluźnienia drzewostanu, szczególnie wyższej warstwy, wtedy szczególnie silny rozwój wysokiego runa tworzonego przez byliny. Nierzadko spotyka się drzewostany odroślowe.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Końcowy etap sukcesji na siedliskach piaszczystych mad rzecznych - potencjalna roślinność naturalna.

Uwaga ! Zbiorowisko przyrodniczo bardzo ważne jako główny typ potencjalnej roślinności naturalnej w obszarze międzywala.

Nr 1a

Nazwa jednostki: Łęg topolowo-wierzbowy postać młodociana

Skrót stosowany w mapie numerycznej: S.-P.juv.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Salici-Populetum* z klasy *Salicetea purpureae*

Opis zbiorowiska: Młodociana postać zbiorowiska j. w., zwykle z przewagą wierzb nad topolami.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Ogólne warunki j. w. W warunkach naturalnych jednostka ta występowała głównie w miejscach gdzie procesy sukcesyjne nie zostały jeszcze zakończone, tj. głównie w pobliżu nurtu rzeki na stosunkowo świeżych aluwiach. Postać juwenilna *Salici-Populetum* niejednokrotnie utrzymywana jest przez coroczny spływ kry. Wobec znacznej ingerencji człowieka częste jest występowanie jednostki na siedliskach wtórnych, tj. takich, na których uprzednio był już dojrzały las łęgowy.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Niski (ok. 5-15 m) las o znacznym zwarciu, tworzony przez młode osobniki drzew, często o nie wykształconej w pełni strukturze warstw niższych.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko ma charakter stadium sukcesji pierwotnej lub wtórnej, prowadzącej od zarośli wierzbowych do lasu łęgowego.

Nr 2

Nazwa jednostki: Łęg jesionowo-wiązowy.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: F.-U.t. także F.-U.zbocz.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Podzespół typowy zespołu *Ficario-Ulmetum* należący do związku *Alno-Padion* i klasy *Querco-Fagetea*.

Opis zbiorowiska: W warunkach naturalnych - wielogatunkowy las z drzewostanem budowanym przez jesion, wiąz, dąb i czeremchę, a także z udziałem innych gatunków drzew liściastych (m.in. klonu polnego, jabłoni dzikiej). Charakterystyczny jest znaczny udział w składzie florystycznym wczesnowiosennych geofitów. W warunkach dzisiejszych są to zwykle fitocenozy o różnym stopniu odkształceń, polegających najczęściej na rozluźnieniu drzewostanu, jego odmłodzeniu, a także zmianie składu gatunkowego drzewostanu (często olsza lub topola), nadmiernym zakrzewieniu, zniszczeniu runa właściwego naturalnemu zbiorowisku i wkraczaniu gatunków łąkowych lub ruderalnych. W obrębie zbiorowiska wyróżniana jest postać zboczowa.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko pierwotnie szeroko rozpowszechnione w dolinach rzecznych, na wyższych tarasach aktualnej doliny, w miejscach gdzie sporadyczne wylewy przynosiły drobnoziarniste namuły, skutkiem czego występowały tam mady rzeczne ilaste. Gleby są żyzne dobrze uwilgocone, ale nie zabagnione, zaopatrywane w minerały wraz z wodami spływającymi z wysoczyzn i wzdłuż doliny. Z powodu wyjątkowo skrupulatnego odlesienia tych siedlisk zbiorowiska łęgu jesionowo-wiązowego występują dzisiaj zdecydowanie rzadko. W obszarze międzywala siedliska omawianego typu spotykane są raczej wyjątkowo, jeszcze rzadziej są one zalesione; powoduje to sporadyczne występowanie zbiorowiska na omawianym obszarze. W specyficznych warunkach, na silnie nawodnionych (przesączającymi się z zasobnego podłoża gliniastego wodami gruntowymi) zboczach doliny wykształcać się może rzadka postać zbiorowiska określana jako postać zboczowa.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: W warunkach naturalnych zbiorowisko jest zwartym lasem (wysokość drzew 15-25 m) o złożonej strukturze piętrowej. Zakrzewienie zwykle jest znaczne, natomiast warstwa runa często nie pokrywa całkowicie powierzchni gleby. W warunkach dzisiejszych zwykle ma miejsce odmłodzenie drzewostanu, uproszczenie struktury; często także większe zakrzewienie.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko stanowi stadium końcowe sukcesji, na drobnoziarnistych madach rzecznych - potencjalna roślinność naturalna. W wyniku ingerencji człowieka, a zwłaszcza wysokiego obwałowania koryta rzeki, łęgi jesionowo-wiązowe często ewoluują w kierunku grądu.

Uwaga ! Zbiorowisko przyrodniczo bardzo ważne jako reprezentujące typowy dla doliny rzecznej typ łęgu zniszczony w stopniu wyjątkowym przez człowieka.

Nr 3

Nazwa jednostki: Las grądowy typowy.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: T.-Carp.t. także T.-Carp.z.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Podzespół typowy zespołu *Tilio-Carpinetum* ze związku *Carpinion betuli* klasy *Querco-Fagetea.*

Opis zbiorowiska: Las liściasty z drzewostanem najczęściej dębowo-grabowo-lipowym z domieszką innych gatunków. Skład florystyczny tworzony przez gatunki leśne siedlisk eutroficznych świeżych i umiarkowanie wilgotnych. Wyróżniana postać zboczowa odznaczająca się pewną specyfiką składu florystycznego.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowiska grądów związane są z różnorodnymi siedliskami na podłożu gliniastym i piaszczysto-gliniastym. W obrębie szeroko rozumianej doliny rzeki siedliska im odpowiadające występują na krawędziach doliny oraz na wyższych tarasach starej (dyluwialnej) doliny. W obrębie międzywala siedliska te reprezentowane są tylko fragmentarycznie, a rzeczywiste występowanie zbiorowisk grądowych bardzo ograniczone.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Las o strukturze dwu- trzywarstwowej drzewostanu, zwykle z dobrze rozwiniętą warstwą krzewów (leszczyna i inne) i bogatym runem zielnym lub trawiasto-zielnym, pokrywającym niemal całą powierzchnię gleby.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko stanowiące końcowy etap ciągów sukcesyjnych - potencjalna roślinność naturalna.

Nr 4

Nazwa jednostki: Łęg jesionowo-olszowy.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: C.-Aln.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Circaeo-Alnetum* ze związku *Alno-Padion* klasy *Querco-Fagetea.*

Opis zbiorowiska: Las jesionowo-olszowy (lub w warunkach przekształceń antropogenicznych częściej olszowy) z czeremchą w niższych warstwach, z runem, w którym obok higrofilnych gatunków łęgowych pojawiają się także gatunki bagienne (przechodzące z olsów lub szuwarów turzycowych).

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowiska łęgów jesionowo-olszowych występują na lekko zabagnionych siedliskach w dolinach cieków wodnych. Często występują w szeroko rozumianej dolinie Wisły, głównie jednak w oddaleniu od aktualnego tarasu rzeki, na obniżonych częściach dyluwialnego tarasu. Z tego powodu w obszarze międzywala zbiorowiska te są zdecydowanie rzadkie.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Las olszowy z drzewostanem 2-3 warstwowym do 20-25 m wysokim, zwartym, z dobrze rozwiniętą warstwą krzewów i bujnym runem.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko może być końcowym stadium sukcesji roślinności - potencjalna roślinność naturalna, natomiast w nielicznych przypadkach może stanowić efekt odkształcenia zabagnionych postaci łęgu wierzbowo-topolowego.

Nr 5

Nazwa jednostki: Antropogeniczny las robiniowy

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Robinietum

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Swoisty typ zbiorowiska leśnego, tworzonego przez inwazyjny gatunek północno-amerykański Robinia pseudacacia, kwalifikowany przez szereg autorów do klasy *Robinietea* Jurko 1963, najczęściej w randze zespołu *Chelidonio-Robinietum* (Pacyniak 1981, Gilicka 1988, Chojnacki 1991). W systemie klasyfikacji zbiorowisk roślinnych Polski W. Matuszkiewicza (1981) brak odpowiednika dla tej jednostki.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko o charakterze antropogenicznym (ruderalnym) z drzewostanem tworzonym przez gatunek pochodzenia północnoamerykańskiego - robinię białą (*Robinia pseudacacia)*, z runem opanowanym przez glistnik jaskółcze ziele (*Chelidonium maius)* oraz inne gatunki nitrofilne, w tym ruderalne. Dość jednoznaczne pod względem fizjonomicznym, choć niejasne pod względem geobotanicznym.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko dość często pojawiające się na niewielkich zwykle powierzchniach w pobliżu siedzib ludzkich i w innych miejscach nie użytkowanych. Ścisła charakterystyka siedliskowa trudna do wykazania. Występowanie stwierdzane zarówno na skrajnie ubogich piaskach jak i na siedliskach zasobnych. Jak się wydaje unika siedlisk wilgotnych. W międzywalu Wisły pojawia się na odcinku warszawskim zwykle na nasypach piaszczysto-gruzowych, rzadziej na wyniesionych kępach o glebach przekształconych w wyniku prac ziemnych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Niewysoki (5-15 m) i dość luźny drzewostan robiniowy, zwykle młody. Niższe warstwy rozmaicie wykształcone.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko traktowane być może jako zastępcze i przynależeć do dynamicznych kręgów różnych zbiorowisk naturalnych (potencjalnych), w szczególności grądów i borów mieszanych, ale także łęgów jesionowo-wiązowych. W takim rozumieniu traktować je należy jako stadium sukcesji wtórnej (sukcesja wtórna zastępcza) prowadzącej do któregoś ze zbiorowisk naturalnych. Przy rozpatrywaniu zmian w krótszych okresach czasowych zbiorowisko traktować można jako w pewnym stopniu trwały stan kończący sukcesję roślinności ruderalnej.

Nr 6a

Nazwa jednostki: Nieokreślony geobotanicznie las topolowy.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: l.n.ozn.(topola).

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Brak charakterystyki.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko plantacji (sztucznego lasu) topoli (*Populus* x *canadensis* i inne kultywary) zwykle z runem ziołoroślowo-łąkowym.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Niezbyt często w międzywalu a także za wałami. Zbiorowisko sztuczne.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Jednogatunkowy i zwykle jednowiekowy drzewostan o rozmaitym wieku z runem trawiastym lub złożonym z wysokich bylin albo/i niskich krzewów jeżyn.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko sztucznie założone, może być traktowane jako stadium sukcesji wtórnej ukierunkowanej prowadzącej do łęgów topolowo-wierzbowych lub jesionowo-wiązowych.

Nr 6b

Nazwa jednostki: Nieokreślony geobotanicznie las topolowy z dębem

Skrót stosowany w mapie numerycznej: l.n.ozn.(topola z dębem)

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Brak charakterystyki.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko plantacji (sztucznego lasu) topoli (*Populus* x *canadensis* i inne kultywary) zwykle z runem ziołoroślowo-łąkowym z pojedynczymi dębami.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko sztuczne, rzadkie.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Jednogatunkowy i zwykle jednowiekowy drzewostan o rozmaitym wieku z runem trawiastym lub złożonym z wysokich bylin albo i niskich krzewów jeżyn.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko sztucznie założone może być traktowane jako stadium sukcesji wtórnej ukierunkowanej prowadzącej ewentualnie do łęgów topolowo-wierzbowych lub jesionowo-wiązowych.

Nr 6c

Nazwa jednostki: Nieokreślony geobotanicznie młody las sosnowy.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: l.n.ozn.(drągowina sosnowa).

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Brak charakterystyki.

Opis zbiorowiska: Sztuczna kultura sosny w wieku ok. 10-25 lat o ubogim składzie florystycznym, zależnym częściowo od specyfiki siedliska; określana jako: "drągowina" (starsza) lub "tyczkowina" (młodsza). Jednostka wyróżniona na podstawie kryteriów fizjonomicznych nie geobotanicznych.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Jednostka bardzo pospolita w szeroko rozumianej dolinie Wisły, w szczególności na piaszczystych tarasach akumulacji dyluwialnej na potencjalnych siedliskach borów, borów mieszanych i ubogich grądów. W obrębie międzywala spotykana wyjątkowo na piaszczystych madach rzecznych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Niewysoki, początkowo bardzo zwarty, później stopniowo rozluźniający się, drzewostan jednowiekowej sosny. Warstwy niższe rozmaicie wykształcone; często bez warstwy krzewów; zwykle ze skąpą warstwą runa (choć bywa i inaczej); możliwy silny rozwój warstwy mszaków.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Sztuczne zbiorowisko mogące występować na rozmaitych siedliskach potencjalnych zbiorowisk; może być traktowane jako faza degeneracji w przypadkach dużej niezgodności typu siedliska z wprowadzonym gatunkiem drzewa tj. sosną, bądź też jako stadium sukcesji wtórnej ukierunkowanej.

Nr 6d

Nazwa jednostki: Nieokreślony geobotanicznie las z klonem jesionolistnym.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: l.n.ozn.(*Acer negundo*)

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Brak charakterystyki.

Opis zbiorowiska: Synantropijne zbiorowisko z dominacją w warstwie drzew inwazyjnego gatunku północno-amerykańskiego *Acer negundo* i runem opanowanym przez nitrofilne gatunki okrajkowe i ruderalne. Charakterystyka zbiorowiska niejednoznaczna.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: W różnych miejscach w obszarze międzywala, zwłaszcza na glebach przekształconych antropogenicznie.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Niski drzewostan (5-10 m) o zróżnicowanym zwarciu; im bardziej zwarty tym mniejsze pokrycie warstwy runa.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko synantropijne, ruderalne o niejasnych powiązaniach dynamicznych. Niewątpliwie może pojawiać się na potencjalnych siedliskach łęgu wierzbowo-topolowego jak również innych zbiorowisk. Traktować je należy jako stadium sukcesji wtórnej zastępczej.

3.2. Zbiorowiska zaroślowe

Nr 7

Nazwa jednostki: Wikliny nadrzeczne.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Sal.tri.-vim.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Salicetum triandro-viminalis* z klasy *Salicetea purpureae*.

Opis zbiorowiska: Krzewiaste zbiorowisko wierzb z runem łęgowym, często niszczonym przez zalewy i nanosy.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko występuje stale przy nurcie rzeki, we wszystkich tych miejscach, gdzie znajdują się świeżo odłożone pokłady piasków rzecznych, a więc przede wszystkim w obrębie koryta rzeki. Skutkiem zniszczenia lasów, zarastania łąk, ale także z innych powodów, zbiorowiska zarośli wierzbowych występować mogą wtórnie na dawno już utrwalonych madach piaszczystych; wtedy zawsze z udziałem młodych drzew: wierzb i topól. Zbiorowisko stanowi bardzo ważny i typowy element roślinności międzywala, występując również na odcinkach uregulowanych, gdzie porasta piaszczyste ławice między ostrogami rzecznymi. Na odcinku śródmiejskim ograniczone do prawego brzegu Wisły.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zarośla zwykle wysokości 2-4 m zwarte, z runem zielnym, bujnym.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko należy do dynamicznego kręgu łęgu wierzbowo-topolowego stanowiąc stadium sukcesji pierwotnej lub wtórnej spontanicznej. [Według opinii niektórych badaczy może być traktowane jako typ potencjalnej roślinności naturalnej, bowiem czynniki utrzymujące je w określonych miejscach mają charakter naturalny. Nie jest to jednak poprawne, bowiem zbiorowisko to jest jednoznacznie nieustabilizowane dynamicznie; będąc zatem naturalnym nie jest równocześnie potencjalnym.]

Uwaga ! Ważne zbiorowisko naturalne decydujące o sukcesji pierwotnej na aluwiach.

Nr 7a

Nazwa jednostki: Wikliny nadrzeczne postaci młodociane.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Sal.tri.-vim.juv.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Salicetum triandro-viminalis* z klasy *Salicetea purpureae* fazy inicjalne.

Opis zbiorowiska: Krzewiaste, luźne zbiorowisko wierzb z runem słabo wykształconym, często niszczonym przez zalewy i nanosy, zwykle z elementami efemerycznie pojawiających się zbiorowisk terofitów z klasy *Bidentetea* a w miejscach dłużej zalewanych i silniej zamulonych w udziałem fragmentów szuwaru mozgowego i rzepichowego.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko jest nietrwałym, ale stale odnawiającym się składnikiem strefy korytowej rzeki, pojawiając się we wszystkich tych miejscach, gdzie znajdują się całkiem świeżo odłożone pokłady piasków rzecznych, również na odcinku uregulowanym w centrum Warszawy, gdzie rozwija się na ławicach tworzących się wokół ostróg rzecznych i filarów przepraw mostowych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zarośla luźne lub nawet bardzo luźne o wysokości zwykle 0,5-2 m, z runem słabo wykształconym, zwykle w drobnopowierzchniowych płatach tworzących kompleks przestrzenny ze zbiorowiskami nadrzecznych terofitów z klasy *Bidentetea* i szuwarami.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko należy do dynamicznego kręgu łęgu wierzbowo-topolowego stanowiąc wczesne stadium sukcesji pierwotnej.

Nr 8

Nazwa jednostki: Zbiorowisko otulinowe typu "czyżnie".

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Carp.-Prun.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Pruno-Crataegetum* (*Carpino-Prunetum*) z rzędu *Prunetalia spinosae* klasy *Rhamno-Prunetea*.

Opis zbiorowiska: Wielogatunkowe zarośla z dominacją tarniny i głogów z udziałem gatunków przechodzących ze zbiorowisk lasów liściastych (grądów).

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko często występujące w krajobrazie rolniczym na bogatych typach podłoża, zajmujące niekiedy miedze, remizy śródpolne, strefę kontaktową pola lub łąki z lasem, nieużytkowane skarpy; związane z siedliskami grądów a także łęgów jesionowo-wiązowych. W warunkach międzywala zbiorowisko rzadko spotykane; na odcinku warszawskim towarzyszy silnie rozluźnionym drzewostanom wierzbowo-topolowym, porasta też krawędź wyższego poziomu tarasu zalewowego.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zwarte i nieprzystępne krzewy o wysokości ok.1,5-2,5 m, zwykle tworzące wąskie a stosunkowo długie smugi bądź zwarte kępy.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko należy do kręgów żyznych lasów liściastych (tu: grądów i łęgów jesionowo-wiązowych) i należy je traktować jako stadium sukcesji wtórnej warunkowanej.

Nr 9

Nazwa jednostki: Nieokreślone zarośla derenia.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: zbior. Cornus

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Brak charakterystyki.

Opis zbiorowiska: Różne i nieokreślone zbiorowiska z dominacją derenia.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Rzadko.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Krzewy dość zwarte wys. 2-3 m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Najprawdopodobniej stadia sukcesji wtórnej warunkowanej.

Nr 10a

Nazwa jednostki: Nieokreślone geobotanicznie zarośla stanowiące stadia zarastania łąk.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: zar.n.ozn. (stadia zarastania łąk).

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Brak charakterystyki.

Opis zbiorowiska: Różne i nieokreślone zbiorowiska krzewiaste (głównie młode okazy drzew) na zarastających łąkach.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: W różnych miejscach na łąkach, na których zaprzestano wykosów głównie na siedliskach wilgotnych grądów. W międzywalu sporadycznie.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zróżnicowanej wielkości zarośla i układy młodych drzewek z runem jeszcze łąkowym.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska stanowiące słabo rozpoznane etapy sukcesji wtórnej spontanicznej lub warunkowanej.

Nr 10b

Nazwa jednostki: Nieokreślone geobotanicznie zarośla osikowo-topolowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: zar.n.ozn. (osika i topola)

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Brak charakterystyki.

Opis zbiorowiska: Zbiorowiska krzewiaste z udziałem wikliny i młodych okazów drzew (głównie osiki i topoli białej bądź czarnej) z runem opanowanym przez perz oraz gatunki ruderalne z klasy *Artemisietea* (bylice, nostrzyki), z pewnym udziałem terofitów z klasy *Bidentetea* oraz elementów szuwarowych.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Rzadko, na odcinkach podlegających regulacji, gdzie zbiorowisko rozwija się na piaszczysto-gruzowym nasypie w strefie epizodycznego zalewu.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Krzewy i układy młodych drzewek o zróżnicowanym zwarciu i wysokości do 4-5m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Stadia sukcesji wtórnej ?

Nr 10c

Nazwa jednostki: Nieokreślone geobotanicznie zarośla topolowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: zar.n.ozn. (topola)

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Stadium juwenilne wtórnego lasu o nieokreślonym statusie syntaksonomicznym.

Opis zbiorowiska: Zbiorowiska krzewiaste (głównie młode okazy drzew) z dominacją topoli białej i runem opanowanym przez gatunki ruderalne z rzędu *Onopordetalia*.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Rzadko; tylko w obrębie uregulowanego odcinka śródmiejskiego Wisły na piaszczysto-gruzowym nasypie w strefie wyjątkowo zalewanej.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zwarte zarośla o zróżnicowanej wysokości 2-5m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Stadia sukcesji wtórnej ?

Nr 10d

Nazwa jednostki: Nieokreślone geobotanicznie zarośla klonu jesionolistnego.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: zar.n.ozn. (Acer negundo)

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Wtórne zbiorowisko zaroślowe o niejasnym statusie syntaksonomicznym.

Opis zbiorowiska: Zbiorowiska zarośli zdominowane przez młode osobniki inwazyjnego gatunku północno-amerykańskiego *Acer negundo*, z udziałem terofitów z klasy *Bidentetea* i elementów szuwarowych w warstwie zielnej.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Rzadko; głównie na obszarach silnie odkształconych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zwarte zarośla o zróżnicowanej wysokości 2-5m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Stadia sukcesji wtórnej zastępczej.

3.3. Zbiorowiska szuwarów - czyli wysokiej roślinności zielnej związanej z płytkimi wodami lub terenami podmokłymi.

Nr 11

Nazwa jednostki: Różnorodne zbiorowiska szuwarów.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Phragm.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Jednostka zbiorcza, obejmująca różne zbiorowiska szuwarów właściwych z klasy *Phragmitetea*, ze związku *Phragmition*, ujmowane dawniej jako zespół *Scirpo-Phragmitetum*, najczęściej reprezentujące zespół *Phragmitetum communis* w ujęciu wąskim; także zespół *Phalaridetum arundinaceae* zaliczany do związków *Phragmition* lub *Magnocaricion*.

Opis zbiorowiska: Różnorodne, dość ubogie florystycznie lecz bujne, właściwe zbiorowiska szuwarowe (nie turzycowe), najczęściej z trzciną. Jednostka ujęta szeroko i kompleksowo. W jej składzie występować mogą niektóre jednostki wydzielane samodzielnie w niniejszym opracowaniu, takie jak szuwary: trzcinowe, mannowe, tatarakowe, pałkowe, mozgowe.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowiska szuwarów związane są z siedliskami trwale lub choćby na dłuższy okres czasu podtopionymi lub zalanymi wodą do ok. 1-2 m głębokości. W obszarze międzywala zbiorowiska szuwarów występują często ale zwykle na niewielkich powierzchniach. Najczęściej spotykamy je w starorzeczach i odciętych lub izolowanych od głównego nurtu odnogach rzeki. Często tworzą one kompleks przestrzenny z wiklinami nadrzecznymi. Jednostka ta nie występuje w ogóle w obrębie uregulowanego odcinka śródmiejskiego, gdzie zostały zlikwidowane naturalne rozwinięcia koryta rzeki w typie dolinek przelewowych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Wysoka (ok. 2-3 m), zwarta roślinność zielna.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska szuwarowe stanowią stadia sukcesji pierwotnej lub wtórnej spontanicznej (także niekiedy wtórnej warunkowanej) w procesie opanowywania środowiska wodnego przez roślinność, co prowadzi do lądowacenia zbiornika. Zbiorowiska szuwarów właściwych w sukcesji pojawiają się po zbiorowiskach wodnych. Poszczególne z nich zajmować mogą różne miejsca w szeregach sukcesyjnych. Po nich wkraczają zbiorowiska szuwarów turzycowych albo roślinność krzewiasta (w warunkach międzywala będą to najczęściej zbiorowiska zespołu *Salicetum triandro-viminalis*). Szuwary najczęściej mogą być zaliczone do dynamicznego

kręgu lasów olsowych, znacznie rzadziej łęgowych. W warunkach międzywala w zdecydowanej większości wchodzą do kręgu potencjalnego łęgu wierzbowo-topolowego w jego zabagnionej postaci.

Uwaga! Zbiorowiska z tej jednostki stanowią ostoję rzadkich i zagrożonych gatunków błotnych.

Nr 11a

Nazwa jednostki: Szuwar tatarakowy.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Acoretum

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Acoretum calami* ze związku *Phragmition* z klasy *Phragmitetea*.

Opis zbiorowiska: Ubogie florystycznie (niekiedy jednogatunkowe) zbiorowisko szuwaru tatarakowego.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Szuwary tatarakowe występują w płytkich eutroficznych lub mezotroficznych wodach stojących lub płynących o podłożu mineralnym lub słabo zatorfionym; często w starorzeczach, sztucznych sadzawkach i stawach; szczególnie bujnie rozwija się w miejscach ze stałym dopływem związków fosforowych i azotowych; zajmuje stanowiska o głębokości wody do 0,5 m. W obszarze międzywala spotykany niezbyt często, zwykle na niewielkich powierzchniach, wyłącznie poza obszarem zurbanizowanym.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowisko jednowarstwowego szuwaru o wys. do 1 m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko zaliczane być może do dynamicznego kręgu olsów lub bagiennych postaci łęgów wierzbowo-topolowych, stanowi stadium sukcesji pierwotnej lub wtórnej spontanicznej.

Uwaga ! Zbiorowisko ważne ze względu na wartość tataraku dla przemysłu farmaceutycznego i kosmetycznego.

Nr 11b

Nazwa jednostki: Szuwar mannowy

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Glycer.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Glycerietum maximae* ze związku *Phragmition* z klasy *Phragmitetea*.

Opis zbiorowiska: Szuwar trawiasty z panującą manną mielcem (*Glyceria aquatica*) i nielicznymi innymi gatunkami.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Płytkie (do 0,5 m) wody przybrzeżne i miejsca okresowo wysychające cieków wodnych i wód stojących eutroficznych o zróżnicowanych warunkach podłoża, od czysto mineralnego do skrajnie zabagnionego osadami organiczno mineralnymi. W obrębie międzywala szuwar ten jest pospolity, choć niezbyt często tworzy większe jednorodne powierzchnie; jest częstym składnikiem kompleksu zbiorowisk szuwarowych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowisko zwartego szuwaru jedno lub dwuwarstwowego o wysokości 1,5-2 m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko należy do dynamicznych kręgów olsów i łęgów, w szczególności łęgu wierzbowo-topolowego i ma duże znaczenie w procesie lądowacenia zbiorników wodnych dzięki produkowaniu dużych ilości biomasy.

Nr 11c

Nazwa jednostki: Szuwar pałkowy.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Typhetum

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska z klasy *Phragmitetea* związku *Phragmition* z *Typha angustifolia* i *T. latifolia*, tj. zespoły: *Typhetum angustifoliae* (Soó 1927) i *Typhetum latifoliae* (Soó 1927) w ujęciu wąskim, albo odpowiednie facje w obrębie szerokiego zespołu *Scirpo-Phragmitetum* (W.Koch 1926), albo zespół *Typhetum angustifolio-latifoliae* (Schmale 1939).

Opis zbiorowiska: Szuwary właściwe z dominacją pałki wąskolistnej lub szerokolistnej. Możliwe jest zróżnicowanie na odpowiednie jednostki niższe wg gatunku. Szuwary z pałką wąskolistną są uboższe florystycznie niż szuwary z pałką szerokolistną. Obydwa typy szuwarów pałkowych wyróżniają się charakterystycznym, dekoracyjnym pokrojem.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Szuwary pałkowe występują głównie w stojących wodach eutroficznych lub znacznie rzadziej mezotroficznych. Rzadko spotykane są w wodach płynących. Szuwary pałki wąskolistnej występują głównie na podłożu mineralnym lub z cienką warstwą osadów organicznych, wyjątkowo na podłożu torfowym do głębokości wody ok. 2 m. Szuwary pałki szerokolistnej preferują natomiast stanowiska z podłożem organicznym lub mineralno-organicznym o głębokości wody do 1 m. Na obszarze międzywala szuwary pałkowe są pospolitym typem zbiorowiska roślinnego, i reprezentowane są głównie przez szuwary pałki szerokolistnej dość często pojawiające się w starorzeczach.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowiska zwartych szuwarów o strukturze 1 - 2 warstwowej i wysokości do 2 m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Szuwary pałkowe stanowią ważne stadia sukcesji pierwotnej prowadzącej do zarastania zbiorników wodnych. Wkraczają one po roślinności wodnej lub niektórych luźniejszych zbiorowiskach szuwarowych i produkując dużą biomasę powodują wypłycanie zbiornika. W procesie sukcesji zastępowane są przez inne zbiorowiska szuwarów właściwych (głównie przez szuwar trzcinowy) lub szuwarów turzycowych. Zbiorowiska te zaliczane być mogą przede wszystkim do dynamicznego kręgu olsów lub także do zbiorowisk zastępczych bagiennych postaci łęgów wierzbowo-topolowych.

Nr 11d

Nazwa jednostki: Szuwar trzcinowy.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Phragmitetum

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Phragmitetum communis* w ujęciu wąskim lub facja z *Phragmites* w szerokim zespole *Scirpo-Phragmitetum* ze związku *Phragmition* klasy *Phragmitetea*.

Opis zbiorowiska: Dość ubogie florystycznie szuwary z dominacją trzciny zwyczajnej.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Szuwary trzcinowe występują głównie w eutroficznych wodach stojących, jednak spotyka się je także w zbiornikach oligo-, mezo- i dystroficznych a także w ciekach wodnych, praktycznie we wszystkich typach wód niżowych do głębokości ok. 2 m. Zbiorowisko pospolite w obszarze międzywala, nie zajmujące jednak dużych powierzchni. Jeden z najważniejszych składników kompleksowej jednostki opisanej wyżej (nr 11).

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Wysoki (do 3,5 m), facjalnie wykształcony, jedno-, dwu- i trójwarstwowy szuwar właściwy.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Bardzo ważne składium sukcesji pierwotnej lub wtórnej spontanicznej prowadzącej do zarastania zbiorników wodnych. Zbiorowisko zastępować może w procesie sukcesji różne zbiorowiska wodne i szuwary właściwe; po nim pojawiać się mogą zbiorowiska zaroślowe (w warunkach międzywala wikliny nadrzeczne zespół *Salicetum triandro-viminalis*) lub w pewnych przypadkach szuwary turzycowe lub torfowiska niskie.

Uwaga! Zbiorowiska z tej jednostki stanowią ostoję rzadkich i zagrożonych gatunków błotnych.

Nr 11e

Nazwa jednostki: Szuwar mozgowy

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Phalaridetum

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Phalaridetum arundinaceae* zaliczany do związku *Magnocaricion* lub rzadziej *Phragmition* z klasy *Phragmitetea*.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko wysokich traw, stosunkowo ubogie florystycznie, z dominacją mozgi trzcinowatej, często z udziałem rzepichy ziemnowodnej oraz elementów zbiorowisk nadrzecznych terofitów z klasy *Bidentetea*.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Szuwary mozgowe występują w płytkich zbiornikach wód stojących i w wodach płynących, przy głębokości wody w okresie wegetacji do ok. 0,2 m, a także w miejscach tylko okresowo zalewanych. Jako zbiorowiska odporne na zanieczyszczenie wody, są bardzo pospolite w obszarze międzywala, szczególnie w częściowo odciętych od głównego nurtu i wypłyconych odnogach rzeki, a także na odcinkach uregulowanych, gdzie wykształcają się również na wtórnym podłożu piaszczystym i piaszczysto-gruzowym. Rzadko zajmują duże powierzchnie; często występują w kompleksie z innymi zbiorowiskami szuwarowymi, a także w kompleksie z wiklinami nadrzecznymi.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowisko wysokiego do 2-3 m szuwaru trawiastego o zróżnicowanym zwarciu, wykształcone najczęściej w formie drobnopowierzchniowych płatów, wchodzących w kompleksy przestrzenne zarówno z pionierskimi zbiorowiskami terofitów nadrzecznych, szuwarów rzepichowych, muraw zalewnych i wiklin, jak też – na odcinku regulowanym – ze zbiorowiskami ruderalnymi.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Szuwary mozgowe zaliczane do dynamicznego kręgu łęgu wierzbowo-topolowego; stanowią etap sukcesji pierwotnej lub wtórnej spontanicznej.

Nr 12

Nazwa jednostki: Szuwary turzycowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Magnocar.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zróżnicowane geobotanicznie zbiorowiska ze związku *Magnocaricion* z klasy *Phragmitetea*.

Opis zbiorowiska: Zbiorowiska wysokich roślin bagiennych, najczęściej dużych turzyc.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Płytkie wody stojące (do ok. 0,2-0,5 m) i miejsca okresowo podtopione, często na grubych pokładach substancji organicznych zakumulowanych przez szuwary właściwe. W obszarze międzywala spotykane w starorzeczach, umiarkowanie często, zwykle na niewielkich powierzchniach.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zwarte zbiorowiska o wys. ok. 0,5-1 m, niekiedy o strukturze kępowej.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Szuwary turzycowe stanowią zwykle następny po szuwarach właściwych etap zarastania zbiorników wodnych, same ustępując zbiorowiskom torfowiskowym niskoturzycowym, zaroślom wierzbowym (np. zespół *Salicetum pentandro-cinereae*) lub lasom bagiennym. Pod wpływem działań człowieka szuwary turzycowe mogą przekształcać się w zbiorowiska wilgotnych łąk. Zaliczane są zwykle do dynamicznego kręgu lasów olsowych, rzadziej łęgowych. W warunkach międzywala mogą być też łączone z zabagnioną postacią (podzespół phragmitetosum) łęgu wierzbowo-topolowego.

Nr 12a

Nazwa jednostki: Szuwar turzycowy z turzycą zaostrzoną.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Caricetum gracilis

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Caricetum gracilis* ze związku *Magnocaricion* klasy *Phragmitetea*.

Opis zbiorowiska: Wielogatunkowe zbiorowisko szuwaru z dominacją turzycy zaostrzonej, zwykle z udziałem gatunków właściwych wilgotnym łąkom z rzędu *Molinietalia*.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko zajmuje głównie żyzne eutroficzne siedliska o podłożu organicznym lub mineralno-organicznym, zalewane okresowo lub podtapiane wodami o głębokości do 0,3-0,5 m. Wykorzystywane jako ekstensywny użytek zielony. Zbiorowisko częste w dolinach rzecznych, jednak w warunkach międzywala stosunkowo rzadkie.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zwarte zbiorowisko szuwaru turzycowego o wysokości (gdy nie koszone) do ok. 1 m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: W procesie sukcesji roślinności szuwar ten wypiera szuwary właściwe (trzcinowe), sam natomiast ustępuje lasom i zaroślom olchy czarnej (olsom bądź łęgom) lub pod wpływem działalności człowieka zbiorowiskom łąk. W międzywalu Wisły należy do dynamicznego kręgu zbiorowisk zastępczych zabagnionych postaci łęgu wierzbowo-topolowego.

3.4. Zbiorowiska antropogenicznych (głównie ruderalnych) ziołorośli

Nr 13

Nazwa jednostki: Pionierska roślinność ruderalna.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Artemisietea i inne ruderalne

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Jednostka zbiorcza, obejmująca zróżnicowane typologicznie i przestrzennie zbiorowiska roślinności ruderalnej, należące głównie do rzędu *Sisymbrietalia* z klasy *Chenopodietea* (zwłaszcza zespoły *Chenopodio-Atriplicetum patulae*, *Atriplicetum nitentis* oraz inne bez bliższej charakterystyki), obok których występować mogą zbiorowiska z klasy *Bidentetea* (zwłaszcza zespół *Chenopodietum glauco-rubrii*) oraz drobnopowierzchniowe płaty zbiorowisk z klasy *Artemisietea*, szczególnie z rzędu *Onopordetalia* (np. fragmenty zespołów *Tanaceto-Artemisietum* i *Echio-Melilotetum*), a także z klasy *Plantaginetea maioris* (związek *Polygonion avicularis* a w nim przede wszystkiem zespół *Lolio-Plantaginetum*).

Opis zbiorowiska: Wieloczłonowy kompleks przestrzenny zbiorowisk ruderalnych, budowanych głównie przez gatunki jednoroczne i dwuletnie, najczęściej z dominacją łobod i komos, czasami nostrzyków. Jest to nieustabilizowana roślinność pionierska, stanowiąca pierwszą, a miejscami drugą fazę zasiedlenia przekształconego, nagiego substratu glebowego. Wchodzące w jej skład zbiorowiska

są na ogół wykształcone fragmentarycznie, stąd trudności w postawieniu bliższej diagnozy fitosocjologicznej. Jednostkę stosuje się w tych przypadkach, w których nie jest możliwe wskazanie jednostek węziej ujętych, np.zespół *Tanaceto-Artemisietum* jest bardzo częstym składnikiem kompleksu omawianej jednostki, ale równocześnie może występować w płatach na tyle dużych, że stanowi samodzielną jednostkę przestrzenną.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Omawiany kompleks jest typowy dla terenów przemysłowych, placów budowy i wysypisk śmieci; w obrębie międzywala zajmuje znaczne powierzchnie na odcinku podlegającym regulacji, porastając świeże nasypy zbudowane z gruzu i odpadków, jakimi zawęża się nurt rzeki; poza tym występuje w rejonach przemysłowej eksploatacji piasku rzecznego.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Bardzo zróżnicowane zbiorowiska roślinności zielnej, zwłaszcza roślin jednorocznych, rzadziej bylin, zmiennych pod względem wysokości, zwarcia, pokrycia gleby, tworzenia darni i innych cech.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska synantropijne należące do różnych kręgów dynamicznych; stanowią pierwsze stadium sukcesji wtórnej warunkowanej, a przy utrzymującej się antropopresji zwykle pozostają w stanie fluktuacji zależnej. W obrębie międzywala występują tylko wyjątkowo na grubych nasypach podlegających zalewowi; prawdopodobnie nie wchodzą w skład dynamicznego kręgu zbiorowisk zastępczych łęgu wierzbowo-topolowego, ale wtórnego (ruderalnego) lasu liściastego.

Nr 14

Nazwa jednostki: Nadrzeczne ziołorośla nawłoci.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Rudb.-Solidag.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Rudbeckio-Solidaginetum* ze związku *Senecion fluviatilis* klasy *Artemisietea*.

Opis zbiorowiska: Wielogatunkowe zbiorowisko okazałych, barwnie kwitnących ziół i pnączy z dominacją nawłoci późnej, budowane przez swoistą kombinację gatunków rodzimych i obcych, głównie pochodzenia północnoamerykańskiego. Wykształca się postać wilgotna (z udziałem *Veronica longifolia*) i stosunkowo sucha (z udziałem *Calamagrostis epigeios* i *Poa angustifolia*).

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko antropogeniczne, ale kształtujące się spontanicznie w dolinie rzeki, szczególnie w obrębie międzywala, w miejscach gdzie zniszczone zostały (np. przez wypalanie) wikliny nadrzeczne lub też w miejscach zarastania łąk zalewnych. Zbiorowisko jest bardzo pospolite w międzywalu i stanowi jego charakterystyczny składnik, zwłaszcza w obszarach mniej intensywnie użytkowanych rolniczo.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowisko wysokich bylin, zwykle o wysokości 1-2 m, zwarte, tworzące darń.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Stadium sukcesji wtórnej warunkowanej; może być zaliczone do kręgu zbiorowisk zastępczych łęgu wierzbowo-topolowego; stadium poprzedzającym są różne zbiorowiska roślinności trawiastej, natomiast następnym stadium zwykle są zarośla wiklin nadrzecznych (postać wtórna).

Uwaga! Zbiorowisko bogate florystycznie, skupiające wiele gatunków roślin rzadkich na Mazowszu.

Nr 14a

Nazwa jednostki: Nadrzeczne ziołorośla nawłoci z pojedynczymi drzewami.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Rudb.-Solidag. z wierzbami

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: jak dla jednostki poprzedniej.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko jak jednostka poprzednia z drzewami, zwykle topolami lub wierzbami, pojedynczymi, występującymi w grupach lub tworzącymi luźny drzewostan.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: jak jednostka poprzednia.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Warstwa roślinności zielnej jak w jednostce poprzedniej, w warstwie drzewostanu pojedyncze, grupowe lub tworzące luźny drzewostan drzewa, często stare.

Miejsce w szeregach dynamicznych: jak jednostka poprzednia.

Nr 15

Nazwa jednostki: Zbiorowiska welonowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Senecion

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska ze związku *Senecion fluviatilis* z klasy *Artemisietea*, głównie (?) zespół *Cuscuto-Convolvuletum sepium*.

Opis zbiorowiska: Bogate florystycznie zbiorowisko pnączy i ziół, budowane przez rodzime gatunki: kaniankę, kielisznik, kokornak, powój, rdest, wyżpin, ale także z udziałem ciepłolubnych gatunków obcych, jak kolczurka klapowana.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko tworzące zwykle okrajek na brzegu lasu lub zarośli łęgowych (lub olsowych); w obszarze międzywala bardzo pospolite ale zwykle zajmujące tak małe powierzchnie, że jako odrębna jednostka na mapie występuje tylko w nielicznych wypadkach.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowisko pnączy (wys. 2-3 m) tworzące rodzaj luźnej powłoki "welon" szerokości 0,2-0,3 m, na roślinności krzewiasto-drzewiastej, czasem jako ziołorośla na powierzchni ziemi.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Jednostka może być traktowana jako tzw. zbiorowisko zależne naturalne lub półnaturalne nie wykazujące własnej dynamiki, związane z lasem lub zaroślami.

Uwaga! Zbiorowisko bogate florystycznie, skupiające wiele gatunków roślin rzadkich na Mazowszu.

Nr 16

Nazwa jednostki: Ziołorośla wilgotnych i mezofilnych okrajków.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Alliarion

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska ze związku *Alliarion* z klasy *Artemisietea*.

Opis zbiorowiska: Nitrofilne i cienioznoszące zbiorowisko okrajkowe, budowane przez gatunki dwuletnie i trwalsze, zwykle z dominacją świerząbka, przytulii czepnej i pokrzywy.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Najczęściej na brzegu lasu lub zarośli, także w rozluźnieniach drzewostanów. Zbiorowiska pospolite w międzywalu ale zwykle występujące na bardzo niewielkich powierzchniach; bardzo częste w otoczeniu ośrodków rekreacyjnych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Wysokie 1do 2 m ziołorośla o zróżnicowanym zwarciu, zwykle ciągnące się wąskim a długim pasem.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska mogą być traktowane jako stadia sukcesji wtórnej spontanicznej. Należą do dynamicznych kręgów łęgów wierzbowo-topolowych i jesionowo-wiązowych, a także grądów na siedliskach powyżej strefy zalewu.

Nr 17

Nazwa jednostki: Ziołorośle wrotyczu i bylic.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Tanac.-Artem.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Tanaceto-Artemisietum* ze związku *Eu-Arction* z klasy *Artemisietea*.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko wysokich, światło- i ciepłolubnych bylin o znacznych wymaganiach azotowych, zwykle z dominacją wrotyczu, bylic i pokrzywy, w międzywalu często z udziałem nostrzyków i groszku leśnego; podczas kwitnienia o znacznych walorach dekoracyjnych.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko synantropijne ruderalne, związane z siedliskami dobrze nasłonecznionymi, bogatymi w związki azotowe ale nie wilgotnymi, bardzo często występujące na miedzach polnych i starych ugorach, ale przede wszystkim na niezagospodarowanych terenach miejskich i przemysłowych (nasypy kolejowe, składowiska, śmietniska). W obszarze międzywala na odcinku warszawskim jest stosunkowo rozpowszechnione; występuje na starszych ugorach, a w obrębie odcinka regulowanego - na starszych nasypach piaszczysto-gruzowych, położonych powyżej strefy częstego zalewu.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: W pełni rozwoju (lipiec - sierpień) wysokie do ok. 1-1,5 m byliny o umiarkowanym zwarciu nie tworzące darni.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko w niektórych miejscach może się długo utrzymywać, na skutek trwałości pewnych oddziaływań ludzkich (zwykle regularne wypalanie zapobiegające wkraczaniu drzew), wówczas jego dynamikę określa się jako fluktuację zależną. W innych miejscach natomiast może być stadium zachodzącej sukcesji wtórnej warunkowanej lub zastępczej. Często stanowi ono, jako zbiorowisko bylin, następny etap sukcesji na siedliskach ruderalnych po zbiorowiskach ze związku *Sisymbrion* z klasy *Chenopodietea*, grupujących rośliny jednoroczne i dwuletnie. Zbiorowisko może być zaliczane do dynamicznych kręgów różnych zespołów, głównie grądów i borów mieszanych.

3.5. Zbiorowiska łąk, pastwisk i muraw

Nr 18

Nazwa jednostki: Łąki i pastwiska zalewne.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Rum.-Alop.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska łąk i pastwisk należące (lub zbliżone) do związku *Agropyro-Rumicion crispi* w klasie *Plantaginetea maioris*, jak się wydaje głównie do zespołu *Rumici-Alopecuretum* (wg W. Matuszkiewicza 1981). Z ujęcia J. Borysiak (1994) jednostce tej odpowiadają (?) zespoły: *Alopecuretum pratensis*, *Ranunculo-Agropyretum repentis* oraz *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*. Z ujęcia T. Załuskiego (1995) jednostce tej odpowiadają (?): *Violo-Cnidietum dubii* i *Alopecuretum pratensis*.

Opis zbiorowiska: Łąki kośne i pastwiska z dominacją perzu i wyczyńca, z charakterystycznym aspektem tworzonym przez kilka gatunków dużych szczawiów (zwłaszcza przez rodzimy szczaw

kędzierzawy i wschodnioeuropejski szczaw omszony), z częstym udziałem trzcinnika piaskowego i wiechliny wąskolistnej, a także inne łąki zalewne.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Piaszczyste mady rzeczne corocznie zalewane, na siedliskach świeżych i słabo wilgotnych, użytkowane jako łąki lub pastwiska. Jedno z najpospolitszych i specyficznych zbiorowisk dla międzywala. Różnice miedzy płatami w obrębie jednostki wynikają przede wszystkim z odmiennych warunków siedliskowych (związanych z częstotliwością i długością trwania zalewu) i sposobów użytkowania (łąki kośne, pastwiska).

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowiska trawiaste o zróżnicowanej wysokości od ok. 0,2 do 1 m, tworzące słabą lub zwartą darń.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska antropogeniczne utrzymujące się jako trwały użytek wykazujące fluktuację zależną od działań człowieka. Należą do dynamicznego kręgu zbiorowisk zastępczych łęgów wierzbowo-topolowych.

Uwaga ! Zbiorowisko ważne jako przedmiot gospodarczego użytkowania.

Uwaga! Zbiorowisko bogate florystycznie, skupiające wiele gatunków roślin rzadkich na Mazowszu.

Nr 18a

Nazwa jednostki: Łąki i pastwiska zalewne z pojedynczymi drzewami.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Rum.-Alop. z drzewami

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: jak dla jednostki poprzedniej.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko jak jednostka poprzednia z drzewami, zwykle topolami lub wierzbami występującymi pojedyńczo lub w grupach lub tworzącymi luźny drzewostan.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: jak jednostka poprzednia.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Warstwa roślinności zielnej jak w jednostce poprzedniej, w warstwie drzewostanu pojedyncze, grupowe lub tworzące luźny drzewostan drzewa, często stare.

Miejsce w szeregach dynamicznych: jak jednostka poprzednia.

Nr 19

Nazwa jednostki: Łąki rajgrasowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Arrhenath.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: zbiorowiska ze związku *Arrhenatherion* klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, głównie zespół *Arrhenatheretum medioeuropaeum.*

Opis zbiorowiska: Żyzne i bogate florystycznie łąki "grądowe" .

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Łąki rajgrasowe są typowe dla gliniastych siedlisk świeżych i słabo wilgotnych. W dolinach rzecznych występują powszechnie na drobnoziarnistych madach rzecznych. W obszarze międzywala spotykane raczej rzadko, na tych skrawkach wyższych tarasów, które znalazły się w międzywalu, a także na krawędziach doliny. Do jednostki tej zaliczane są też w większości zbiorowiska trawiaste porastające wały przeciwpowodziowe.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zwarte, wielogatunkowe zbiorowiska trawiaste wysokości 0,5-1 m, o silnie wytworzonej darni.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska antropogeniczne utrzymujące się jako trwały użytek wykazujące fluktuację zależną od działań człowieka. Należą do dynamicznych kręgów różnych lasów liściastych, szczególnie do łęgów jesionowo-wiązowych i grądów.

Nr 19a

Nazwa jednostki: Łąki rajgrasowe z pojedynczymi drzewami.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Arrhenath. z Salix

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: jak dla jednostki poprzedniej.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko jak jednostka poprzednia z drzewami, zwykle wierzbami, rzadziej olszami lub innymi, występującymi pojedyńczo lub w grupach lub tworzącymi ciągi.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: jak jednostka poprzednia.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Warstwa roślinności zielnej jak w jednostce poprzedniej, w warstwie drzewostanu pojedyncze, w grupach lub tworzące ciągi drzewa, często po granicach własności.

Miejsce w szeregach dynamicznych: jak jednostka poprzednia.

Nr 20

Nazwa jednostki: Wilgotne łąki kaczyńcowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Calthion

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska łąk ze związku *Calthion* klasy *Molinio-Arrhenatheretea.*

Opis zbiorowiska: Bogate florystycznie, wilgotne lub lekko zabagnione łąki z kaczyńcem i sitowiem leśnym.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Na wilgotnych glebach mineralno-organicznych, często w dolinach rzecznych w miejscach o nieco zahamowanym odpływie wód. W warunkach międzywala raczej wyjątkowo, spotykane na skrzydłach tarasu zalewowego poza obszarem zurbanizowanym.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zwarte i bujne zbiorowisko 2-3 warstwowe o wysokości 0,5-1 m ze zwartą darnią.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska antropogeniczne utrzymujące się jako trwałe użytki wykazujące fluktuację zależną od działań człowieka. Należą do dynamicznego kręgu zbiorowisk zastępczych łęgów jesionowo-olszowych.

Nr 21

Nazwa jednostki: Żyzne pastwiska z grzebienicą.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Cynosur.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Lolio-Cynosuretum* ze związku *Cynosurion* klasy *Molinio-Arrhenatheretea.*

Opis zbiorowiska: Ubogie florystycznie zbiorowiska żyznych pastwisk z panującą życicą trwałą i grzebienicą pospolitą.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowiska te tworzą się na pastwiskach na glebach gliniastych świeżych, dość często na drobnoziarnistych madach rzecznych w dolinie, natomiast w międzywalu tylko na niewielkich powierzchniach. Często spotyka się je w kompleksie przestrzennym z łąkami rajgrasowymi.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Niska (do ok. 0,2-0,3 m) zwarta murawa ze zbitą darnią.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska antropogeniczne utrzymujące się jako trwały użytek wykazujące fluktuację zależną od działań człowieka. Należą do dynamicznych kręgów zbiorowisk zastępczych różnych lasów liściastych, w konkretnych przypadkach do łęgów jesionowo-wiązowych i grądów.

Nr 21a

Nazwa jednostki: Żyzne pastwiska z grzebienicą z pojedynczymi drzewami.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: *Cynosur.* z wierzbami

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: jak dla jednostki poprzedniej.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko jak jednostka poprzednia z drzewami, zwykle wierzbami, rzadziej olszami lub innymi, pojedynczymi, występującymi w grupach lub tworzącymi ciągi.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: jak jednostka poprzednia.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Warstwa roślinności zielnej jak w jednostce poprzedniej, w warstwie drzewostanu pojedyncze, w grupach lub tworzące ciąg drzewa, często po granicach własności.

Miejsce w szeregach dynamicznych: jak jednostka poprzednia.

Nr 22

Nazwa jednostki: Murawy z kostrzewą.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Armerion

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska ze związku *Armerion elongatae* (klasa *Sedo-Scleranthetea*) reprezentowane głównie przez zespół *Diantho-Armerietum*.

Opis zbiorowiska: Zbiorowiska mezofilnych muraw lub łąko-muraw piaskowych z dominacją traw: kostrzewy owczej (*Festuca ovina*) i mietlicy pospolitej (*Agrostis vulgaris*), z udziałem łatwych do rozpoznania, barwnie kwitnących gatunków: zawciąg pospolity (*Armeria elongata*), goździk kropkowany (*Dianthus deltoides*) i przytulia właściwa (*Galium verum*).

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko występuje na niezbyt ubogich glebach piaszczystych, na ugorach i suchszych pastwiskach, na poboczach dróg i nasypach; w miejscach koszonych lub wypasanych; nierzadko w dolinach rzecznych. W warunkach międzywala Wisły spotykane raczej rzadko i na niewielkich powierzchniach.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Niska (ok. 0,2 m), umiarkowanie zwarta murawa trawiasta, tworząca luźną darń.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko ma antropogeniczny charakter i jako takie podlega fluktuacji zależnej od działań ludzkich. Poza obszarem wąsko rozumianej doliny zbiorowisko najczęściej należy do dynamicznego kręgu zbiorowisk zastępczych borów mieszanych; w międzywalu wchodzi do kręgu łęgów wierzbowo-topolowych.

Nr 22a

Nazwa jednostki: Murawy z kostrzewą z pojedynczymi drzewami.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Armerion z topolami

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: jak dla jednostki poprzedniej.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko jak jednostka poprzednia z drzewami, zwykle topolami lub wierzbami.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: jak jednostka poprzednia.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Warstwa roślinności zielnej jak w jednostce poprzedniej, w warstwie drzewostanu pojedyncze drzewa.

Miejsce w szeregach dynamicznych: jak jednostka poprzednia.

Nr 23

Nazwa jednostki: Murawy szczotlichowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Sperg.-Coryneph.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zespół *Spergulo-Corynephoretum* ze związku *Corynephorion canescentis* (klasa *Sedo-Scleranthetea*).

Opis zbiorowiska: Pionierskie murawy piaskowe ze szczotlichą siwą.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowisko występuje powszechnie na luźnych piaskach, w miejscach gdzie gleba nie jest jeszcze wykształcona, częste na wydmach, piaskowniach, nasypach, ugorach, w miejscach o zniszczonej pokrywie glebowo-roślinnej; spotykane dość często w międzywalu, na piaszczystych, odartych z roślinności i przesuszonych działaniami człowieka, madach, zwykle na niewielkich powierzchniach.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Luźna lub bardzo luźna murawa trawiasta; zwykle nie pokrywająca całości powierzchni gleby i nie tworząca darni.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Murawy szczotlichowe stanowią wczesne i na ogół dość krótkotrwałe, stadia sukcesji pierwotnej lub wtórnej spontanicznej; wchodzą do dynamicznych kręgów różnych zbiorowisk potencjalnych występujących na piaszczystym podłożu; w warunkach międzywala są to siedliska łęgów wierzbowo-topolowych.

Nr 24

Nazwa jednostki: Ciepłolubne murawy piaskowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Festuco-Brometea

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska o niejasnej przynależności syntaksonomicznej, najprawdopodobniej należące do związku *Koelerion glaucae* z klasy *Sedo-Scleranthetea* (może zespół *Festuco psammophilae-Koelerietum glaucae*), wykazujące także nawiązania do zbiorowisk muraw stepowych z klasy *Festuco-Brometea*.

Opis zbiorowiska: Bogate murawy z udziałem roślin o wyraźnie kserotermicznym charakterze, w tym także gatunków z muraw stepowych, jak lucerna sierpowata, asparagus, wiechlina spłaszczona, babka pośrednia.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Nielicznie na przesuszonych madach rzecznych, w miejscach koszonych lub wypalanych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Dość luźne, umiarkowanie wysokie murawy trawiaste do ok. 0,5 – 1 m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska antropogeniczne utrzymujące się jako trwały użytek wykazujący fluktuację zależną od działań człowieka; mogą też stanowić stadia sukcesji wtórnej warunkowanej.

Uwaga! Zbiorowisko skupiające wiele gatunków roślin rzadkich na Mazowszu.

Nr 25

Nazwa jednostki: Zdegradowane murawy piaskowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Sedo-Sc.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Różne zbiorowiska z klasy *Sedo-Scleranthetea*. [Uwaga ! Niektóre zbiorowiska z tej klasy mają oddzielny symbol w legendzie: *Armerion, Sperg.-Coryneph.*]

Opis zbiorowiska: Zróżnicowane, słabo wykształcone lub tworzące kompleks przestrzenny, murawy piaskowe tworzone przez wąskolistne trawy z udziałem gatuków światłolubnych i psammofilnych.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: W różnych sytuacjach na piaszczystym lub piaszczysto-gliniastym podłożu, często na rozdeptanych plażach, a także w rejonach eksploatacji i depozycji piasków rzecznych; niekiedy na wałach przeciwpowodziowych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Umiarkowanie zwarte lub zwarte, niskie lub umiarkowanie wysokie (0,2-1,0 m)murawy.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Stadia sukcesji wtórnej spontanicznej lub warunkowanej.

Nr 26

Nazwa jednostki: Murawy trzcinnikowo-perzowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: zbior. Eryng.pl.-Cal.ep.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska suchych muraw (pastwisk) na terenach zalewnych z udziałem takich gatunków jak mikołajek płaskolistny (*Eryngium planum)* i trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis epigeios)*, pod względem składu zbliżone z jednej strony do związku *Agropyro-Rumicion crispi* z klasy *Plantaginetea*, z drugiej do muraw piaskowych z klasy *Sedo-Scleranthetea* a z trzeciej - do zbiorowisk synantropijnych z klasy *Artemisietea*. Na podstawie systemu zbiorowisk W. Matuszkiewicza (1981) jednostka ta jest trudna do zakwalifikowania i wydaje się być analogiczna do opisywanych przez J. Borysiak (1994) zbiorowisk ze związku *Convolvulo-Agropyrion* w klasie *Artemisietea* (głównie zespół *Convolvulo-Agropyretum repentis*).

Opis zbiorowiska: Zróżnicowane zbiorowiska traworoślowe, zwykle z dominacją trzcinnika piaskowego, perzu właściwego bądź wiechliny wąskolistnej, często z udziałem mikołajka płaskolistnego, turzycy wczesnej, wilżyny ciernistej i obcych gatunków astra; w okresie letnim wielobarwne i dekoracyjne.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: W wielu miejscach w obszarze międzywala, na przesuszonych madach piaszczystych w warunkach ekstensywnej gospodarki łąkowo-pastwiskowej bądź na miejscach nie użytkowanych gospodarczo; wydają się zastępować łąki zalewne i ziołorośla *Rudbeckio-Solidaginetum* (z którymi często sąsiadują w terenie) na siedliskach silnie przepuszczalnych i zalewanych tylko sporadycznie.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Umiarkowanie zwarte, średnie lub dość wysokie (0,5 – 1,5 m), zbiorowisko trawiaste z udziałem ziół.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Stadium sukcesji wtórnej warunkowanej lub też trwałe zbiorowisko wykazujące fluktuację zależną; związane z siedliskami łęgów wierzbowo-topolowych.

Nr 26a

Nazwa jednostki: Murawy trzcinnikowo-perzowe z pojedynczymi drzewami.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: zbior. Eryng.pl.-Cal.ep. z drzewami

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: jak dla jednostki poprzedniej.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko jak jednostka poprzednia z drzewami, zwykle topolami lub wierzbami.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: jak jednostka poprzednia.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: w warstwie drzewostanu pojedyncze drzewa, warstwa roślinności zielnej jak w jednostce poprzedniej.

Miejsce w szeregach dynamicznych: jak jednostka poprzednia.

3.6. Zbiorowiska chwastów polnych

Nr 27

Nazwa jednostki: Kompleks zbiorowisk segetalnych siedlisk zasobnych.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Aphanion

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Kompleks przestrzenno-czasowy zbiorowisk segetalnych z klasy *Chenopodietea* w uprawach okopowych i *Secalietea* w uprawach zbożowych, w którym w uprawach zbożowych dominują zbiorowiska ze związku *Aphanion*, tj. w praktyce zespół *Vicietum tetraspermae*.

Opis zbiorowiska: Kompleks różnych zbiorowisk chwastów polnych ze zbiorowiskiem wyki czteronasiennej w uprawach zbożowych.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Powszechnie spotykany kompleks segetalny na siedliskach piaszczysto-gliniastych i gliniastych (głównie grądowych); w obszarze międzywala kompleks zwykle nie występuje w postaci typowej.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowiska zależne od kierunku uprawy (zmienne z roku na rok), tworzące kompleks przestrzenny "szachownicę pól" o zmiennych proporcjach. W poszczególnych uprawach luźne zespoły chwastów, o niewielkim zwykle zwarciu uzupełniają strukturę roślinności tworzoną przede wszystkim przez rośliny uprawne.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska związane z określoną działalnością człowieka, wykazują fluktuację zależną ze szczególnie zaznaczoną wymuszoną zmiennością międzysezonową. Kompleks zbiorowisk należących do dynamicznego kręgu zbiorowisk zastępczych grądów jako potencjalnej roślinności naturalnej.

Nr 27a

Nazwa jednostki: Kompleks zbiorowisk segetalnych siedlisk zasobnych w dolinach rzecznych.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Aphanion z Oxalido-Chen.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Kompleks przestrzenno-czasowy zbiorowisk segetalnych z klasy *Chenopodietea* w uprawach okopowych i *Secalietea* w uprawach zbożowych, w którym w uprawach zbożowych dominują zbiorowiska ze związku *Aphanion*, tj. w praktyce zespół *Vicietum tetraspermae* oraz zaznacza się udział zespołu *Oxalido-Chenopodietum polyspermi* w uprawach okopowych .

Opis zbiorowiska: Kompleks różnych zbiorowisk chwastów polnych ze zbiorowiskiem wyki czteronasiennej w uprawach zbożowych oraz zespołem komosy wielonasiennej w uprawach okopowych.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Typowy kompleks roślinności polnej, zwykle z dominacją upraw okopowych (warzyw), realizujący się w dolinach rzecznych, w szczególności na siedliskach położonych na drobnoziarnistych madach rzecznych. Kompleks częsty w dolinie Wisły i zajmujący znaczne obszary, jednak w zdecydowanej większości poza wałami; w międzywalu na niewielkich powierzchniach.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowiska zależne od kierunku uprawy, zmienne z roku na rok, tworzące kompleks przestrzenny "szachownicę pól" o zmiennych proporcjach. W poszczególnych uprawach zespoły chwastów luźne, o niewielkim zwykle zwarciu i umiarkowanej wysokości, uzupełniają strukturę roślinności tworzoną w pierwszym rzędzie przez rośliny uprawne.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska związane z określoną działalnością człowieka, wykazują fluktuację zależną ze szczególnie zaznaczoną wymuszoną zmiennością międzysezonową; należą do dynamicznego kręgu zbiorowisk zastępczych łęgów jesionowo-wiązowych jako potencjalnej roślinności naturalnej.

Nr 28

Nazwa jednostki: Kompleks zbiorowisk segetalnych siedlisk ubogich.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Arnoseridion

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Kompleks przestrzenno-czasowy zbiorowisk segetalnych z klasy *Chenopodietea* w uprawach okopowych i *Secalietea* w uprawach zbożowych, w którym w uprawach zbożowych dominują zbiorowiska ze związku *Arnoseridion minimae*.

Opis zbiorowiska: Kompleks różnych zbiorowisk chwastów polnych ze zbiorowiskiem chłodka drobnego w uprawach zbożowych.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Powszechnie spotykany kompleks segetalny na siedliskach piaszczystych (głównie borowych); w obszarze międzywala kompleks ten zwykle nie występuje w postaci typowej.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowiska zależne od kierunku uprawy, zmienne z roku na rok, tworzące kompleks przestrzenny "szachownicę pól" o zmiennych proporcjach. W poszczególnych uprawach luźne zespoły chwastów o niewielkim zwykle zwarciu, uzupełniają strukturę roślinności tworzoną przede wszystkim przez rośliny uprawne.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska związane z określoną działalnością człowieka, wykazują fluktuację zależną ze szczególnie zaznaczoną wymuszoną zmiennością międzysezonową; należą do dynamicznego kręgu zbiorowisk zastępczych borów i borów mieszanych jako potencjalnej roślinności naturalnej.

Nr 29a

Nazwa jednostki: Ugory z przymiotnem.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: zbior. ugoru z Erigeron

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska występujące na ugorach z dużym udziałem *Erigeron canadensis* zbliżone do związku *Sisymbrion* w klasie *Chenopodietea*.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko chwastów i gatunków ruderalnych wchodzących na ugór z dominacją przymiotna kanadyjskiego.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Ugory porolne w szczególności na piaszczystym siedlisku; niezbyt częste w obszarze międzywala.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Luźne lub bardzo luźne zbiorowisko roślin jednorocznych lub dwuletnich o wysokości 0,5-1 m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko stanowi wczesne stadium sukcesji wtórnej warunkowanej i może wchodzić do dynamicznych kręgów różnych zbiorowisk potencjalnych.

Nr 29b

Nazwa jednostki: Ugory z wiesiołkiem.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: ugory z Oenothera.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Nieokreślone zbiorowisko ugoru zbliżone do zbiorowisk ruderalnych z klasy *Artemisietea*; prawdopodobnie wczesna faza zespołu *Tanaceto-Artemisietum*.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko chwastów i gatunków ruderalnych wchodzących na ugór z dominacją wiesołka dwuletniego i dużym udziałem perzu i ostów.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Ugory porolne w szczególności na piaszczystym siedlisku; w międzywalu rzadkie.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Luźne lub bardzo luźne zbiorowisko roślin jednorocznych lub dwuletnich o wysokości do1 m.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko stanowi wczesne stadium sukcesji wtórnej warunkowanej i może wchodzić do dynamicznych kręgów różnych zbiorowisk potencjalnych.

Nr 29c

Nazwa jednostki: Nieokreślone zbiorowisko nawłoci.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: zbior. Solidago serotina

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Nieokreślone fitosocjologicznie zbiorowisko ugoru z dużym udziałem *Solidago serotina*, nawiązujące do zbiorowisk ziołoroślowych z klasy *Artemisietea*; prawdopodobnie inicjalna faza zespołu *Rudbeckio-Solidaginetum*.

Opis zbiorowiska: Zbiorowisko z dominacją nawłoci późnej (*Solidago serotina)* na ugorujących łąkach.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Dość rzadko na opuszczonych łąkach zalewnych w międzywalu.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Wysokie (1,0 – 1,5 m), raczej luźne ziołorośle.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowisko stanowi wczesne stadium sukcesji wtórnej warunkowanej i może wchodzić do dynamicznych kręgów różnych zbiorowisk potencjalnych.

Nr 30

Nazwa jednostki: Sady i ogrody.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: sady i ogrody

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Jednostka obejmuje kompleksy przestrzenne drobnopowierzchniowych zbiorowisk, złożonych pod względem geobotanicznym. Do głównych elementów zwykle należą: zbiorowiska chwastów upraw ze związku *Eu-Polygono-Chenopodion* z klasy *Chenopodietea* (w tym szczególnie zespół *Galinsogo-Setarietum*), różne postaci zbiorowisk ruderalnych z klasy *Chenopodietea* (związek *Sisymbrion*) lub z klasy *Artemisietea* (głównie związek *Eu-Arction*), oraz fragmenty zbiorowisk łąkowych (często kadłubowych) ze związku *Arrhenatherion* klasy *Molinio-Arrhenatheretea*.

Opis zbiorowiska: Kompleksowa roślinność uprawna i spontaniczna jako wynik działalności sadowniczej i ogrodniczej.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: W obszarze międzywala rzadko; na odcinku miejskim jako dość rozległe kompleksy ogródków działkowych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zróżnicowana roślinność zielna - spontaniczna i kultywowana w układach przestrzennych z nasadzeniami drzew i krzewów owocowych, a także ozdobnych do ok. 10 m wysokości.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska zależne od działalności człowieka; wykazują fluktuację zależną.

3.7. Inne jednostki kartograficzne

Nr 31

Nazwa jednostki: Zbiorowiska terofitów letnich na piaszczystych nanosach.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Bident.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Różne zbiorowiska z klasy *Bidentetea tripartiti*, ze związków: *Chenopodion fluviatile* jak i *Bidention tripartiti* a także z klasy *Isoeto-Nanojuncetea*.

Opis zbiorowiska: Krótkotrwałe zbiorowiska roślin jednorocznych, budowane przez gatunki rodzime i obce, zawsze z udziałem uczepów, rzepienia, rdestów, miłki owłosionej, szczawiu morskiego oraz kilku gatunków łobod i komos.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Rozwijają się latem i wczesną jesienią na piaszczystych i zamulonych odsypach korytowych, wynurzających się przy niższych stanach wody w rzece i w rejonie Warszawy wykorzystywanych jako plaże; w przypadku wysokich stanów wody w okresie letnim zbiorowiska mogą się w danym sezonie prawie nie pojawiać; w korycie Wisły pospolite.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowiska roślin niskich do ok. 0,2 – 0,5 m o zróżnicowanym zwarciu: w miejscach zamulonych bardzo zwarte (zwykle z dominacją rdestów), natomiast na piaszczystych, ławicach wykorzystywanych jako plaże, często o znikomym zwarciu.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska efemeryczne, które równocześnie mogą być traktowane jako pierwsze etapy sukcesji pierwotnej, prawie zawsze nie zrealizowanej; należą do dynamicznego kręgu zbiorowisk zastępczych łęgu wierzbowo-topolowego.

Nr 32

Nazwa jednostki: Zbiorowiska wydepczyskowe.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Plantaginetea

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska ze związku *Polygonion avicularis* z klasy *Plantaginetea maioris* (głównie zespół *Lolio-Plantaginetum*).

Opis zbiorowiska: Zbiorowiska wydepczyskowe tzw. "spodzichy" z babką.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowiska miejsc silnie wydeptywanych i nawożonych azotowo, typowo wykształcone na podwórkach wiejskich, występujące pospolicie lecz na małych powierzchniach w pobliżu siedzib ludzkich; w obszarze międzywala raczej dość rzadko w miejscach użytkowanych rekreacyjnie i na drogach dojazdowych.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Zbiorowiska dywanowe, tworzące zwarte, niskie, przylegające do ziemi murawy, tworzące darń.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska silnie związane z określonymi oddziaływaniami ludzkimi, wykazują fluktuację zależną; mogą wchodzić do dynamicznych kręgów rozmaitych zbiorowisk potencjalnych.

Nr 33

Nazwa jednostki: Zbiorowiska wodne zakorzenione.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Potamoget.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Różne zespoły z klasy *Potamogetonetea*, w praktyce rozpoznawane przede wszystkim zbiorowiska ze związku *Nymphaeion*.

Opis zbiorowiska: Zróżnicowane zbiorowiska makrofitów wodnych "nufary".

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zbiorowiska występujące w zbiornikach wodnych, głównie z wodą stojącą o głębokości od ok. 0,5 do 2-3 m, a nawet ok. 5 m (w wodach przejrzystych, co w dolinie rzeki jest raczej nie spotykane). Mogą występować w obszarze międzywala w bocznych rozwinięciach koryta, okresowo odcinanych od głównego nurtu; na odcinku uregulowanym nie występują w ogóle.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Rozmaite zbiorowiska roślin zakorzenionych, zanurzonych i o liściach pływających.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Zbiorowiska roślin wodnych mają w większości charakter naturalny; traktowane mogą być jako wczesne stadia sukcesji roślinności w zbiorniku wodnym, po których wchodzą szuwary właściwe.

Uwaga! Zbiorowiska skupiające gatunki roślin rzadkich na Mazowszu.

Nr 34

Nazwa jednostki: Zbiorowiska wodne rzęs.

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Lemnetea

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Zbiorowiska z klasy *Lemnetea*, głównie zespół *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae*.

Opis zbiorowiska: Zbiorowiska rzęs tworzące luźne agregacje.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Na powierzchni wód stojących i bardzo wolno płynących;. zbiorowiska pospolite ale rzadko występujące na większych powierzchniach; z tego powodu niejednokrotnie nie uwzględniane przez kartujących roślinność (zapisy "woda" w przypadkach innych niż nurt rzeki).

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: Biernie unoszone po powierzchni wody agregacje bardzo drobnych, kilkumilimetrowych roślin.

Miejsce w szeregach dynamicznych: Brak dynamiki.

Nr 35

Nazwa jednostki: Roślinność parków i zieleńców

Skrót stosowany w mapie numerycznej: rośl.kult.ozdob.

Charakterystyka geobotaniczna jednostki: Brak charakterystyki geobotanicznej.

Opis zbiorowiska: Zbiorowiska wydepczysk i półcienistych okrajków w kompleksie z kultywowanymi murawami (trawniki) oraz nasadzeniami drzew i krzewów ozdobnych, miejscowych i obcych.

Warunki występowania i rozmieszczenie przestrzenne: Zieleń urządzona w otoczeniu ośrodków wypoczynkowych nad Wisłą, zwykle na wtórnym, nadsypanym podłożu.

Struktura warstwowa i fizjonomiczna: rozmaita, od niskich muraw po układy z drzewami wysokości 15 – 20 m..

Miejsce w szeregach dynamicznych: układ wykazujący w różnym stopniu zaznaczoną fluktuację zależną od działań człowieka.

4. Potencjalna roślinność naturalna

4.1. Wyróżnione jednostki

Nazwa: Łęg wierzbowo-topolowy

Skrót stosowany w mapie numerycznej: S.-P.

Charakterystyka geobotaniczna: Zespół *Salici-Populetum* z klasy *Salicetea purpureae*.

Opis zbiorowiska naturalnego: Las wierzbowy (wierzba biała i krucha), wierzbowo-topolowy lub topolowy (topole biała i czarna) z bogatą warstwą krzewów i ziołoroślowym runem. Można wyróżnić dwa podzespoły: typowy i z gatunkami bagienno-szuwarowymi (*phragmitetosum*). Niektórzy autorzy rozdzielają te łęgi na dwa zespoły: wierzbowy *Salicetum albo-fragilis* na młodszych i bardziej gruboziarnistych aluwiach oraz topolowy *Populetum albae* na madach mających większy udział frakcji drobnoziarnistych (Borysiak J. 1994).

Występowanie i rozprzestrzenienie siedlisk na badanym terenie: Na piaszczystych madach rzecznych, tj. w obrębie nieomal całego międzywala.

Nazwa: Łęg jesionowo-wiązowy

Skrót stosowany w mapie numerycznej: *F.-U.t.*

Charakterystyka geobotaniczna: Podzespół typowy zespołu *Ficario-Ulmetum* ze związku *Alno-Padion* z klasy *Querco-Fagetea*

Opis zbiorowiska naturalnego: Wielogatunkowy las jesionowo-dębowo-wiązowy z runem, w którym bardzo duży udział mają wczesnowiosenne geofity.

Występowanie i rozprzestrzenienie siedlisk na badanym terenie: Zbiorowisko jednoznacznie związane z drobnoziarnistymi madami rzecznymi; w obrębie międzywala spotykane na niezbyt dużych powierzchniach, w miejscach gdzie wały weszły na nieco wyższe tarasy pokryte madami ilastymi.

Nazwa: Subkontynentalny grąd ubogi

Skrót stosowany w mapie numerycznej: T.-Carp.u.

Charakterystyka geobotaniczna: Uboższe postaci (głównie podzespół *calamagrostietosum*) zespołu *Tilio-Carpinetum* ze związku *Carpinion betuli* z klasy *Querco-Fagetea*).

Opis zbiorowiska naturalnego: Wielogatunkowy las dębowo-lipowo-grabowy z bogatym runem i podszytem z dominacją leśnych gatunków eutroficznych i pewnym udziałem gatunków acidofilnych przechodzących z borów mieszanych.

Występowanie i rozprzestrzenienie siedlisk na badanym terenie: Na uboższych siedliskach gliniastych, piaszczysto-gliniastych i gliniasto-żwirowych o rozmaitym pochodzeniu podłoża. W obrębie międzywala siedliska takie występują wyjątkowo. Można je spotkać głównie na brzegu aktualnej doliny (krawędzie wysoczyzn, dyluwialne poziomy doliny).

Nazwa: Subkontynentalny grąd typowy

Skrót stosowany w mapie numerycznej: T.-Carp.t., (także T.-Carp.z.)

Charakterystyka geobotaniczna: Podzespół typowy zespołu *Tilio-Carpinetum* ze związku *Carpinon betuli* z klasy *Querco-Fagetea.*

Opis zbiorowiska naturalnego: Wielogatunkowy las dębowo-lipowo-grabowy z udziałem innych gatunków, z bogatym runem tworzonym przez gatunki siedlisk eutroficznych.

Występowanie i rozprzestrzenienie siedlisk na badanym terenie: Na siedliskach glin rozmaitego pochodzenia. W obrębie międzywala siedliska te w zasadzie nie występują; spotykane są na zboczach doliny.

Nazwa: Bór mieszany typowy

Skrót stosowany w mapie numerycznej: Q.-Pin.t., Q.-Pin.c.

Charakterystyka geobotaniczna: Podzespoły typowy i leszczynowy (*typicum* i *coryletosum*) zespołu *Querco-Pinetum* ze związku *Dicrano-Pinion* z klasy *Vaccinio-Piceetea.*

Opis zbiorowiska naturalnego: Las dębowo-sosnowy z runem, w którym obok dominujących gatunków borowych występują niektóre gatunki lasów liściastych.

Występowanie i rozprzestrzenienie siedlisk na badanym terenie: Na siedliskach piaszczystych, w warunkach doliny związanych z piaskami rzecznymi dyluwialnych tarasów akumulacyjnych. W obszarze międzywala występują zupełnie wyjątkowo.

4.2. Udział siedlisk w międzywalu

W wyniku przeprowadzonych obliczeń na podstawie mapie numerycznej określano procentowe udziały typów potencjalnej roślinności naturalnej. Na analizowanej powierzchni zdecydowanie dominują siedliska łęgu wierzbowo-topolowego, zaznaczył się ponad 10-krotnie większy ich udział powierzchniowy w stosunku do siedlisk następnego zbiorowiska - łęgu jesionowo-wiązowego; natomiast ponad 100-krotnie większy w stosunku do powierzchni zajmowanej przez siedliska grądu typowego. Siedliska grądu ubogiego i boru mieszanego zajmują w obszarze międzywala znikome powierzchnie (tab. 2).

Tabela 2. Rozprzestrzenienie siedlisk potencjalnych zbiorowisk roślinnych w międzywalu
Distribution of habitats for potential plant communities in the area between floodbanks

Zbiorowisko potencjalne	Powierzchnia (ha)	Udział powierzchniowy (%)
Łęg wierzbowo-topolowy	5345,0	88,09
Łęg jesionowo-wiązowy	490,5	8,08
Grąd typowy	43,8	0,72
Grąd ubogi	1,2	0,02
Bór mieszany	4,2	0,07

Warto zaznaczyć, że w obliczeniach (poza piaszczystymi nanosami) pominięto udział powierzchniowy nurtu rzeki.

5. Związki dynamiczne pomiędzy zbiorowiskami roślinnymi

Istotnym elementem charakterystyki roślinności w międzywalu jest stan równowagi oraz powiązania dynamiczne między występującymi zbiorowiskami roślinnymi. Klasyfikacja procesów dynamicznych zastosowana w niniejszym opracowaniu opiera się w ogólnym zarysie na propozycji J.B. Falińskiego (1986). Wprowadzono jednak pewne zmiany (Matuszkiewicz J.M., Plit J. 1997), które zastosowano już przy opracowaniu serii kompleksowych map roślinności w skali 1:25.000 wykonywanych w dolinie Wisły przez autorów niniejszej pracy (patrz: Matuszkiewicz J.M. 1995 mscr.). Wyróżniono następujące procesy lub stany dynamiczne zbiorowisk roślinnych: sukcesję pierwotną, sukcesję wtórną, fluktuację, degenerację i regenerację oraz efemeryczność.

5.1. Sukcesja pierwotna

Sukcesja pierwotna obejmuje, zgodnie z powszechnie panującymi poglądami i ujęciami, kolejne stadia zasiedlania martwego początkowo siedliska (np. substratu glebowego) w zasadzie bez ingerencji człowieka. W obrębie międzywala procesy sukcesji pierwotnej są stale obecne. Ich powszechność stanowi specyfikę tego krajobrazu. Najwyraźniejsze są tu dwie serie sukcesji pierwotnej. Pierwsza z nich, realizująca się na świeżych aluwiach przyniesionych przez rzekę, prowadzi od efemerycznych zbiorowisk terofitów (nr legendy 31), poprzez zarośla wiklin nadrzecznych (nr leg. 7) do łęgowego lasu wierzbowo-topolowego (nr leg. 1). Druga seria realizuje się w starorzeczach; przebiega od zbiorowisk wodnych zanurzonych (nr leg. 33), poprzez szuwary trzcinowe (nr leg. 11) i szuwary turzycowe (nr leg. 12), prowadziłaby do bagiennych zarośli wierzbowych i następnie do bagiennych lasów olsowych, jednak proces "spokojnego" zarastania

zbiornika w międzywalu zostanie w pewnym momencie zakłócony przez wylew rzeki i związane z tym procesy fluwialne.

Ponadto przykładem sukcesji pierwotnej są realizujące się zwykle na niewielkich powierzchniach procesy wchodzenia roślinności (np. zbiorowiska zespołu *Spergulo-Corynephoretum* nr leg. 23) na świeżo odsłonięcie skarpy brzegowe.

5.2. Sukcesja wtórna

Sukcesja wtórna obejmuje kolejne stadia zasiedlania siedliska wcześniej już przez roślinność zasiedlonego, z którego roślinność została w ten czy inny sposób usunięta (zwykle bezpośrednio lub pośrednio przez człowieka), ale ślady po dawniejszej roślinności (np. w postaci gleby) pozostały. Przykładem są procesy zarastania pól, na których zaprzestano uprawy. Wyróżniono cztery warianty (Matuszkiewicz J.M. i in.1995):

a. Sukcesja wtórna spontaniczna przebiegająca autonomicznie i bez wyraźnych zakłóceń ze strony człowieka, realizowana przez naturalne lub półnaturalne zbiorowiska roślinne. Przykładami wczesnych faz tej formy sukcesji wtórnej jest np. wkraczanie zbiorowisk szczotlichy siwej (*Spergulo-Corynephoretum*) na siedliska pozbawione roślinności (ale nie na nowe), roślinności szuwarowej na miejsca po wyciętych lasach higrofilnych, wiklin nadrzecznych na stanowiska po zniszczonym lesie łęgowym; w kolejnych fazach obserwuje się następstwo zbiorowisk dość podobne do sukcesji pierwotnej, prowadzące do końcowego zbiorowiska, zwykle reprezentowanego przez las zgodny z typem potencjalnej roślinności naturalnej. W obszarze międzywala proces ten jest stale obecny bowiem na skutek okresowego niszczenia lasów w obrębie tzw. koryta wielkich wód stale ma miejsce uruchamienie się sukcesji wtórnej od zarośli wierzbowych zespołu *Salicetum triandro-viminalis* do młodych początkowo postaci łęgu wierzbowo-topolowego zespołu *Salici-Populetum*. Zaznaczyć należy, że zarośla wierzbowe stanowiące stadium sukcesji wtórnej różnią się nieco pod względem składu i struktury, od tych które są stadiami sukcesji pierwotnej (Faliński J.B. 1964).

b. Sukcesja wtórna warunkowana modyfikowana wcześniejszymi lub aktualnymi, ekstensywnymi odziaływaniami ze strony człowieka, przez co pojawiają się w serii zbiorowiska antropogeniczne, które z czasem mogą być zastępowane przez zbiorowiska naturalne. Przykładem tego rodzaju procesu jest zarastanie pól lub - co szczególnie częste w miedzywalu - łąk. Na zalewnych łąkach (nr leg. 18) po zaprzestaniu koszenia pojawiają się zwykle zbiorowiska zespołu *Rudbeckio-Solidaginetum* (nr leg. 14), które z czasem - gdy nie są zbyt często poddawane wypalaniu lub innym formom niszczenia - opanowywane są przez zarośla wiklin nadrzecznych (nr leg. 7), a w końcu przez las łęgowy (nr leg. 1). W przypadku przesuszonych mad proces sukcesji zaczynać się może od muraw trzcinnikowo-perzowych (nr leg 26) i dalej przebiegać dość podobnie jak na łąkach zalewnych, choć zdecydowanie wolniej. Na nielicznych w międzywalu siedliskach łęgów jesionowo-wiązowych lub grądów możliwymi stadiami sukceji wtórnej warunkowanej są także: zbiorowiska typu "czyżni" (nr leg. 8), zarośla derenia (nr leg. 9), niektóre zarośla nieoznaczone (10a, 10b, 10c), ciepłolubne murawy piaskowe (24, 25), zbiorowiska ugorów (29a, 29b).

c. Sukcesja wtórna ukierunkowana, przebiegająca "pod dyktando" wprowadzonego przez człowieka czynnika do fitocenozy, w szczególności gatunku drzewa „zgodnego" z siedliskiem, przez co kolejne stadia sukcesyjne mogą być coraz bardziej naturalne. Przykładem może być przekształcanie zbiorowiska młodnika sosnowego na siedlisku borowym lub kultury dębu na siedlisku lasu świeżego, pospolity proces, gdzie stadiami przejściowymi mogą być jednostki: 6a - las topolowy, 6b – las topolowy z dębem, 6c – młody las sosnowy. Ten ogólnie pospolity proces jest na obszarze międzywala dość rzadko spotykany. Wynika to głównie z ekstensywności kształtowania roślinności przez człowieka.

d. Sukcesja wtórna zastępcza przebiegająca na siedliskach bardzo zmienionych przez człowieka, wobec czego zarówno stadia sukcesyjne następujące po sobie jak również zbiorowisko finalne ma charakter antropogeniczny, zwykle ruderalny. Przykładem tego rodzaju sukcesji jest: (1) tworzenie się na siedliskach borów mieszanych lub grądowych lasków z *Robinia pseudoacacia* (nr leg. 5) poprzedzanych rozmaitymi zbiorowiskami ruderalnymi (nr leg. 13, 17); (2) tworzenie się zarośli a potem niskich lasów z dominacją klonu jesionolistnego (nr leg. 10d i 6d).

5.3. Degeneracja i regeneracja

Terminami : degeneracja i regeneracja określa się w geobotanice procesy przekształceń układu roślinnego polegające na odchylaniu się i powracaniu do stanu typowego (naturalnego). Dotyczyć one mogą różnych poziomów organizacji szaty roślinnej. W niniejszym opracowaniu ograniczono się do poziomu fitocenoz, dla których "typ" opisywany jest przez jednostką taksonomiczną; o ile zatem przemiany mieszczą się w tym typie można mówić o degeneracji i regeneracji. Jeżeli natomiast przekształcenia pociągają przejście danej fitocenozy do innego typu mówić się będzie nie o degeneracji i regeneracji, ale o rozmaitych formach sukcesji, tj następowania po sobie zbiorowisk roślinnych należących do różnych typów (jednostek taksonomicznych).

Degeneracja oznacza proces zachodzący w obrębie fitocenozy, prowadzący od jej stanów bardziej naturalnych do bardziej odkształconych, bez jej zasadniczej zmiany. Typowe przykłady degeneracji to: prześwietlenie drzewostanu w lesie, częściowe zniszczenie pokrywy roślinnej, częściowe zniszczenie runa przez wydeptanie i wypas. Procesy degeneracji fitocenoz najczęściej wywołane są przez bezpośrednie lub pośrednie oddziaływania człowieka. Szczególnie narażone są na nie zbiorowiska leśne. Warto zaznaczyć, że w obrębie międzywala znaczna większość trwałych zbiorowisk jest narażona na różnorodne, stałe lub epizodyczne oddziaływania degenerujące. Niektóre z tych oddziaływań mogą mieć naturalny lub półnaturalny charakter. Takimi będą na przykład niszczące działania pochodu lodów lub powodzi, częściowe niszczenie fitocenoz przez erozję lub oddziaływania zwierząt roślinożernych takich jak np. bobry.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że wszystkie spotykane w międzywalu zbiorowiska leśne wykazują odkształcenia od stanu typowego. Stwierdzono, że częstotliwość spotykania płatów o rozmaitym odkształceniu jest tym większa im większy jest stopień tego odkształcenia. Na całym analizowanym obszarze międzywala nie zarejestrowano ani jednego płatu lasu, który mógłby zasługiwać na miano w pełni naturalnego.

Regeneracja oznacza proces odwrotny do degeneracji, prowadzący do bardziej naturalnych stanów fitocenozy. Regenerację powodują naturalne procesy wzrostu osobników i rozmnażania się populacji roślinnych w ramach fitocenozy. Można wyobrazić sobie wspomaganie przez człowieka procesów regeneracji; praktycznie jednak nie ma to miejsca na większą skalę.

Podkreślić należy, że jednorazowe badania nad stanem fitocenoz poprzez ich ogląd często nie pozwalają odpowiedzieć na pytanie w sposób nie budzący wątpliwości, czy ów stan jest wynikiem procesu regeneracji czy degeneracji, zwłaszcza, że procesy te mogą przebiegać równolegle szczególnie w fitocenozach zajmujących większe powierzchnie.

5.4. Fluktuacje

Przez fluktuację rozumie się niekierunkowe zmiany w czasie układu roślinnego nie powodujące odchylenia od typu. Ze względu na przyczyny zmian wyróżniono kilka odmian fluktuacji.

Fluktuacja naturalna oznacza naturalną zmienność niekierunkową w obrębie zbiorowiska roślinnego wynikającą z przyczyn naturalnych takich jak np. zmiany liczebności poszczególnych

populacji roślinnych, umieranie poszczególnych osobników drzew. Ta postać fluktuacji dotyczy przede wszystkim ustabilizowanych fitocenoz naturalnych, jest więc w warunkach miedzywala praktycznie nie spotykana.

Fluktuacja zależna oznacza zmienność układów roślinnych nie mającą kierunkowego charakteru, wynikającą z korzystania przez człowieka z układów roślinności lub stałego wpływu na nie. Dotyczy to np. roślinności łąkowej, sadów i ogrodów, roślinności ruderalnej utrzymywanej stale w określonym stanie. Fluktuację zależną stwierdza się w licznych jednostkach roślinności wyróżnionych w międzywalu (nr leg.: 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 30, 32, 35). Jeśli mamy do czynienia z wyraźnie zaznaczoną zmiennością między sezonami wyróżniamy *fluktuację zależną "sezonową"*. Dotyczy to np. układu pól ornych (jednostki 27,28), gdzie nieomal w każdym miejscu następują zmiany z sezonu na sezon, nawet przy nie zmieniającym się zestawie zbiorowisk w całym kompleksie.

Efemeryczność pojawianie się roślinności na stosunkowo krótki okres (2-3 miesiące) w określonych warunkach. Oznacza to, że zachodzą tu krótkotrwałe procesy sukcesji (pojawianie się gatunków roślinnych) i degeneracji (z całkowitym zniszczeniem włącznie powodowanym np. w obszarze międzywala przez wysokie stany wody). Mamy tu do czynienia z pojawianiem się i znikaniem fitocenoz a nie ich zmianami. Dla przykładu efemerycznością nazywamy proces opanowywania piaszczystych łach w korycie rzeki przez zbiorowiska terofitów (nr leg. 31); a także pojawianie się zbiorowisk rzęs na wodach stojących (nr leg. 34).

6. Dynamiczne kręgi zbiorowisk roślinnych w międzywalu Wisły

6.1. Charakterystyka ogólna

Pod pojęciem dynamicznego kręgu zastępczych zbiorowisk roślinnych (Schwickerath 1954) rozumie się zestaw zbiorowisk mogących występować na siedlisku jednego określonego typu zbiorowiska potencjalnego. W przypadku międzywala praktycznie dokładnie zanalizowany być może tylko dynamiczny krąg łęgu wierzbowo-topolowego (por. rozdz. 6.2.) i w stopniu bardziej ograniczonym łęgu jesionowo-wiązowego. Pozostałe zbiorowiska potencjalne i ich kręgi dynamiczne mają znikome znaczenie ze względu na niewielką powierzchnię przez nie zajmowaną (tab 2.).

Spośród wyróżnionych jednostek kartograficznych do dynamicznego kręgu łęgu wierzbowo-topolowego należą niewątpliwie następujące zbiorowiska roślinne określone przez jednostki legendy:

- nr 1 czyli sam łęg wierzbowo-topolowy,
- nr 7 - wikliny nadrzeczne,
- nr 11 - rozmaite szuwary trzcinowe, wśród których największe znaczenie ma zespół P*halaridetum arundinaceae*,
- nr 14 - napoły ruderalne ziołorośla nawłoci,
- nr 15 - zbiorowiska welonowe,
- nr 16 - ziołorośla wilgotnych okrajków,
- nr 18 - rozmaite zalewne łąki i pastwiska,
- nr 26 - murawy trzcinnikowo-perzowe,
- nr 31 - zbiorowiska efemerycznych terofitów,

- nr 33 i 34 - zbiorowiska wodne.

Stosunkowo rzadko spotykanymi na tym siedlisku są: zbiorowiska segetalne oraz związane z sadami (nr 27, 28, 29 i 30), zbiorowiska ruderalne (nr 5, 13), łąki i pastwiska z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (nr 19, 20, 21), murawy i pastwiska piaskowe (nr 22, 23, 24, 25).

Na siedliskach łęgu jesionowo-wiązowego, poza nielicznymi płatami właściwego lasu łęgowego (nr 2), najczęściej spotykanymi typami roślinności są:

- łąki rajgrasowe i pastwiska z grzebienicą z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (nr 19 i 21),
- zbiorowiska segetalne siedlisk zasobnych (nr 27) oraz sadów i ogrodów (nr 30).

Poza wymienionymi wyżej, na siedliskach tych spotykane są sporadycznie: zbiorowiska welonowe (nr 15), ziołorośla z nawłocią (nr 14) i zarośla *Cornus* (nr 9).

6.2. Szczegółowa charakterystyka dynamicznego kręgu łęgu wierzbowo-topolowego

Numeryczny zapis mapy ułatwił przeprowadzenie szczegółowej analizy roślinności rzeczywistej, występującej na siedlisku zespołu *Salici-Populetum*, z uwzględnieniem relacji ilościowych (tab. 3). Analizę przeprowadzono dla 22 jednostek roślinności rzeczywistej, utworzonych w drodze generalizacji typologicznej, biorąc pod uwagę 4 kategorie wydzieleń (poligonów): wydzielenia jednorodne typologicznie oraz wydzielenia kompleksowe, w których dany typ roślinności stanowi element kompleksu przestrzennego o znaczeniu odpowiednio dominującym, drugorzędnym i trzeciorzędnym. Dla każdej z tych kategorii zestawiono następujące charakterystyki ilościowe: liczbę wydzieleń, łączną powierzchnię wydzieleń, średnią powierzchnię wydzielenia, względny udział powierzchniowy odniesiony do całego obszaru siedliskowego zbiorowiska potencjalnego. Na tej podstawie obliczono (w końcowych rubrykach tabeli 3) łączną powierzchnię wydzieleń, w których występuje dany typ roślinności oraz oszacowano względny udział poszczególnych typów zbiorowisk przyjmując, że łączna zajęta przez nie powierzchnia odpowiada sumie powierzchni wydzieleń jednorodnych oraz wydzieleń kompleksowych, dla których zastosowano (ustalone empirycznie) współczynniki: 0,645; 0,33 i 0,16 odpowiednio do zmniejszającej się roli zbiorowiska w kompleksie.

Dla porównania, w ostatniej kolumnie tabeli 3 zamieszczono wyniki względnych udziałów powierzchniowych poszczególnych typów roślinności oszacowanych prostszą metodą, jako sumę powierzchni wydzieleń jednorodnych oraz tych kompleksów przestrzennych, w których dany typ zbiorowiska jest elementem dominującym. Metoda ta w niektórych przypadkach daje wyraźnie zaniżone wyniki, szczególnie dla tych zbiorowisk (często drobnopowierzchniowych), które najczęściej występują jako drugo- i trzeciorzędny składnik kompleksów przestrzennych (np. zbiorowiska szuwarowe i wodne, a także ziołorośla z nawłocią), zawyżone zaś dla tych, które – jeśli występują w kompleksach – to stanowią zazwyczaj ich główny składnik (np. wikliny i lasy łęgowe).

Element kompleksu	jedyny				pierwszy				drugi				trzeci				razem			
Zbiorowisko	Liczba płatów	Powierzchnia łączna	Średnia wielkość płatu	Udział w całości	Liczba płatów	Powierzchnia łączna	Średnia wielkość płatu	Udział w całości	Liczba płatów	Powierzchnia łączna	Średnia wielkość płatu	Udział w całości	Liczba płatów	Powierzchnia łączna	Średnia wielkość płatu	Udział w całości	Suma kompleksów	Areał zbiorowiska obliczony	Udział wg areału obliczonego	Udział wg dominacji
		(ha)	(ha)	(%)		(ha)	(ha)	(%)		(ha)	(ha)	(%)		(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(ha)	(%)	(ha)
Sal.tri.-vim.	193	622,8	3,23	11,68	142	855,5	6,02	16,04	54	313,4	5,80	5,88	14	72,5	5,18	1,36	1864,2	1289,6	24,19	27,72
Rum.-Alop.	202	574,2	2,84	10,77	69	350,9	5,09	6,58	79	439,5	5,56	8,24	19	102,4	5,39	1,92	1467,0	961,9	18,04	17,34
S.-P.	110	327,3	2,98	6,14	107	587,3	5,49	11,01	47	326,6	6,95	6,12	4	18,3	4,58	0,34	1259,5	816,8	15,32	17,15
Bident.	117	509,1	4,35	9,54	42	191,7	4,56	3,59	34	83,7	2,46	1,57	11	29,4	2,67	0,55	813,9	665,1	12,47	13,14
Rudb.-Solidag.	78	203,9	2,61	3,82	41	268,7	6,55	5,04	100	732,3	7,32	13,73	15	70,7	4,71	1,33	1275,6	630,2	11,82	8,86
Phragm.	27	28,4	1,05	0,53	27	47,1	1,74	0,88	100	410,0	4,10	7,69	23	120,0	5,22	2,25	605,5	213,3	4,00	1,42
zbior.*Eryng.pl.-Cal.ep.*	15	56,2	3,75	1,05	16	139,4	8,71	2,61	18	77,7	4,32	1,46	10	65,4	6,54	1,23	338,7	182,2	3,42	3,67
Artemisietea	10	40,9	4,09	0,77	11	53,9	4,90	1,01	21	126,0	6,00	2,36	1	3,9	3,90	0,07	224,7	117,9	2,21	1,78
sady i ogrody	10	52,9	5,29	0,99	5	79,1	15,82	1,48	4	12,0	3,00	0,22	1	1,4	1,40	0,03	145,4	108,1	2,03	2.47
Aphanion	14	38,5	2,75	0,72	8	52,2	6,53	0,98	9	86,1	9,57	1,61					172,7	96,5	1,81	1,62
Arrhenath.	12	86,1	7,18	1,61	4	15,7	3,93	0,29									101,8	96,2	1,80	1,91
Potamoget.	2	1,9	0,95	0,04	10	44,1	4,41	0,83	9	30,2	3,36	0,57	3	15,6	5,20	0,29	91,8	42,8	0,80	0,86
Cynosur.	5	21,0	4,19	0,39	1	5,5	5,50	0,10	7	25,8	3,69	0,48					52,3	35,0	0,66	0,50
Sedo-Sc.	7	21,1	3,01	0,40					2	8,5	4,25	0,16	2	18,9	9,45	0,35	48,5	26,9	0,51	0,40
ugory z *Oenothera*					1	6,6	6,60	0,12	5	26,2	5,24	0,49					32,8	12,9	0,24	0,12
Sperg.-Coreneph.	1	7,0	7,00	0,13	1	2,4	2,40	0,04	1	3,4	3,40	0,06	1	1,0	1,00	0,02	13,8	9,8	0,18	0,18
Carp.-Prun.	1	0,7	0,70	0,01	3	9,6	3,20	0,18	1	6,1	6,10	0,11	1	1,3	1,30	0,02	17,7	9,1	0,17	0,19
Magnocar					1	1,7	1,70	0,03	2	4,4	2,20	0,08	6	17,2	2,87	0,32	23,3	5,3	0,10	0,03
Robinietum	1	0,8	0,80	0,01	1	1,5	1,50	0,03	2	7,2	3,60	0,13	1	3,9	3,90	0,07	13,4	4,8	0,09	0,04
Armerion					3	6,5	2,17	0,12									6,5	4,2	0,08	0,12
Arnoseridion	1	1,6	1,60	0,03	2	1,5	0,75	0,03									3,1	2,6	0,05	0,06
Calthion									1	2,3	2,30	0,04					2,3	0,8	0,01	0,00

Tabela 3. Udziały wyróżnionych jednostek roślinności rzeczywistej na siedlisku łęgu wierzbowo-topolowego
Shares of distinguished units of real vegetation in the willow-popular riparian forest habitat

Podstawowy zestaw zbiorowisk na siedlisku łęgu wierzbowo-topolowego tworzą: wikliny nadrzeczne, łąki i pastwiska zalewne, lasy łęgowe, zbiorowiska efemerycznych terofitów na aluwiach oraz ziołorośla nawłoci. Ta grupa zbiorowisk (każde z udziałem co najmniej kilkunastu procent) pokrywa łącznie ponad 80% powierzchni analizowanego siedliska. Są to jednocześnie zbiorowiska najczęstsze, tj. występujące w największej liczbie wydzieleń. Wszystkie można traktować jako zbiorowiska rozpoznawcze dla kręgu łęgów *Salici-Populetum* (por. Borysiak 1994).

Spośród wymienionych dominujących typów roślinności, zbiorowiska przybrzeżnych terofitów przeważającą część swego udziału powierzchniowego realizują w formie wydzieleń jednorodnych. Z kolei ziołorośla z nawłocią oraz łęgi wierzbowo-topolowe zajmują zdecydowanie większą powierzchnię jako składniki kompleksów przestrzennych niż jednostki jednorodne, co świadczy o znacznym rozdrobnieniu ich płatów.

Istotną rolę przestrzenną (z udziałem powierzchniowym na poziomie 3–4%) odgrywają również naturalne i półnaturalne zbiorowiska szuwarów (wykształcone zwykle drobnopowierzchniowo i najczęściej wchodzące do kompleksów przestrzennych jako podrzędny element) oraz półsynantropijne murawy trzcinnikowe. To ostatnie zbiorowisko niewątpliwie należy do grupy zbiorowisk wskaźnikowych kręgu *Salici-Populetum*.

Stosunkowo mniejsze znaczenie (z udziałem powierzchniowym 1–2%) mają łąki rajgrasowe, zbiorowiska segetalne, sady i roślinność ruderalna; są to zbiorowiska nieswoiste dla kręgu *Salici-Populetum*. Podobny charakter mają pozostałe jednostki, które odgrywają na tym siedlisku rolę marginalną (z udziałem poniżej 1%). W ogólnej strukturze dynamicznego kręgu *Salici-Populetum* badanego odcinka międzywala Wisły zwraca uwagę wysoki udział zbiorowisk naturalnych i półnaturalnych (prawie dwie trzecie areału) przy znikomym udziale właściwej roślinności synantropijnej (segetalnej i ruderalnej), a z drugiej strony – znaczącej roli roślinności ksenospontanicznej, tzn. antropogenicznej opanowującej siedliska nie zdegradowane lub nieznacznie zdegradowane (Faliński 1968), której udział można szacować na blisko 20% areału.

Formowanie się nowych typów zbiorowisk z udziałem inwazyjnych gatunków obcych na aluwiach w dolinach wielkich rzek Europy jest znanym zjawiskiem (por. Kornaś 1990), do tej pory nie określono jednak skali przestrzennej tego procesu. Na podkreślenie zasługuje jednak – z drugiej strony – bardzo wysoki udział roślinności autogenicznej, tzn. powstałej pod wpływem czynników niezależnych od człowieka (lasy łęgowe, wikliny, zbiorowiska terofitów z klasy *Isoeto-Nanojuncetea*, a w znacznym stopniu – również z klasy *Bidentetea*, większość zbiorowisk szuwarowych i wodnych, a także zbiorowiska welonowe), który można szacować na przeszło 50%. Dowodzi to wysokiego stopnia naturalności roślinności rzeczywistej na badanym obszarze siedliskowym. Na analizowanym obszarze zaznacza się wysoki udział złożonych zbiorowisk leśnych i zaroślowych (łącznie ok. 40%).

Porównanie średniej powierzchni wydzieleń pozwala stwierdzić, że jednostki kompleksowe są wyraźnie mniej rozdrobnione niż jednostki jednorodne, czego należało się spodziewać. W grupie jednostek jednorodnych największą średnią powierzchnię wydzieleń stwierdza się w przypadku łąk rajgrasowych, pionierskich muraw piaskowych, pastwisk z grzebienicą, sadów i ogrodów, zbiorowisk ruderalnych, a także zbiorowisk przybrzeżnych terofitów.

Porównanie średniej powierzchni wydzieleń pozwala stwierdzić, że jednostki kompleksowe są wyraźnie mniej rozdrobnione niż jednostki jednorodne, czego należało się spodziewać. W grupie jednostek jednorodnych największą średnią powierzchnię wydzieleń stwierdza się w przypadku łąk rajgrasowych, pionierskich muraw piaskowych, pastwisk z grzebienicą, sadów i ogrodów, zbiorowisk ruderalnych, a także zbiorowisk przybrzeżnych terofitów.

Celem bliższego określenia powtarzalności składu jednostek kompleksowych przeanalizowano częstość współwystępowania budujących je zbiorowisk w układzie: dominujący – drugorzędny, a w przypadku kompleksów trzyelementowych również: dominujący – trzeciorzędny; na przekątnej tabeli podano częstość występowania płatów jednorodnych (tab. 4.).

Tabela 4. Częstotliwość współwystępowania zbiorowisk w kompleksach
Frequency of co-occurrence of communities in complexes

Dominujące	Towarzyszące																						
Zbiorowiska	*Sal.tri.-vim.*	*Rum.-Alop.*	*S.-P.*	*Bident.*	*Rudb.-Solidag.*	*Phragm.*	Zbior.*Eryng.pl.-Cal.ep.*	*Artemisietea*	sady i ogrody	*Aphanion*	*Arrhenath.*	*Potamoget.*	*Cynosur.*	*Sedo-Sc.*	ugory z *Oenothera*	*Sperg.-Coreneph.*	*Carp.-Prun.*	*Magnocar*	*Robinietum*	*Armerion*	*Arnoseridion*	*Calthion*	Suma wystąpień zbiorowiska jako dominującego
Sal.tri.-vim.	193	25	27	33	36	51	6	1				1				1							**374**
Rum.-Alop.	5	202	11	1	21	13	8	6		3		1	3	1	1		1	6					**283**
S.-P.	20	27	109	3	35	33	7	2				3	1				1		2				**243**
Bident.	24	15		117		14		2															**172**
Rudb.-Solidag.	11	15	4		78		4	1		5					2								**120**
Phragm.	4	5	3	3	6	27		1				6						2				1	**58**
zbior.*Eryng.pl.-Cal.ep.*	1	5	1		7	1	15		1							1			1				**33**
Artemisietea	2	2		3	2	1		10	1					2	1								**24**
sady i ogrody					1		1	3	10	1													**16**
Aphanion		2			3		1		3	14					1								**24**
Arrhenath.								1			12		3										**16**
Potamoget.	1					10						2											**13**
Cynosur.		1											5										**6**
Sedo-Sc.														7									**7**
ugory z *Oenothera*														1									**1**
Sperg - Coreneph.				1	1											1							**3**
Carp.-Prun.			2		2												1						**5**
Magnocar.				1		1																	**2**
Robinietum								1											1				**2**
Armerion			1		1			2															**4**
Arnoseridion								2													1		**3**
Calthion																							**0**
Suma wystąpień zbiorowiska jako towarzyszącego	**68**	**97**	**49**	**45**	**115**	**124**	**27**	**22**	**5**	**9**	**0**	**11**	**7**	**4**	**5**	**2**	**2**	**8**	**3**	**0**	**0**	**1**	

Spośród analizowanych kompleksów zdecydowanie najczęstszy jest kompleks z dominacją wiklin nadrzecznych i subdominacją szuwarów właściwych (w tym szczególnie zespołu *Phalaridetum arundinaceae*), następne w kolejności to:

- kompleksy zarośli wierzbowych z: łąkami i pastwiskami zalewnymi, lasami łęgowymi wierzbowo-topolowymi (szczególnie w postaciach młodocianych), zbiorowiskami terofitów z klas *Bidentetea* i *Isoeto-Nanojuncetea* oraz ziołoroślami nawłoci;
- kompleksy lasu łęgowego ze ziołoroślami nawłoci, szuwarami właściwymi, łąkami zalewnymi i wiklinami nadrzecznymi;
- kompleks łąk zalewnych z ziołoroślami nawłoci;
- kompleks zbiorowisk terofitów z zaroślami wierzbowymi, szczególnie w inicjalnych stadiach.

Można też zauważyć, że pewne kombinacje nie występują w ogóle lub są bardzo rzadkie. W szczególności, zbiorowiska przybrzeżnych terofitów praktycznie nie tworzą kompleksów przestrzennych z lasami łęgowymi oraz z ziołoroślami nawłoci.

Stwierdza się także, że:

- wikliny nadrzeczne i lasy łęgowe a także murawy z zawciągiem wyraźnie częstsze są jako element dominujący niż towarzyszący,
- szuwary właściwe i turzycowe, ziołorośla nawłoci a także łąki i pastwiska zalewne są znacznie częstsze jako element towarzyszący w kompleksach przestrzennych.

7. Zróżnicowanie zestawów zbiorowisk roślinnych na poszczególnych odcinkach międzywala

7.1. Częstość występowania najważniejszych typów roślinności

Analiza udziału powierzchniowego typów roślinności, przeprowadzona dla całego międzywala (przy pominięciu nurtu rzeki dla obliczania procentu powierzchni), pozwala stwierdzić że najważniejszą rolę przestrzenną odgrywają:

- łęg wierzbowo-topolowy *Salici-Populetum*, zajmujący 5,34% siedlisk lądowych jako jednostka jednorodna, oraz 13,42% w ramach kompleksów przestrzennych;
- wikliny nadrzeczne *Salicetum triandro-viminalis*, zajmujące analogicznie 10,23% i 18,86%;
- zalewne łąki i pastwiska zespołu *Rumici-Alopecuretum*, zajmujące 9,43% jako jednostka jednorodna i 13,18% w ramach kompleksów; nadrzeczne ziołorośla nawłoci zespołu *Rudbeckio-Solidaginetum*, zajmujące tylko 2,40% jako jednorodna jednostka ale na 17,35% powierzchni stanowiące element kompleksu przestrzennego roślinności;
- zbiorowiska efemerycznych terofitów na piaszczystych nanosach, zajmujące 8,59% jako jednostka jednorodna i 4,59% w ramach kompleksów.

Istotną powierzchniowo rolę odgrywają także na mapie zbiorowiska łąk rajgrasowych i pokrewnych im pastwisk zajmujące 6,63% powierzchni, przy czym jednak na wielkość tą składa się w dominującym stopniu powierzchnia wałów, w znacznej większości zajętych przez zbiorowiska zbliżone do łąk rajgrasowych.

Stosunkowo mniejszą rolę powierzchniową, wartą jednak odnotowania, zajmują:

- murawy trzcinnikowo-perzowe zajmujące 0,92% powierzchni jako jednostka jednorodna oraz 4,08% w ramach kompleksów;
- różnorodne szuwary z klasy *Phragmitetea*, zajmujące zaledwie 0,35% jako jednostka jednorodna ale na ponad 8% stanowiące składnik kompleksów;
- różnorodne zbiorowiska segetalne upraw polnych występujące analogicznie na 0,93% i 2,69% powierzchni;
- układy sadów i ogrodów - 1,59% oraz 1,57% zajmowanych powierzchni;
- roślinność ruderalna - 1,13% oraz 3,62% zajmowanych powierzchni;
- roślinność wodna - 0,64% oraz 1,63% zajmowanych powierzchni.

Biorąc pod uwagę przyrodniczą wartość zbiorowiska do najważniejszych zaliczyć także należy nadrzeczny łęg jesionowo-wiązowy *Ficario-Ulmetum*, występujący jednak na zaledwie 0,76% powierzchni międzywala czyli na 45,8 ha.

Tabela 5. Procentowy udział typów roślinności w międzywalu
Percentage share of vegetation types on the area between floodbanks

Numery odcinków	1	2a	2b	2c	3	Całość
Długość nurtu rzeki [km]	32,7	21,3	14,2	4,0	22,0	94,2
Powierzchnia międzywala (bez nurtu) w ha	2627,5	1648,3	382,0	310,5	1099,4	6067,7
Różne zbiorowiska ruderalne	0,6	6,0	7,1	0,0	3,6	3,0
Zbiorowiska segetalne	2,5	4,4	0,0	0,0	1,3	2,5
Sady i ogrody	4,2	1,5	10,3	1,4	1,5	3,2
Łąki i pastwiska różne a w tym:	28,4	18,5	3,4	33,2	42,1	26,8
Łąki rajgrasowe *(Arrhenatherion* i *Cynosurion)*	7,0	4,4	0,0	16,6	15,0	7,8
Łąki zalewne *(Rumici-Alopecuretum* i podobne)	16,3	8,7	2,6	16,6	26,5	15,2
Pastwiska trzcinnikowe (zbior. *Eryng.pl.-Cal.ep.*)	4,7	5,1	0,8	0,0	0,6	3,6
Murawy piaskowe (*Sedo-Sc.*)	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2
Szuwary (*Phragm.*)	1,2	1,2	2,5	0,3	1,3	1,3
Ziołorośla nawłoci (*Rudb.-Solidag.*)	9,2	12,0	6,7	2,2	0,4	7,9
Łęg topolowo-wierzbowy (*S.-P.*)	7,3	18,8	33,0	32,8	16,9	15,1
Zarośla wierzbowe (*Sal.tri.-vim.*)	29,1	14,8	21,3	19,2	29,9	24,4
Zbiorowiska terofitów (*Bident.*)	15,2	15,6	10,6	6,0	0,6	11,9
Łęg jesionowo-wiązowy (*F.-U.*)	0,1	2,6	0,4	0,1	0,0	0,8
Las grądowy (*T.-Carp.*)	0,1	0,1	0,1	0,3	0,0	0,1
Zarośla głogów i tarnin oraz podobne	0,0	0,6	0,0	1,4	0,5	0,3
Zbiorowisko *Acer negundo*	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,1

7.2. Zróżnicowanie odcinków międzywala w zakresie roślinności

Odcinek doliny Wisły od ujścia Pilicy do ujścia Narwi dzielony jest ze względu na zagospodarowanie rzeki i jej charakter na trzy zasadnicze odcinki, a w obrębie środkowego z nich wyróżnia się jeszcze trzy mniejsze pododcinki (patrz: Matuszkiewicz J.M. w niniejszym tomie). Zgodnie z tym, a także dostosowując się do układu mapy roślinności (podział na podstawowe

arkusze), przeprowadzono analizę udziału wyróżnionych zbiorowisk roślinnych w następujących odcinkach międzywala:

1. odcinek od ujścia Pilicy (km 456) do ujścia Świdra (km 490), reprezentujący w większości nie jest uregulowany odcinek doliny powyżej Warszawy;
2. odcinek w granicach miasta Warszawa a w nim:
   a) od ujścia Świdra do ujęcia centralnego, tj. w zakresie km 490-511, reprezentujący częściowo uregulowaną rzekę;
   b) odcinek miejski, w zakresie km 511-525, całkowicie uregulowany a w części nawet skanalizowany;
   c) odcinek w granicach miasta w zakresie km 525-529, częściowo uregulowany;
3. odcinek poniżej granic miasta (od km 529) do ujścia Narwi (km 551), w znacznej części nie jest uregulowany.

Jako charakterystykę roślinności przyjęto udział zbiorowisk roślinnych określonych w "pierwszej kolumnie" bazy danych do mapy, tj. zbiorowisk zarejestrowanych jako jednostki jednorodne lub jako pierwsze, dominujące przestrzennie elementy kompleksu. Dane o powierzchni zajętej przez zbiorowisko odnoszono bądź do łącznej powierzchni danego odcinka (z pominięciem nurtu rzeki), co zamieszczono w tabeli 5, bądź do długości nurtu rzeki na danym odcinku (tab. 6).

Tabela 6. Udział typów roślinności w międzywalu (w ha/km biegu rzeki)
The share of vegetation types on the area between floodbanks (in ha/km of river length)

Numery odcinków	1	2a	2b	2c	3	Całość
Długość nurtu rzeki	32,7	21,3	14,2	4,0	22,0	94,2
Powierzchnia międzywala (bez nurtu) w ha	2627,5	1648,3	382,0	310,5	1099,4	6067,7
Różne zbiorowiska ruderalne	0,5	4,7	1,9	0,0	1,8	1,9
Zbiorowiska segetalne	2,0	3,4	0,0	0,0	0,7	1,6
Sady i ogrody	3,3	1,2	2,8	1,1	0,8	2,1
Łąki i pastwiska różne a w tym:	22,8	14,3	0,9	25,8	21,0	17,3
Łąki rajgrasowe *(Arrhenatherion* i *Cynosurion)*	5,6	3,4	0,0	12,9	7,5	5,0
Łąki zalewne *(Rumici-Alopecuretum* i podobne)	13,1	6,7	0,7	12,9	13,3	9,8
Patwiska trzcinnikowe (zbior. *Eryng.pl.-Cal.ep.*)	3,8	3,9	0,2	0,0	0,3	2,3
Murawy piaskowe *(Sedo-Sc.)*	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1
Szuwary *(Phragm.)*	1,0	0,9	0,7	0,3	0,6	0,8
Ziołorośla nawłoci *(Rudb.-Solidag.)*	7,4	9,3	1,8	1,7	0,2	5,1
Łęg topolowo-wierzbowy	5,8	14,6	8,9	25,5	8,5	9,7
Zarośla wierzbowe *Sal.tri.-vim.*	23,4	11,5	5,7	14,9	14,9	15,7
Zbiorowiska terofitów *(Bident.)*	12,2	12,1	2,9	4,7	0,3	7,7
Łęg jesionowo-wiązowy *(F.-U.)*	0,1	2,0	0,1	0,1	0,0	0,5
Las grądowy *(T.-Carp.)*	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1
Zarośla głogów i tarnin oraz podobne	0,0	0,5	0,0	1,1	0,3	0,2
Zbiorowisko *Acer negundo*	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1

Na podstawie analizy udziału powierzchniowego zbiorowisk na poszczególnych odcinkach stwierdzić można, że podstawowy zestaw typów roślinności dla całego badanego obszaru międzywala obejmuje:

a) rozmaite łąki i pastwiska, z przewagą łąk zalewnych,

b) zarośla wierzbowe,

c) fragmenty łęgu wierzbowo-topolowego,

d) zbiorowiska terofitów na nanosach piaszczystych,

e) ziołorośla nawłoci.

Ten zestaw typów wypełnia ponad 85 % powierzchni (lądowej) międzywala i realizuje się - choć odmiennie w proporcjach udziałów powierzchniowych - we wszystkich wyróżnionych odcinkach. Zbiorowiskiem o stosunkowo najbardziej wyrównanym udziale w całym międzywalu są zarośla wiklin nadrzecznych.

Stwierdzić można zdecydowaną odmienność odcinka ściśle miejskiego, co wyraża się bardzo małym udziałem łąk, stosunkowo dużym zbiorowisk ruderalnych, brakiem zbiorowisk typowo segetalnych związanych z polami, przy jednoczesnym stosunkowo większym udziale roślinności związanej z ogrodami. Znacznie większy niż na innych odcinkach jest udział lasów z klonem jesionolistnym.

Zwraca również uwagę stosunkowo duży powierzchniowy udział lasu łęgowego w obrębie odcinka ściśle miejskiego. Jest to szczególnie widoczne gdy udział odnosi się do powierzchni międzywala podzielonego na odcinki (tab. 5), a nawet wówczas gdy odnosi się powierzchnię danego typu do długości nurtu rzeki (tab. 6). W obu przypadkach powierzchnia zajęta przez łęg wierzbowo-topolowy jest znacząca, jeśli wziąć pod uwagę niewielką szerokość całej strefy lądowej. Oznacza to, że ten odcinek międzywala, choć bardzo zawężony i całkowicie pozbawiony naturalnych układów na znacznej części lewego "warszawskiego" brzegu (km 511-516), posiada wysoką wartość przyrodniczą dzięki ciągowi młodych lasów łęgowych oraz wiklin na brzegu prawym "praskim".

Udział lasów łęgowych paradoksalnie jest większy w granicach Warszawy (tj. na całym odcinku 2) niż na odcinkach powyżej i poniżej granic administracyjnych miasta co wydaje się zjawiskiem paradoksalnym. Podobnie jest z zakrzewieniami głogów i tarnin a przeciwnie - z łąkami i pastwiskami - zdecydowanie częstszymi na pozawarszawskich terenach. Prawdopodobnie pomiędzy tymi układami zachodzi w jakimś stopniu wykluczanie się warunkowane typem gospodarowania.

Wydaje się, że roślinność międzywala Wisły powyżej i poniżej Warszawy wykazuje różnice, które nie mogą być interpretowane jako autorskie (fotointerpretacja, identyfikacja roślinności). Jak wynika z tabeli 5, powyżej Warszawy (odcinki 1 i 2a) wyraźnie wyższy jest udział: zbiorowisk suchych muraw trzcinnikowo-perzowych i muraw piaskowych, zbiorowisk terofitów na piaszczystych nanosach, ziołorośli z wrotyczem a także zbiorowisk segetalnych. Natomiast poniżej miasta (odcinki 2c i 3) znacznie więcej jest świeżych łąk i łąk zalewnych. Zestawienie to może sugerować znacznie większe przesuszenie doliny Wisły powyżej Warszawy. Szczegółowych badań wymaga ustalenie związków między zróżnicowaniem roślinności, a odmiennością typu doliny rzeki zgodnej z klasyfikacją hydrologiczną E. Falkowskiego (1990), według której Wisła powyżej Warszawy ma charakter rzeki dojrzałej swobodnej (typ II A) a niżej - rzeki młodej o ustabilizowanej erozji (typ I C) (Falkowski T. 1999 mscr).

BIBLIOGRAFIA

Borysiak J.,1994, *Struktura aluwialnej roślinności lądowej środkowego i dolnego biegu Warty.* Wyd. Nauk. UAM w Poznaniu, Biologia 52, 1-258.

Chojnacki J., 1991, *Zróżnicowanie przestrzenne roślinności Warszawy.* Wyd. Uniw. Warsz., Warszawa.

Faliński J.B., 1964. *O różnych sposobach rozumienia pojęcia typu w fitosocjologii. Dyskusje fitosocjologiczne (I)* . Ekol. Pol. Ser. B 10.4, 297-306.

- 1986, *Vegetation dynamics in temperate lowland primeval forests.* W. Junk Publ., Dodrecht - Boston - Lancaster.

- 1991, *Procesy ekologiczne w zbiorowiskach leśnych.* Phytocoenosis 3 (N.S.), 17-41

Falkowski E., 1990, *Morfogenetic classification of river valleys in formerly glaciated areas for the needs of mathematical and physical modelling in hydrotechnical projects.* Geographia Polonica 58, 57-68.

Falkowski T., 1999 mscr. *Charakterystyka geologiczna.* [w:] J. Żelazo, T. Falkowski, Z. Popiołek, P. Kuźniar, E. Wilk, *Morfologia i ukształtowanie koryta rzeki wskazania do koncepcji zagospodarowania koryta Wisły na odcinku od ujocia Pilicy do ujścia Narwi,* maszynopis w Hydroprojekcie Warszawa i ODGW Warszawa.

Gilicka I., 1988, *Chelidonio-Robinietum Jurko 1963 w parkach Poznania.* Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Ser. B 39, 87-104.

Kornaś J., 1990, *Plant invasions in Central Europe: historical and ecological aspects.* [w:] di Castri F., Hansen A.J., Debussche M. (eds): *Biological Invasions in Europe and Mediterranean Basin,* 19-36. Kluwer Academic Publications, Dordrecht.

Matuszkiewicz J.M., 1993, *Geobotaniczna analiza potrzeb i możliwości działań dla ochrony roślinności i krajobrazu doliny środkowej Wisły.* [w:] L. Tomiałojć (red.), *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski,* Wyd. Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków, 61-68.

- 1995 mscr. *Diagnoza aktualnego stanu i prognoza tendencji rozwojowych roślinności doliny Wisły w warunkach zmiennej antropopresji. Część I Dolina Wisły środkowej.* Raport z realizacji projektu badawczego KBN Nr 6 P205 052 04.

Matuszkiewicz J.M., Plit J., 1997, *Mapa współczesnej dynamiki roślinności doliny Wisły i możliwości prognozowania przekształceń środowiska na jej podstawie. Przyrodnicze i społeczne walory Mazowsza w dobie restrukturyzacji.* XLVI Zjazd PTG, 53-56.

Matuszkiewicz W., 1981, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski.* PWN, Warszawa.

Pacyniak C., 1981, *Robinia akacjowa (Robinia pseudoacacia L.) w warunkach środowiska leśnego w Polsce.* Roczniki AR w Poznaniu, z. 111, 1–83.

Schwickerath M., 1954, *Die Landschaft und ihre Wandlung aufgeobotanischer Grundlage entwickelt und erläutert im Bereich des Meßtischblattes, Stolberg.* Aachen.

Solon J., 1997, *Roślinność doliny Wisły i jej przemiany w ciągu ostatnich 45 lat - na przykładzie okolic Wilgi, Przyrodnicze i społeczne walory Mazowsza w dobie restrukturyzacji.* XLVI Zjazd PTG. 56-61.

Załuski T., 1995, *Łąki selernicowe (związek Cnidion dubii Bal.-Tul. 1966) w Polsce.* Monographiae Botanicae 77, 3-142.

The typological, spatial and dynamic differentiation of the area between the floodbanks along the Warsaw stretch of the Vistula

Summary

The work involved a narrow (900-1200 m, locally even 400 m, wide) belt of land between the floodbanks along the Vistula Valley between the confluence points with the Pilica and Narew Rivers. Particular attention was paid to the stretch of the valley within the Warsaw city limits. The research reflected a need to plan hydrotechnical construction work (regulation) of the Vistula. As a very important element of the natural environment, the vegetation was the subject of particularly careful reconnaissance concerning real plant communities and their spatial complexes, potential natural vegetation and vegetational dynamics.

The basis for the reconnaissance has been a vegetation map in digital form which is considered comprehensive, in that it accounts for the diverse characteristics of different patches. The map includes both homogeneous units and spatially-complex ones. Table 1 shows the proportions of units of the first and second types. 35 types of real vegetation were distinguished along the section studied and some of these were subsequently divided into sub-types. The most important plant communities of the area are riparian willow-poplar forest (*Salici-Populetum*), willow scrub (*Salicetum triandro-viminalis*), the tall-herb association *Rudbeckio-Solidaginetum*, flood meadows and pastures of the association *Rumici-Alopecuretum* and the ephemeral communities of class *Bidentetea* appearing in summer on exposed sandy sediments.

There is limited differentiation to the study area's potential vegetation, with the *Salici-Populetum* forest habitat being clearly dominant (Table 1). In contrast, the dynamics of the plant communities differ markedly as a result of both natural processes and anthropogenic impacts. The following processes ongoing in plant communities were distinguished: primary succession, secondary succession (with 4 discernible sub-types), degeneration and regeneration, three types of fluctuation and the ephemeral appearance of vegetation. The plant communities occurring in the habitat of one potential association are linked together in a so-called "dynamic cycle of substitute communities". The "cycle" of the *Salici-Populetum* association has been characterised in detail in this study (Tables 3 and 4). The whole 95 km section of river valley has been characterised in terms of the shares of different plant communities (Tables 5 and 6). Discerned within it are three parts differing considerably in the character of the valley and array of plant communities. The central section was found to be particularly diversified, being divided into three sub-sections. The greatest influence on the vegetation is that exerted by human interference with the river current and surrounding parts of the valley. The section within the Warsaw agglomeration is much more distorted in character than the remaining sections.

Specyfika i bogactwo flory siedlisk aluwialnych w dolinie Wisły

Piotr Künstler

1. Wstęp

Swobodnie płynąca duża rzeka wywiera największy wpływ na siedliska znajdujące się w obrębie terasy zalewowej. Głównym czynnikiem mającym wpływ na warunki siedliskowe tej części doliny rzecznej są zalewy powierzchniowe w czasie wysokich stanów wód, przy czym częstość zalewu zależy od wyniesienia nad krawędź koryta. Czynnik ten jak powszechnie wiadomo jest tak silny, iż powoduje wykształcenie się specyficznego typu roślinności aluwialnej zaliczanej do roślinności azonalnej (Podbielkowski 1987). Można więc sądzić, że również skład gatunkowy (florę) aluwiów powinna cechować wyraźna specyfika.

Z drugiej strony silna presja człowieka przyczynia się do znacznego ograniczenia powierzchni zalewanych w sposób naturalny. Obecnie w dolinie Wisły jest to strefa ograniczona do terenów znajdujących się między wałami przeciwpowodziowymi, której szerokość waha się od 400 do 1900 m. Przypadkowe zalewy wykraczające poza tą strefę i mające charakter katastrof powodziowych, straciły znaczenie czynnika siedliskotwórczego, o czym świadczą przemiany lasów łęgowych obserwowane w miejscach gdzie znalazły się one poza wałami, odcięte od naturalnych zalewów (Solińska-Górnicka, Symonides 1994). Siedliska nadrzeczne obejmują więc stosunkowo wąski pas rozciągający się wzdłuż koryta rzeki stanowiący niewielki wycinek całej doliny Wisły.

Drugim czynnikiem mającym najistotniejszy współcześnie wpływ na florę strefy zalewowej doliny Wisły, podobnie jak i innych wielkich rzek, jest działalność człowieka. Jest to zarówno wpływ bezpośredni np.: użytkowanie gospodarcze, wycinanie i wypalanie drzew i krzewów, jak i pośredni np. zanieczyszczenie wód przez ścieki przemysłowe, herbicydy, nawozy mineralne oraz tworzenie nowych źródeł diaspor obcych gatunków.

2. Cel, obiekt i teren badań

Celem pracy było opisanie składu gatunkowego dominujących typów roślinności rzeczywistej, określenie ich cech charakterystycznych i wzajemnych powiązań florystycznych a także ocena wpływu głównych czynników kształtujących florę siedlisk aluwialnych (międzywala) doliny środkowej Wisły. Powinno to ułatwić opracowanie planów zagospodarowania, uwzględniającego zachowanie jak największej różnorodności gatunkowej terenu międzywala.

Dane do opracowania zbierano w strefie zalewowej doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy (456,7 km biegu rzeki) do ujścia Narwi (550,5 km) w ciągu sezonu wegetacyjnego 1997 roku. Wykorzystano też dane zebrane w roku 1996, a także materiały opublikowane w pracy B. Sudnik-Wójcikowskiej i J. Guzika (1996). Powierzchnia terenu łącznie z obszarem wody wynosi w przybliżeniu 110 km^2 z tego około połowy zajmuje ląd (ok. 55 km^2).

3. Metody badań

Podstawowy materiał stanowiły spisy florystyczne wykonane na wybranych powierzchniach rozłożonych równomiernie wzdłuż całego badanego odcinka: okolice Nowego Dworu Mazowieckiego – około 7 km^2, okolice Jabłonnej i Burakowa – ok. 5 km^2, centrum Warszawy – ok. 2,5 km^2, okolice Zawad i Błot – ok. 6,5 km^2 okolice Kępy Radwankowskiej – ok. 9 km^2. Przyjmując, że połowę powierzchni zajmuje lustro wody przebadano łącznie ok. 15 km^2, co stanowi w przybliżeniu 1/3 powierzchni lądowej międzywala. Gatunki roślinne spisywano oddzielnie w obrębie każdej szeroko rozumianej jednostki roślinności rzeczywistej:

- łęgu wiązowo-jesionowego (*Ficario-Ulmetum campestris*)
- łęgu wierzbowo-topolowego (*Salici-Populetum*)
- zarośli wiklinowych (*Salicetum triandro-viminalis*)
- szuwarów (klasa *Phragmitetea*)
- zbiorowisk terofitów namułkowych (klasy *Bidentetea tripartiti* i *Isoeto-Nanojuncetea*)
- zbiorowisk wodnych (klasy *Lemnetea* i *Potamogetonetea*)
- ziołorośli (*Senecion fluwiatilis*)
- łąk i pastwisk zalewanych (*Rumici-Alopecuretum*)
- suchych muraw (pastwisk) - (zbiorowisko z mikołajka płaskolistnego - *Eryngium planum* i trzcinnika płaskolistnego - *Calamagrostis epigejos*)
- zbiorowisk ruderalnych, segetalnych i wydepczysk (klasy *Artemisietea*, *Chenopodietea* i *Plantaginetea majoris*)

Powyższe typy roślinności odpowiadają (w ogólnym zarysie) jednostkom wyróżnionym na mapie roślinności rzeczywistej (Matuszkiewicz J. M. i in. w niniejszym tomie). Jednocześnie reprezentują one główne typy roślinności występującej w obrębie międzywala. Obszary, w których dokonywano spisów dobierano tak, aby na zwartym terenie realizowała się jak największa różnorodność badanych typów roślinności.

Porównaniom poddano listy florystyczne wyróżnionych typów roślinności. Należy zaznaczyć, że spisy florystyczne były wykonywane w wybranych płatach roślinnych reprezentujących określone typy fitocenoz, jest zatem oczywiste, że nie w każdej stwierdzonej na danym odcinku fitocenozie lub w kompleksie fitocenoz realizuje się pełny zestaw zamieszczonych na liście gatunków.

Przy analizie spisów florystycznych szczególną uwagę zwrócono na:

a) gatunki chronione i zagrożone

b) gatunki obce - antropofity; wyróżnienie tej grupy roślin umożliwi ocenę stopnia przekształcenia typów roślinności. Obecność i rozprzestrzenienie antropofitów tj. gatunków allochtonicznych, a zwykle także kosmopolitycznych, a wiec niespecyficznych dla rodzimej roślinności, jest ważne z punktu widzenia ochrony różnorodności gatunkowej flor lokalnych.

c) gatunki występujące na obszarze Niziny Mazowieckiej głównie w obszarach dolin rzecznych podlegających cyklicznym zalewom; celem wyodrębnienia tej grupy jest podkreślenie obecności gatunków związanych z dolinami rzecznymi (całkowicie lub lokalnie). Ich egzystencja uzależniona jest bowiem od obecności określonych siedlisk.

d) gatunki "wyłączne" - stwierdzone tylko w obrębie jednego typu roślinności; cecha ta traktowana jest jako oszacowanie poprzez skład gatunkowy odrębności danego typu zbiorowisk w stosunku do innych.

e) gatunki wspólne - stwierdzone w więcej niż jednym typie roślinności; analiza tej grupy pozwoli określić powiązania florystyczne między badanymi jednostkami roślinności.

Listy florystyczne są dostępne do wglądu u autora opracowania.

4. Wyniki

4.1. Ogólna analiza flory

W obrębie badanego terenu stwierdzono występowanie 436 gatunków. Tabela 1 przedstawia liczby gatunków stwierdzonych w poszczególnych typach roślinności oraz udział gatunków zaliczonych do wyżej wymienionych grup (ppkt a-d). Rycina 1 przedstawia liczby gatunków wspólnych (ppkt e) między wszystkimi typami roślinności.

Odnotowano występowanie 6 gatunków podlegających całkowitej ochronie, 4 podlegających ochronie częściowej, oraz jednego gatunku zamieszczonego na liście roślin wymierających i zagrożonych (Zarzycki, Wojewoda 1986). Wystąpiły one w pięciu spośród 10 badanych typów roślinności, przy czym wszystkie gatunki chronione oraz 3 częściowo chronione są gatunkami „wyłącznymi".

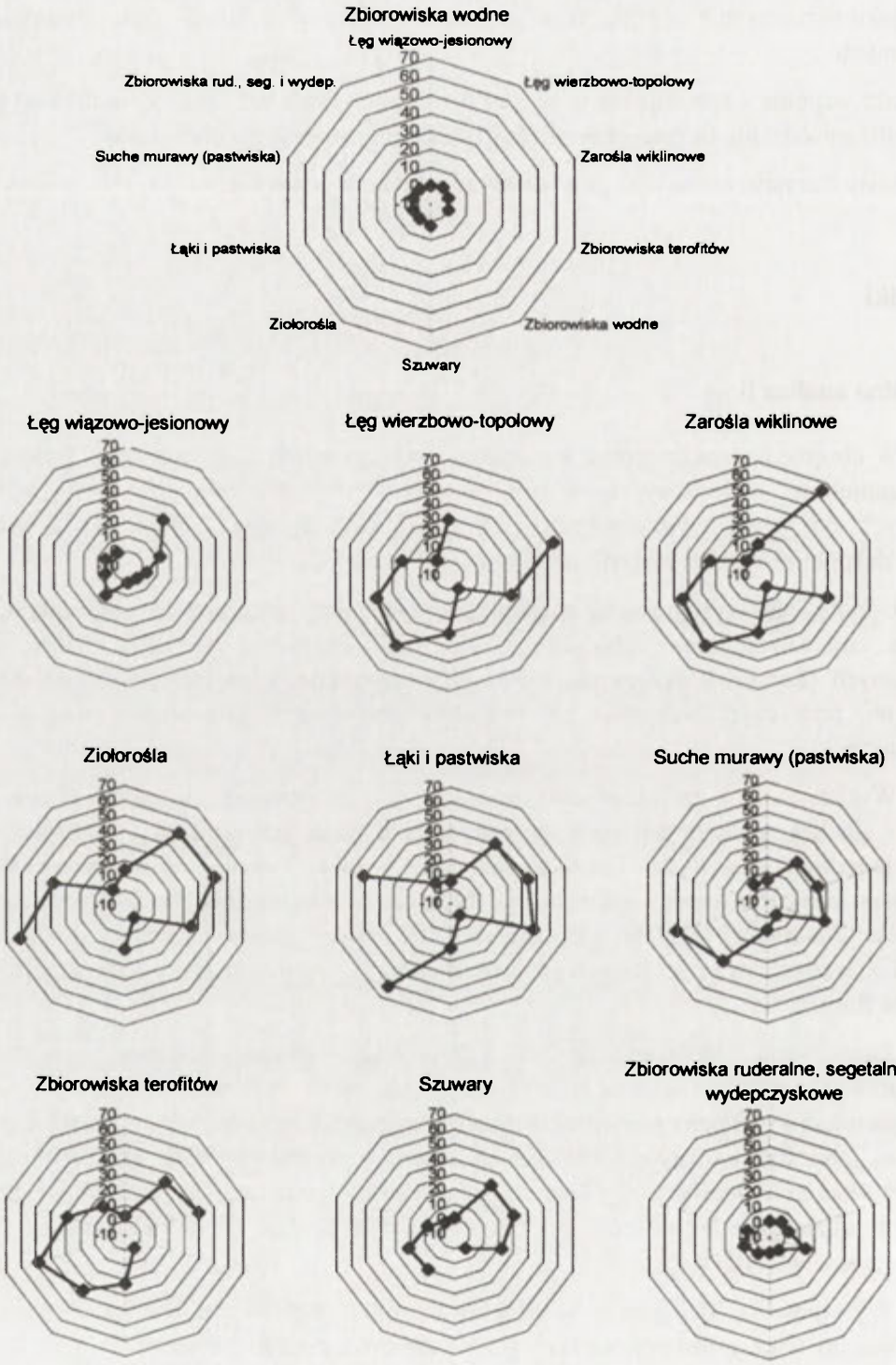
Wyróżniono 11 gatunków ograniczonych w występowaniu na terenie Niziny Mazowieckiej tylko do siedlisk aluwialnych dolin rzecznych: kokornak powojnikowy (*Aristolochia clematitis*), wyżpin jagodowy (*Cucubalus baccifer*), kanianka wielka (*Cuscuta lupuliformis*), skrzyp gałęzisty (*Equisetum ramosissimum*), wilczomlecz błyszczacy (*Euphorbia lucida*), namulnik brzegowy (*Limosella aquatica*), lepiężnik kutnerowaty (*Petasites spurius*), starzec nadrzeczny (*Senecio fluviatilis*), stulisz sztywny (*Sisymbrium strictissimum*), lepnica tatarska (*Silene tatarica*). Stanowią one 2,5% flory.

Zanotowano występowanie 93 (21% flory) gatunków towarzyszących człowiekowi (antropofitów) w tym 8 uznano za szczególnie ekspansywne; są to: klon jesionolistny (*Acer negundo*), uczep amerykański (*Bidens frondosa*), miłka owłosiona (*Eragrostis pilosa*), nawłoć późna (*Solidago gigantea*), moczarka kanadyjska (*Elodea canadensis*), przymiotno białe (*Erigeron annuus*), szczaw omszony (*Rumex confertus*). Ogólnie zbiorowiska seminaturalne lub antropogeniczne cechują się większym udziałem antropofitów niż zbiorowiska naturalne. Wyjątek stanowią tu zbiorowiska terofitów namułkowych (tab. 1).

Występowanie 231 gatunków odnotowano tylko w jednym z dziesięciu wyróżnionych typów roślinności, tak więc ponad połowę flory – 53% stanowią gatunki „wyłączne".

Największą odrębnością florystyczną cechują się zbiorowiska wodne oraz zbiorowiska ruderalne, segetalne i wydepczyskowe, posiadające najmniejszą liczbę gatunków wspólnych tzn. występujących w innych typach roślinności (ryc. 1). Skład florystyczny tych typów roślinności w większości budowany jest przez gatunki „wyłączne".

Dużą odrębność florystyczną wykazuje także łęg wiązowo-jesionowy. Największe powiązania florystyczne wykazuje on z łęgiem wierzbowo-topolowym oraz zaroślami wiklinowymi a spośród zbiorowisk nieleśnych z ziołoroślami (ryc. 1).



Ryc. 1. Liczby wspólnych gatunków między wszystkimi typami roślinności
Numbers of species common to all the vegetation types

Charakterystyczne jest to, iż flory łęgu wierzbowo-topolowego oraz zarośli wiklinowych cechują się małym udziałem gatunków „wyłącznych" przede wszystkim w stosunku do innych zbiorowisk nieleśnych (tab. 1).

Tabela 1. Liczebność gatunków i ich udział procentowy w analizowanych grupach w obrębie wyróżnionych typów roślinności
Abundance of species and their percentage shares in the analysed groupings within the types of vegetation distinguished

Typy roślinności	Liczba gat. ogółem	Wyłączne dla typu		Antropofity		Wyłączne dla dolin rzecznych		Chronione	
								całkowicie	częściowo
		L. g.	%	L. g.	%	L. g.	%	L. g.	L. g.
Łęg wiązowo-jesionowy	49	16	32,7	1	2,0	0	0,0	2	2
Zarośla wiklinowe	84	2	2,4	5	6,0	4	4,8	0	0
Łęg wierzbowo-topolowy	111	14	12,6	10	9,0	3	2,7	1	2
Szuwary	54	15	27,8	4	7,4	0	0,0	0	0
Ziołorośla	114	15	13,2	18	15,8	6	5,3	0	0
Łąki i pastwiska	155	43	27,7	21	13,5	2	1,3	0	0
Suche murawy (pastwiska)	101	35	34,7	10	9,9	3	3,0	0	1
Zbiorowiska terofitów	120	40	33,3	25	20,8	1	0,8	0	0
Zbiorowiska wodne	19	17	89,5	1	5,3	0	0,0	3	0
Zbiorowiska rud., seg. i wydep.	57	34	59,6	42	73,7	0	0,0	0	0

4.2. Charakterystyka flor poszczególnych typów roślinności

Łęg wiązowo-jesionowy

Łącznie stwierdzono tu występowanie 49 gatunków.

Występują tu dwa gatunki znajdujące się pod ścisłą ochroną: podkolan biały (*Platantera bifolia*) i listera jajowata (*Listera ovata*) oraz dwa podlegające ochronie częściowej kruszyna pospolita (*Frangula alnus*) i kalina koralowa (*Viburnum opulus*).

Zarejestrowano występowanie zaledwie jednego gatunku obcego. Jest nim klon jesionolistny.

Specyfiką płatów tego typu łęgu, które znalazły się w obrębie międzywala jest prawie zupełny brak geofitów wiosennych.

Łęg wierzbowo-topolowy

Zaobserwowano tu występowanie 111 gatunków roślin w tym 10 antropofitów, przy czym dwa szczególnie agresywne: klon jesionolistny i uczep amerykański.

W obrębie badanych fitocenoz stwierdzono 3 gatunki całkowicie lub częściowo chronione: kruszczyk szerokolistny (*Epipactis helleborine*), porzeczka czarna (*Ribes nigrum*) i kalina koralowa oraz 3 gatunki związane z roślinnością aluwialną na terenie Niziny Mazowieckiej. Są to: kanianka wielka, starzec nadrzeczny, stulisz sztywny.

Ten typ łęgu wykazuje największe podobieństwo florystyczne w stosunku do zarośli wiklinowych oraz zbiorowisk ziołorośli (ryc. 1).

Zarośla wiklinowe

W badanych płatach zanotowano 84 gatunki. Brak jest tu prawie zupełnie gatunków „wyłącznych" i stosunkowo mały jest udział antropofitów (tab. 1).

Nie stwierdzono obecności gatunków chronionych, natomiast zaobserwowano występowanie 4 gatunków pojawiających się na Mazowszu głównie w dolinach rzecznych: wyżpin jagodowy, kanianka wielka, starzec nadrzeczny, rutewka żółta (*Thalictrum flavum*).

Szuwary

W zbiorowiskach szuwarowych występujących na brzegach starorzeczy i martwych odnóg oraz rzadziej, wzdłuż głównego koryta, wystąpiły 54 gatunki.

Prawie jedną trzecią stanowią gatunki „wyłączne", natomiast nie stwierdzono tu występowania ani gatunków chronionych ani gatunków wyłącznych dla dolin rzecznych.

Stosunkowo niewielki jest udział gatunków obcych (5) i występują one tutaj w małej liczebności.

Zbiorowiska terofitów namułkowych

Zbiorowiska terofitów wykształcające się na świeżo odsłoniętych osadach podczas niskich stanów wód, posiadają najbogatszą (120 gatunków) florę wśród aluwialnych zbiorowisk naturalnych. Charakterystyczny jest wysoki udział antropofitów (tab. 1), w porównaniu z innymi zbiorowiskami naturalnymi. Szczególnie intensywnie rozprzestrzeniają się tu: uczep amerykański oraz miłka owłosiona, zaś na północ od Warszawy lokalnie masowo występuje pomidor zwyczajny (*Lycopersion esculentum*).

Z drugiej strony jedną trzecią stanowią gatunki „wyłączne" - 40 (33%), i jedynie 9 z nich to antropofity. Rośliną o ograniczonym występowaniu na Nizinie Mazowieckiej będącą jednocześnie gatunkiem „wyłącznym" jest namulnik brzegowy.

Zbiorowiska wodne

Flora zbiorowisk wodnych, związanych głównie ze starorzeczami i tylko w niewielkim stopniu rozwiniętych w strefie korytowej jest najuboższa. Obserwowano tu jedynie 19 gatunków.

Z drugiej jednak strony prawie 90% tej flory stanowią gatunki „wyłączne". W większości są to również gatunki rodzime. Jedynym antropofitem jest moczarka kanadyjska.

W zbiorowiskach wodnych występują 3 spośród 6 zarejestrowanych gatunków chronionych: salvinia pływająca (*Salvinia natans*), grążel żółty (*Nuphar lutea*), grzybienie białe (*Nymphaea alba*).

Ziołorośla

W obrębie ziołorośli odnotowano ogółem 114 gatunków. W większości antropogeniczny charakter tej roślinności sprawia, iż spotykamy tu więcej antropofitów niż w zbiorowiskach naturalnych - 18, w tym 4 intensywnie rozprzestrzeniające się. Wśród tych ostatnich ważną rolę odgrywa nawłoć późna, stanowiąca główny składnik budujący zbiorowiska ziołorośli. Mały jest również udział gatunków „wyłącznych" - 15 (13%)

Ponad połowa gatunków związanych z siedliskami aluwialnymi na Nizinie Mazowieckiej znajduje tu dogodne warunki wegetacji (tab. 1): kokornak powojnikowy, wyżpin jagodowy, kanianka wielka, wilczomlecz błyszczący, starzec nadrzeczny oraz stulisz sztywny. Nie spotkano tu natomiast roślin chronionych.

Łąki i pastwiska zalewane

Łąki i pastwiska cechują się największym bogactwem gatunkowym (tab. 1) spośród wszystkich analizowanych typów roślinności (155 gatunków). W zbiorowiskach tych zarejestrowano 21 (13%) antropofitów. Agresywnie rozprzestrzeniającym antropofitem w badanych fitocenozach jest szczaw omszony.

Brak jest gatunków chronionych a wśród roślin związanych z aluwiami znalazły się 2 gatunki kokornak powojnikowy i wilczomlecz błyszczący, spotykane również w innych typach roślinności. Stwierdzono tu występowanie jedynego z odnotowanych gatunków zagrożonych – selernica żyłkowana (*Cnidium dubium* - Zarzycki, Wojewoda 1986).

Suche murawy (pastwiska)

Dość bogatą florę (101 gatunków) suchych muraw (tab. 1) w około jednej trzeciej stanowią gatunki „wyłączne".

Udział gatunków obcych jest porównywalny z poprzednio omówionym typem łąk i pastwisk - 10 (10%).

Odnotowano tu jeden gatunek objęty ochroną częściową: kocanki piaskowe (*Helichrysum arenarium*) oraz 3 gatunki związane z siedliskami aluwialnymi, jednocześnie spotykanymi tylko w tym typie roślinności: skrzyp gałęzisty, lepiężnik kutnerowaty i lepnica tatarska. Pierwszy i trzeci gatunek wchodzą w skład zdecydowanie psammofilnych zbiorowisk *Festuco-Equisetetum ramosissimi* i *Corynephoro canescentis-Silenetum tatariceae* opisanymi znad Wisły przez Głowackiego (1982).

Zbiorowiska ruderalne, segetalne i wydepczyska

Zbiorowiska te charakteryzują się ubogim składem gatunkowym (54 gat.) choć nie jest on najuboższy w porównaniu z innymi typami roślinności (tab. 1). Jednocześnie ponad połowa gatunków stwierdzona została tylko w tym typie roślinności. Wybitną cechą jest również wysoki udział antropofitów (ponad 70%). Brak jest gatunków chronionych lub specyficznych dla aluwiów.

5. Dyskusja

Trudno jest ocenić bogactwo flory współczesnej strefy zalewowej doliny Wisły ze względu na brak danych z którymi wyniki niniejszych badań mogłyby być porównywalne. Ten problem metodyczny pojawiający się często w przypadku analiz florystycznych był już rozważany w badaniach geobotanicznych (Faliński 1997). Dla przykładu, porównanie bogactwa flory obszaru międzywala Wisły (zanotowanych 436 gatunków) i Brudzeńskiego Parku Krajobrazowego obejmującego dolinę Skrwy (na 34,5 km^2 – 681 gatunków - Junczyk, Künstler 1997) zdaje się wskazywać że analizowany teren jest uboższy florystycznie. Przyczyny tego stanu rzeczy dopatrywać się można: 1) w niewielkim zróżnicowaniu siedlisk terenu międzywala spowodowanego przez zalewy; 2) w ocenie reprezentatywności otrzymanych wyników, bowiem 436 gatunków nie zamyka zapewne pełnej listy taksonów występujących w międzywalu doliny środkowej Wisły, a to z powodu znacznej labilności składu florystycznego niektórych zbiorowisk roślinnych (Borysiak 1994), a także spenetrowania 1/3 analizowanego areału (uwzględniając wprawdzie wszystkie wyróżnione na badanym terenie zbiorowiska roślinne).

Porównanie liczebności gatunków w obrębie tych typów roślinności które są stosunkowo mało zróżnicowane na poziomie zespołu z innymi danymi fitosocjologicznymi pozwala poczynić pewne obserwacje. Przykładowo na badanym terenie w łęgu wiązowo-jesionowym stwierdzono występowanie 49 gatunków. Dla porównania, Borysiak (1994) dla łęgów wiązowo-jesionowych doliny Warty podaje 82 gatunki, a w opracowaniu fitosocjologicznym lasów łęgowych Polski Matuszkiewicza (1976) wymienione są 94 gatunki.

Na ubóstwo gatunkowe łęgu wiązowo-jesionowego na tym odcinku Wisły nakłada się kilka przyczyn: nieliczne są siedliska w obrębie międzywala, na których mógłby się wykształcić ten typ roślinności oraz przekształcenie znacznej części jego płatów na użytki zielone. Dlatego łęg ten w obrębie międzywala występuje tylko na niewielu powierzchniach. Wreszcie może mieć to związek ze zmianą reżimu wodnego, jaki niewątpliwie nastąpił po wybudowaniu wałów. Lasy te, choć leżą stosunkowo blisko koryta, zalewane były tylko epizodycznie, ze względu na wyniesienie ponad jego poziom. Wysoka woda zalewała niżej położone tereny w całej dolinie Wisły. Obecnie, gdy spływ wysokiej wody został ograniczony do wąskiej strefy międzywala, łęgi wiązowo-jesionowe zalewane są z pewnością częściej niż niegdyś. Powoduje to zapewne przekształcanie się ich w kierunku łęgu wierzbowo-topolowego *Salici-Populetum*, czego odzwierciedleniem może być np. brak geofitów wiosennych, które prawdopodobnie ustąpiły w związku ze zmianą reżimu wodnego. Niewielka liczba antropofitów w tych zbiorowiskach wydaje się potwierdzać prezentowany w literaturze pogląd, iż roślinność naturalna o najbardziej skomplikowanej strukturze jest najbardziej odporna na wnikanie gatunków towarzyszących człowiekowi (Kornaś 1990). Antropofitem pojawiającym się tym typie roślinności jest klon jesionolistny, wyjątkowo agresywnie rozprzestrzeniający się w międzywalu doliny Wisły.

Łęg wierzbowo-topolowy jest najbogatszym florystycznie i jednocześnie dominującym typem roślinności leśnej w strefie corocznych zalewów. Duży wpływ na skład gatunkowy fitocenoz tego łęgu ma zróżnicowanie siedliskowe, związane z odległością od koryta średnich i niskich wód, oraz zróżnicowany stopień przekształcenia przez człowieka. Wszystkie te czynniki powodują, dużą zmienność składu gatunkowego w płatach tego łęgu. Odzwierciedla się to w niskim udziale gatunków „wyłącznych", oraz największym udziałem antropofitów wśród zbiorowisk leśnych i zaroślowych. Bogatszy skład florystyczny łęgu wierzbowo-topolowego w porównaniu z zaroślami wiklinowymi, wynikać może z mniejszej częstości zalewów oraz krótszego czasu ich trwania.

Największy wpływ zalewów na skład flory odzwierciedla się w zbiorowiskach zarośli wiklinowych *Salicetum triandro-viminalis*. Cechuje je prawie zupełny brak gatunków „wyłącznych". Skład flory kształtowany jest tutaj w dużej mierze przez dopływ diaspor wraz z zalewami mającymi miejsce 2-3 razy do roku. Trudniejsze warunki siedliskowe (częste zalewy i działanie kry) powodują zubożenie florystyczne w porównaniu z łęgiem wierzbowo-topolowym.

Trudne warunki siedliskowe (krótki okres wegetacyjny) sprawia, iż zbiorowiska terofitów (tzn. roślin rocznych, które niekorzystną porę roku przeżywają w postaci nasion)są krótkotrwałe, a ich skład gatunkowy zależy w dużej mierze od dopływu diaspor ze zlewni. Stąd duże bogactwo florystyczne ale i bardzo wysoki udział gatunków obcych. Masowe rozprzestrzenienie się uczepu amerykańskiego i jednoczesne ustępowanie uczepu trójlistkowego *Bidens tripartita* związane może być z antropogenną eutrofizacją wód Wisły (Kock 1988). Innym antropofitem jest miłka owłosiona, który zaczyna formować na aluwiach własne zbiorowiska (Sudnik-Wójcikowska, Guzik 1996). Masowe występowanie pomidora zwyczajnego w północnej części badanego odcinka związane jest niewątpliwie ze źródłem diaspor jakie stanowi aglomeracja warszawska. Wpływ zanieczyszczenia wody odzwierciedla się przede wszystkim ubożeniem flory i regresją zbiorowisk z drobnych efemerycznych terofitów klasy *Isoeto-Nanojuncetea*, rozwijających się na okresowo odsłanianych fragmentach koryta. Znacznie odporniejsze wydają się zbiorowiska nitrofilnych terofitów letnich z klasy *Bidentetea tripartiti*.

Niektóre gatunki terofitów aluwialnych reprezentują element atlantycki naszej flory (np. namulnik brzegowy, *cibora* brunatna - *Cyperus fuscus*). Zważywszy na znaczne przekształcenie dolin rzecznych, zwłaszcza w Europie Zachodniej i Środkowej, większość z nich należy uznać za zagrożone (Matuszkiewicz 1984; Sander 1996). Słabo zaawansowany stan regulacji środkowej Wisły stwarza doskonałe warunki dla swobodnego przebiegu procesów depozycji i redepozycji osadów niesionych przez rzekę. Procesy te są odpowiedzialne za powstawanie siedlisk odpowiednich do rozwoju terofitów. Bogactwo gatunkowe tego typu roślinności jest porównywalne z danymi notowanymi na odcinku Wisły między Płockiem a Włocławkiem przed utworzeniem zbiornika zaporowego (100 do 120 gatunków – Kordakow 1971)

Ziołorośla w obrębie międzywala rozwijają się najczęściej w toku sukcesji wtórnej, w miejscach po zniszczonych lasach łęgowych i zaroślach, a jednocześnie nie użytkowanych. Występuje tu wiele wysokich dwuliściennych bylin związanych z siedliskiem eutroficznym będących typowym elementem łęgów (Matuszkiewicz 1984). Stąd wynika duże podobieństwo składu gatunkowego ziołorośli, łęgu wierzbowo-topolowego i zarośli wiklinowych.

Łąki i pastwiska pomimo, iż mają stosunkowo prostą strukturę, dorównują liczbą gatunków trwałym zbiorowiskom leśnym o skomplikowanej strukturze (Borysiak 1994). Uwarunkowane jest to specyficznym rodzajem gospodarki, z którą należy wiązać dość duży udział gatunków „wyłącznych".

Do innych przyczyn wyjątkowego bogactwa florystycznego łąk i pastwisk należy duża kompleksowość tak wyróżnionego typu roślinności (por. Matuszkiewicz J. M. i in. w niniejszym tomie) obejmującego zróżnicowane zbiorowiska. Znajdują się one obecnie w regresji szczególnie tam gdzie nastąpiła zmiana gospodarki rolnej z hodowlanej na sadowniczą (np. okolice Góry Kalwarii). Łąki ustępują tam szeroko rozprzestrzeniającym się zioroślom.

Bogactwo gatunkowe suchych muraw (tab. 1) podobnie jak w wyżej omawianym typie wynika ze sposobu użytkowania oraz kompleksowości. Zbiorowiska te występują na siedliskach suchszych i uboższych niż wspomniane wyżej łąki i pastwiska, co może być przyczyną mniejszego bogactwa flory. Spory udział gatunków „wyłącznych" wydaje się być podyktowany występowaniem psammofitów (tzn. roślin terenów piaszczystych) np. skrzypu gałęzistego, lepnicy tatarskiej, rozchonika sześciorzędowego (*Sedum sexangulare*).

Zbiorowiska ruderalne, segetalne i wydepczyska kształtowane są przez odmienne czynniki antropogeniczne, jednak wspólną ich cechą jest wysoki stopień synantropizacji. Znajduje to odzwierciedlenie we florze. Bardzo duży procent w tym typie roślinności stanowią antropofity. Pomimo, iż jednocześnie duży odsetek tej flory stanowią gatunki „wyłączne" (60%) to jednak są one w większości związane z siedliskami antropogenicznymi, bądź z roślinnością synantropijną. Tak więc można stwierdzić, że występująca tu flora jest w dużym stopniu niespecyficzna dla obszaru międzywala.

Flora roślin wodnych międzywala doliny środkowej Wisły, choć nie wydaje się liczna jest istotnym elementem różnorodności gatunkowej flory międzywala, gdyż po pierwsze znakomita większość gatunków są to gatunki „wyłączne", a ze względu na specyfikę środowiska wodnego nie mają one możliwości trwałego osiedlenia się w innych typach roślinności. Po drugie występuje tu połowa zanotowanych gatunków chronionych.

6. Wnioski

1. Podobieństwa florystyczne odzwierciedlają powiązania dynamiczne między badanymi zbiorowiskami roślinnymi.
2. Wpływ zalewów objawia się zanikiem odrębności florystycznej, a zwiększona ich częstość spadkiem liczebności gatunków w przypadku zbiorowisk leśnych i zaroślowych.
3. Udział antropofitów we florze jest duży, choć ich rola jest niejednakowa. Większość z nich wzbogaca skład florystyczny, nie wywierając większego wpływu na zbiorowiska. Są jednak gatunki agresywne, intensywnie rozprzestrzeniające się w strefie zalewowej doliny Wisły. Ograniczenie ich ekspansji, powinno być brane pod uwagę w planach zagospodarowania badanego terenu.
4. Należy ograniczyć występowanie zbiorowisk ruderalnych segetalnych i wydepczyskowych, gdyż ich flora nie zawiera elementów specyficznych dla badanego terenu. Pozostałe typy roślinności powinny pozostać w krajobrazie doliny Wisły ze względu na: duże bogactwo florystyczne bądź obecność gatunków specyficznych, związanych z siedliskami zalewanymi lub gatunków objętych ochroną.
5. Zachowanie mozaiki różnych typów zbiorowisk w obrębie międzywala będzie sprzyjać zachowaniu bogactwa gatunkowego roślin naczyniowych z tego względu iż ponad połowa zanotowanych gatunków wystąpiła tylko w jednym z badanych typów roślinności.
6. Podstawowymi warunkami utrzymania jak największej różnorodności gatunkowej flory międzywala są: - utrzymanie naturalnego zróżnicowania siedliskowego (obecność starorzeczy, dolinek przelewowych, naturalnych odsypów osadów w obrębie koryta), - unikanie zaburzania struktury naturalnie rozwijających się lasów i zarośli, zwłaszcza łęgu wiązowo-jesionowego- umiarkowana ekstensywna gospodarka w obrębie istniejących użytków zielonych.

Podziękowania

Dziękuję doc. dr. hab. Janowi Markowi Matuszkiewiczowi, dr hab. Barbarze Sudnik-Wójcikowskiej oraz prof. dr. hab. Zygmuntowi Głowackiemu za okazaną pomoc i wszelkie uwagi krytyczne.

BIBLIOGRAFIA

Borysiak J., 1994. *Struktura aluwialnej roślinności lądowej środkowego i dolnego biegu Warty*. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.

Faliński, J., B., 1997. *Geobotanika u progu XXI wieku*. Phytocenosis 9, (N.S.) Sem. Geobot., 5, Warszawa-Białowieża.

Junczyk B., Künstler P., 1997, *Flora i warunki przyrodnicze Brudzeńskiego Parku Krajobrazowego*. Notatki Płockie, 1, 170, 38-46.

Köck U., V., 1988. *Ökologische Aspekte der Ausbreitung von Bidens frondosa L. in Mitteleuropa. Verdrängt er Bidens tripartita L.?*, Flora, 180, 177-190.

Kordakow J., 1971, *Roślinność aluwialna doliny Wisły na terenie zbiornika Włocławskiego powstającego między Włocławkiem a Płockiem*. Poznańskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Prace Komisji Nauk Rolniczych i Komisji Nauk Leśnych, 31, 275-329.

Kornaś J., 1990. *Plant invasions in Central Europe: historical and ecological aspects*. [w:] F. di Castri, A. J. Hansen and M. Debussche (eds.), *Biological Invasions in Central Europe and Mediterranean Basin*, Kulwer Academic Publ., Dordrecht, 19-36.

Matuszkiewicz J., 1976. *Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 3. Lasy i zarośla łęgowe*. Phytocoenosis, 5, 1, 3-66.

Matuszkiewicz W., 1984. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN, Warszawa.

Sander, Ch., 1996, *Der Einfluß der Ufermorphologie auf Artenzusammensetzung an den Ufern der Mittelelbe zwischen Aken und Schönegbeck*. Braunschweiger Geobot. Arb., Bd. 4, 25-33.

Solińska-Górnicka B., Symonides E., 1994. *Synanthropization of forest vegetation as a result of urban pressure*. [w:] Y. Song H. Dischke, X. Wang (eds), *Applied vegetation ecology*, East China Normal University Press, Shanghai, pp 96-107.

Sudnik-Wójcikowska B., Guzik J., 1996. *The spread and habitats of Eragrostis pilosa (Poaceae) in the Vistula valley*. Fragm. Flor. Geobot., 41, 2, 753-769.

Zarzycki K., Wojewoda W., 1986. *Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce*. PWN, Warszawa.

The specifics and floral richness of alluvial habitats in the Vistula Valley

Summary

The subject of the research was the vascular flora of alluvial habitats in the vaslley of the Middle Vistula. The work took in the land between the floodbanks and subject to cyclical flooding, with the aim being to describe the species composition of the dominant types of real vegetation, to determine their characteristic features and floristic interlinkages and to assess the influence of the main factors shaping the flora of habitats in the study area. Floristic lists made in patches representing the 10 main types of real vegetation were subject to analysis (Table 1).

Among the 436 species recorded more than half occurred in only one of the types of vegetation distinguished. From this point of view, the diverse mosaic of patches of communities favours the retention of the species richness of the areas between the floodbanks. Protected or partially-protected species account for c. 2.5% of the whole flora, though almost all are associated with one defined type of vegetation. Equally uncommon are species associated with the alluvial habitats in the Mazowsze Lowland (2.5%). In contrast, anthropophytes (species accompanying humankind) form a well-represented grouping with 21% of the flora. The different types of vegetation are diversified from the point of view of richness of species composition (table 1). The poverty or richness of the flora of different vegetation types depends each time on the specific combination of natural and anthropogenic factors in which the communities of the flood zone are shaped. The similarities between the types of vegetation - as measured by the number of species in common - are a reflection of the dynamic linkage of the communities studied. The most distinctive of the vegetation types from the point of view of species composition include the communities of aquatic plants, as well as the ruderal, segetal and trampled vegetation communities. The anthropogenic character of the communities of the second group ensures that their floras contain elements non-specific to alluvial communities (Fig. 1). The increase in the frequency of flooding within forest and scrub communities brings about a decline in floristic distinctiveness and a reduction in species richness.

Specyfika obszaru międzywala jako środowiska życia bezkręgowców

Elżbieta Chudzicka, Irmina Pilipiuk, Ewa Skibińska

1. Warunki kształtowania mozaiki siedlisk w międzywalu

Międzywale Wisły wraz z obszarami sąsiadującymi wykazuje silne zróżnicowanie pod względem warunków siedliskowych i szaty roślinnej (Matuszkiewicz J. M. i in., Degórski, Breymeyer, w niniejszym tomie) stanowiąc mozaikę rozmaitych środowisk zarówno otwartych jak i zadrzewionych. Układ pasmowy rozmaitych siedlisk wzdłuż całego odcinka rzeki, ciągłość z jednej a mozaikowatość z drugiej strony stanowią niepowtarzalny krajobraz o wysokiej różnorodności środowiskowej i biotycznej. Wysoka żyzność siedlisk, obecność licznych mikrosiedlisk związanych ze zróżnicowaną przestrzennie strukturą biocenoz stwarza potencjalnie możliwość występowania licznych wielogatunkowych zgrupowań zwierząt bezkręgowych. W efekcie daje to wysoką wartość różnorodności wewnątrzbiotopowej, czyli α różnorodności. Wisła wraz z przyległymi terenami zapewnia naturalne drogi rozprzestrzeniania się gatunków z biegiem rzeki. Częste wylewy stwarzają dodatkowo możliwość penetracji nowych środowisk i wymiany gatunków między poszczególnymi biocenozami. Silnie wyrażona strefowość oraz współwystępowanie różnych stadiów sukcesyjnych, generują wysoką różnorodność międzybiotopową, czyli β różnorodność.

2. Stan roślinności międzywala w zakresie fauny bezkręgowców

Bogactwo gatunkowe fauny bezkręgowej zasiedlającej obszar międzywala Wisły jest zatem wynikiem zarówno zróżnicowania i mozaikowatości środowisk jak i żyzności siedlisk. Powstające z odkładających się osadów namuliska (mady rzeczne) stwarzają nowe możliwości pokarmowe i siedliskowe dla fauny glebowej. Występuje tu kilka rodzajów mad rzecznych różniących się wiekiem i żyznością (Degórski, Breymeyer w tym tomie) co ma wpływ na zasiedlające je zgrupowania fauny glebowej. I tak w madzie właściwej bardzo lekkiej (przybrzeżne zarośla wierzbowe) żyje dwukrotnie mniej gatunków wazonkowców (*Enchytraeidae*) niż w madzie brunatnej ciężkiej (łęg wierzbowo-topolowy). Zaobserwowana tendencja wzrostu bogactwa gatunkowego wazonkowców wraz ze wzrostem żyzności mady dotyczy także innych grup fauny glebowej, które w żyznych glebach o próchnicy mull tworzą bogate wielogatunkowe zgrupowania.

Na obszarze międzywala Wisły dogodne warunki życia i rozwoju znajdują gatunki zarówno bezkręgowców wodnych jak i lądowych, a wśród tych ostatnich wybitnie wilgociolubne oraz sucholubne. Na bogactwo występującej tu fauny wpływa również sposób ukształtowania terenu. Nasłonecznione zbocza wałów przeciwpowodziowych czy skarp stanowią miejsce występowania szeregu gatunków ciepłolubnych.

Do specyfiki fauny tego obszaru należy obecność licznych gatunków amfibiotycznych, które mogą żyć zarówno w wodzie jak i w glebie. Częste wylewy rzeki i duża wilgotność środowiska powodują, że amfibiotyczne gatunki fauny glebowej występują tu nie tylko w przybrzeżnych namuliskach i zaroślach wierzbowych, ale także na bardziej oddalonych od brzegu łąkach, murawach, zaroślach antropogenicznych oraz w lasach łęgowych. Do grupy gatunków amfibiotycznych należy szereg wazonkowców oraz dżdżownic. Z liczniej występujących tu amfibiotycznych wazonkowców można wymienić np. *Henlea perpusilla*, *Marionina argentea* a spośród dżdżownic *Eiseniella tetraedra*

i *Octolasion lacteum*. Specyfiką tego obszaru jest również występowanie rekrutujących się z różnych grup taksonomicznych gatunków odpornych na zalewanie. Na przykład dżdżownice takie jak *Allolobophora chlorotica*, *Aporrectodea longa*, *Lumbricus terrestris* i *Dendrodrilus rubidus* mogą bardzo długo (do 50 tygodni) żyć na terenach zalewanych i w takich warunkach odżywiać się i rozmnażać (Kasprzak, Zajonc 1983). Także larwy niektórych gatunków muchówek i chrząszczy (np larwy sprężyka *Synaptus filiformis*) wykazują znaczną odporność na okresowe zalewanie wodą (Burakowski, Luniak 1982, Górny 1975).

Obszar międzywala Wisły stwarza możliwości zasiedlania wielu gatunkom bezkręgowców związanych z ciekami i zbiornikami wodnymi o różnej wielkości i charakterze, zarówno astatycznymi jak i stałymi. Poza gatunkami wodnymi występują tu również gatunki amfibiotyczne, których cykl życiowy (najczęściej stadia młodociane) częściowo odbywa się w wodzie. Postacie dorosłe tych owadów (np. ważki różnoskrzydłe) penetrują różne środowiska, niekiedy w znacznych odległościach od wody. W zastoiskach, w zbiornikach przyrzecznych i starorzeczach spośród makrofauny występują głównie przedstawiciele skąposzczetów (*Oligochaeta*), równonogów (*Isopoda*), liścionogów (*Branchiopoda*), ślimaków (*Gastropoda*), małży (*Bivalvia*) oraz różnych owadów. Są to głównie przedstawiciele pluskwiaków różnoskrzydłych (*Heteroptera*), ważek (*Odonata*), jętek (*Ephemeroptera*), chruścików (*Trichoptera*) oraz muchówek (*Diptera*), w tym przede wszystkim komarów (*Culicidae*), wujkowatych (*Empididae*) i ochotkowatych (*Chironomidae*) a także różnych chrząszczy (*Coleoptera*). Na tym obszarze występują pospolite, typowe dla wodnych zbiorników tego charakteru, gatunki owadów posiadające dużą zdolność dyspersji, należące do chrząszczy i pluskwiaków z rodzin: pływakowatych (*Dytiscidae*), wioślakowatych (*Corixidae*), pluskolcowatych (*Notonectidae*), nartnikowatych (*Gerridae*).

Obecność na terenie międzywala Wisły środowisk o znacznej wilgotności umożliwia występowanie szeregu higrofilnych gatunków bezkręgowców. Spośród roślinożernych chrząszczy z rodziny stonkowatych (*Chrysomelidae*), dla których roślinami żywicielskimi są różne rośliny wodne lub rosnące w pobliżu wód, spotykane są m. in.: *Donacia aquatica* - na kwitnących turzycach, *D. simplex* i *D bicolora* - na jeżogłówce, turzycach i mannach, *D. crassipes* - na grążelu i grzybieniu białym. Ponadto na pobrzeżach wód występuje wiele innych wilgociolubnych gatunków stonkowatych takich jak np. *Plateumaris sericea* czy *P. consimilis* – których roślinami żywicielskimi są knieć błotna czy sit członowany (Burakowski i inn. 1980, 1981). Zbiorowiska szuwarowe mają cały kompleks charakterystycznych dla nich gatunków roślinożerców należących również do innych taksonów. Spośród motyli np. z rodziny sówek (*Noctuidae*) gatunkami charakterystycznymi dla tych zbiorowisk są: *Archanara algae, A. dissoluta, A. geminipunctata, A. sparganii, Athetis pallustris, Chilodes maritima, Celaena leucostigma, Eustrotia uncula, Hydraecia micacea, Nonagria typhae, Phtotedes fluxa, Ph. pygmina, Rhizedra lutosa, Sedina buttneri, Simyra albovenosa.* (Nowacki 1989). Ponadto dogodne warunki życia znajdują w tego typu środowiskach gatunki roślinożernych owadów związane z trzciną np. *Hyalopterus pruni* (*Aphidodea*), *Pentastridius leporinus, Chloriona dorsata, Ch. glaucescens (Auchenorrhyncha)* (Nast 1976, Szelegiewicz 1968). Również co najmniej kilkadziesiąt gatunków pająków związanych jest z bardzo wilgotnymi biotopami. Na wiklinie i innych wierzbach a także na ziołach i innych krzewach mogą występować np.: *Singa nitidula*, *Tetragnatha extensa*, *Tetragnatha montana*, *Tetragnatha nigrita*, *Erigonidium graminicola* a w zbiorowiskach szuwarowych spotykane są takie gatunki jak np. *Bathyphantes setiger* czy *Erigone atra* (Prószyński, Staręga 1971).

3. Zróżnicowanie fauny bezkręgowców w środowisku

Lasy łęgowe i zarośla wierzbowe zajmujące stosunkowo duże powierzchnie obszaru międzywala mają istotne znaczenie dla fauny bezkręgowców. Warunki siedliskowe, wysoka żyzność i wilgotność gleby, istnienie mikrosiedlisk związanych z przestrzenną strukturą lasów łęgowych generują wysoką różnorodność fauny. Zespół tych warunków powoduje, że żyją tu liczne zgrupowania

fauny glebowej a szczególnie gatunki, które w żyznym i wilgotnym środowisku znajdują optymalne warunki bytowania. W ściółce i glebie lasów łęgowych bogato reprezentowane są skoczogonki (*Collembola*), równonogi (*Isopoda*), dwuparce (*Diplopoda*), ślimaki (*Gastropoda*), dżdżownice (*Lumbricidae*) i wazonkowce (*Enchytraeidae*). W formowaniu się różnych zgrupowań fauny glebowej czynnikiem nadrzędnym jest nie tyle żyzność gleby co jej znaczna wilgotność. Optymalne warunki życia znajdują tu takie gatunki jak np. *Aporrectodea rosea* (*Lumbricidae*) czy *Cognettia sphagnetorum, Henlea perpusilla, Henlea ventriculosa* i *Mesenchytraeus armatus* (*Enchytraeidae*).

Fauna bezkręgowców związana z roślinnością lasów łęgowych jest bogato reprezentowana. W poszczególnych warstwach, czyli w warstwie runa, krzewów i koronach występują odmienne, różniące się składem gatunkowym, zgrupowania. Wiele gatunków związanych jest tylko z jedną warstwą, w której przechodzą pełny cykl życiowy, inne z kolei w ciągu życia przemieszczają się np. przechodzą rozwój w glebie, zaś w postaci dorosłej wchodzą w skład fauny naroślinnej.

W faunie runa lasów łęgowych najliczniejsze są muchówki, które stanowią około 50% całości fauny tej warstwy. Wśród nich najwyższą liczebność osiągają saprofagiczne *Acalyptratae* (Nowakowski J. T. 1981). Stosunkowo liczne są tu również chrząszcze, błonkówki i pluskwiaki równoskrzydłe. W niektórych zgrupowaniach roślinożerców takich jak np. mszyce (*Aphidoidea*), piewiki (*Auchenorrhyncha*) czy chrząszcze z rodziny ryjkowcowatych (*Curculionidae*) wysokie liczebności osiągają gatunki odżywiające się pokrzywą. Są to np. *Cidnorhinus quadrimaculatus*, *Eupteryx calcarata* i *E. cyclops*. Spośród fitofagów związanych z wyższymi warstwami roślinności występują tu głównie gatunki związane z panującymi w tym typie środowiska gatunkami roślin. Wiele z nich jest monofagami. Na przykład z samymi tylko wierzbami związanych jest kilkadziesiąt gatunków mszyc (Szelegiewicz 1968). Również inne drzewa (topole, wiązy) mają własny kompleks związanych z nimi gatunków owadów. Znacznym bogactwem w tej warstwie roślinności odznaczają się spośród pluskwiaków równoskrzydłych także piewiki a spośród chrząszczy - stonkowate i ryjkowcowate. Z łęgami związanych jest wiele gatunków motyli (*Lepidoptera*), zarówno dziennych jak i prowadzących nocny tryb życia. W tym środowisku spotyka się przedstawicieli rodzin modraszków (*Lycaenidae*), bielinków (*Pieridae*), rusałek (*Nymphalidae*), oczenic (*Satyridae*) i sówek (*Noctuidae*). Gatunkami charakterystycznymi dla lasów i zarośli łęgowych są spośród sówek: *Agrochola lota*, *Ipimorpha retusa*, *Scoliopteryx libatrux* (wikliny nadrzeczne) oraz *Dryobotodes eremita*, *Catocata elocata*, *Enargia ypsillon*, *Mesogona oxalina* (łęg wiązowo-jesionowy) (Nowacki 1989).

Spośród zoofagów w lasach łęgowych, w piętrze koron, najbardziej liczebne są muchówki, przede wszystkim różne rodziny z grupy *Calyptratae* oraz wujkowate (*Empididae*) i błyskleniowate (*Dolichopodidae*). Ponadto licznie reprezentowane są błonkówki pasożytnicze (*Hymenoptera parasitica*), siatkoskrzydłe (*Neuropteroidea*) oraz pająki. W warstwie epigeonu, spośród drapieżców najistotniejszą rolę odgrywają pająki (*Aranei*) i mrówki (*Formicidae*) (Pisarski red. 1985).

Kwiaty takich drzew jak wierzby, czy topole stanowiąc istotne źródło pokarmu dla wielu gatunków owadów antofilnych, odgrywają ważną rolę, zwłaszcza wiosną, gdy niewiele jeszcze roślin kwitnie. Szczególne znaczenie mają kwiaty wierzb, których łatwo dostępne nektarniki mogą służyć jako źródło pokarmu dla wszystkich owadów melitofagicznych (odżywiających się nektarem kwiatów). Ponadto pyłek wierzb ma bardzo dużą wartość odżywczą, co ma szczególne znaczenie dla pszczołowatych (Banaszak 1987). Na kwiaty wierzb zalatuje wiele owadów z wcześnie rojących się gatunków, rekrutujących się głównie z różnych rodzin muchówek, błonkówek i chrząszczy. Wczesną wiosną na kwitnących wierzbach można spotkać wiele gatunków pszczołowatych w tym szereg gatunków objętych ochroną. Są to różne gatunki trzmieli (*Bombus*) np. trzmiel ziemny (*B. terrestris*), trzmiel gajowy (*B. lucorum*), trzmiel paskowany (*B. subterraneus*) i trzmiel leśny (*B. pratorum*) (Banaszak 1987). Występują tu także liczne gatunki muchówek z rodzin rączycowatych (*Tachinidae*) i plujkowatych (*Calliphoridae*), pasożytujących na różnych bezkręgowcach, głównie owadach z rzędów pluskwiaków różnoskrzydłych, motyli i chrząszczy. Wcześnie rojące się gatunki muchówek

plujkowatych z rodzajów *Pollenia* i *Lucilia*, pojawiają się już w połowie marca; związane są one z kwiatami leszczyny pospolitej i topoli osiki. W kwietniu, kiedy kwitną wierzby, występuje szereg innych gatunków plujkowatych np. z rodzajów *Calliphora*, *Onesia* i *Cynomyia*, *Pollenia* i *Lucilia*. Na kwitnących wierzbach, poza plujkowatymi, pojawia się kilkadziesiąt gatunków rączycowatych. Są to m.in. *Gymnosoma rotundatum*, *Lydina aenea*, *Macquartia dispar*, *Lypha dubia*, *Gonia divisa*, *G. ornata*, *G. sicula*, *Servilla lurida*. (Jacentkovsky 1932, Karczewski 1967, Draber-Mońko, inf. ustna).

Na obszarze międzywala Wisły istotnym elementem wpływającym na różnorodność i bogactwo fauny bezkręgowców są tereny otwarte. Występowanie na omawianym terenie zarówno suchych muraw, pastwisk jak i łąk wilgotnych oraz szuwarów sprawia, że wiele gatunków zarówno sucholubnych jak i wilgociolubnych preferujących tereny otwarte znajduje tu dogodne warunki życia.

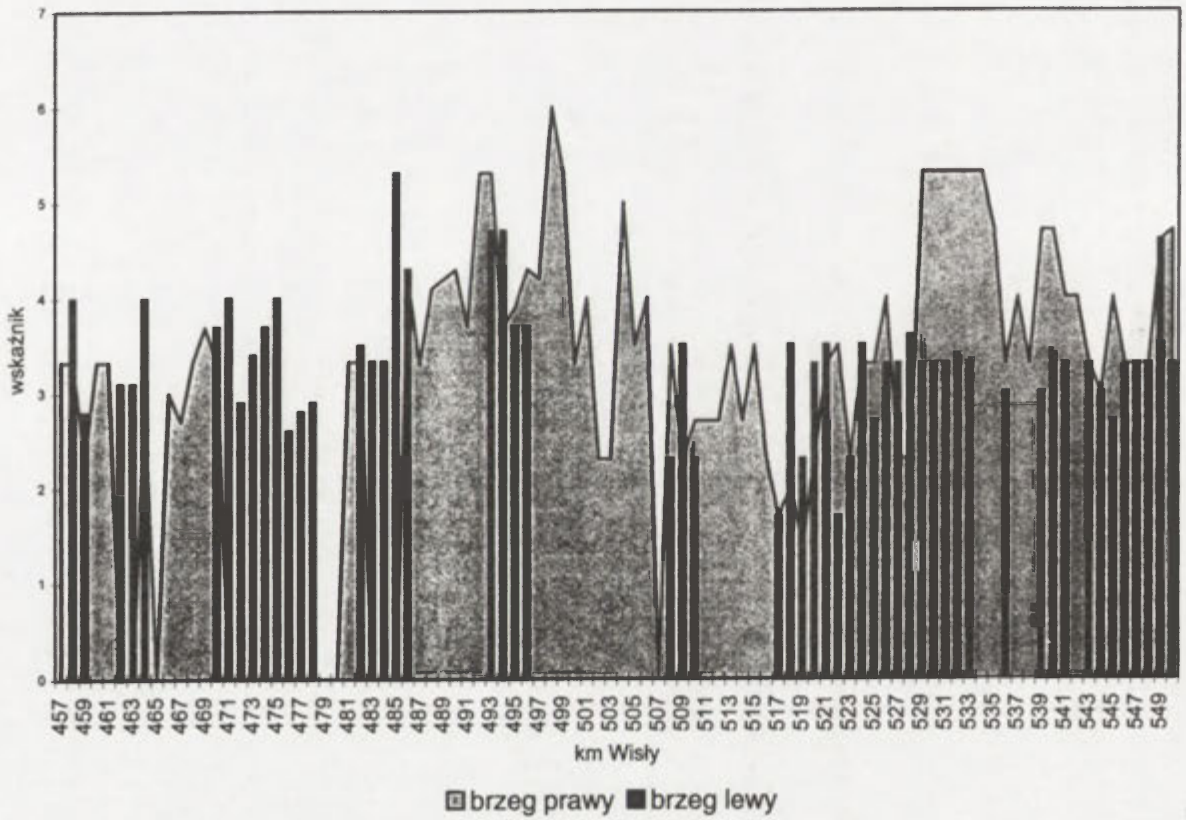
Specyfikę i wartość przyrodniczą międzywala z punktu widzenia walorów faunistycznych stanowi mozaika występujących tu środowisk stanowiąca o bogactwie gatunkowym bezkręgowców. Jakkolwiek mozaika środowisk na tym terenie sama w sobie stanowi niezaprzeczalną wartość to poszczególne jej elementy składowe ze względu na walory fauny nie są równie cenne.

Do szczególnie cennych należą tereny ze stosunkowo dużymi, jednorodnymi płatami lasów łęgowych (łęg topolowo-wierzbowy i łęg wiązowo-jesionowy). Cennym elementem środowiskowym są również różnego typu otwarte tereny wilgotne oraz starorzecza. Wszystkie te środowiska są rezerwuarem gatunków wilgociolubnych, z których wiele można uznać za zagrożone w swym występowaniu w skali Polski i Europy. Poza tym za wartościowe z punktu widzenia zasobów faunistycznych należy uznać obszary z przewagą zarośli, głównie wierzbowych oraz spośród terenów otwartych – murawy jako środowiska atrakcyjne dla różnych gatunków bezkręgowców. Inne środowiska, jak pastwiska czy tereny z roślinnością ruderalną bądź segetalną, z punktu widzenia wartości zasobów faunistycznych nie mają specjalnego znaczenia. Obszary te jednak ze względu na swą różnorodność stanowią element krajobrazu wpływający na bogactwo fauny, stanowiąc dodatkowe źródła pokarmu dla wielu grup zwierząt bezkręgowych, zarówno fitofagicznych jak i zoofagicznych.

4. Waloryzacja analizowanego odcinka na podstawie fauny bezkręgowców

Przeprowadzając faunistyczną waloryzację obszaru międzywala Wisły, na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi, zastosowano szacunkową skalę w ocenie poszczególnych odcinków międzywala. Uwzględnione zostały 3 parametry: typ środowiska, wielkość powierzchni przez nie zajmowanej oraz otoczenie. Za obszary o najwyższych walorach faunistycznych uznano te, które potencjalnie mogą stanowić miejsca ostojowe faun typowych takich środowisk jak: łęgi, wilgotne tereny otwarte oraz wody. W ocenie wartości przyrodniczej międzywala Wisły, z punktu widzenia zasiedlającej je fauny bezkręgowców, uwzględniono nie tylko walory fauny danego odcinka ale również fauny terenów sąsiednich, bowiem przy zdolnościach migracyjnych zwierząt dla wielu gatunków ma to niebagatelne znaczenie. Szczególnie dotyczy to dobrze latających owadów. Wskaźnik walorów faunistycznych dla poszczególnych kilometrowych odcinków międzywala doliny Wisły stanowi średnia wartość punktowa uzyskana z oceny poszczególnych parametrów.

Z punktu widzenia wartości zasobów fauny bezkręgowców środowiska lewego i prawego brzegu Wisły nie są równocenne (ryc. 1). Najbardziej wartościowe są środowiska prawego brzegu w odcinkach od 486 do 501 oraz 529 do 550 kilometra biegu Wisły. Stanowią one miejsca ostojowe fauny typowej w swym składzie i strukturze, bądź są obszarami o wysokim bogactwie gatunkowym. Środowiska lewego brzegu na poszczególnych odcinkach, w porównaniu z brzegiem prawym, na ogół charakteryzują się niższymi wartościami wskaźnika walorów faunistycznych, choć niewątpliwie ciągi



Ryc. 1. Waloryzacja środowisk prawego i lewego brzegu Wisły na podstawie wybranych grup bezkręgowców

Valuation of right-bank and left-bank environments of the Vistula on the basis of selected groups of invertebrate

środowiskowe w odcinkach od 470 do 478, 517 do 533 oraz 543 do 550 km stwarzają potencjalne możliwości występowania fauny związanej z łęgami oraz odgrywają istotną rolę w utrzymaniu stosunkowo bogatych w gatunki zgrupowań bezkręgowców. Obecność wielogatunkowych zgrupowań faunistycznych stwarza możliwość utrzymania w miarę zrównoważonego układu. Wysokie bogactwo gatunkowe a więc i duża konkurencja mogą wpływać ograniczająco na wzrost liczebności pojedynczych gatunków, w tym również szkodliwych lub uciążliwych dla człowieka.

Na szczególną uwagę zasługuje też odcinek warszawski brzegów Wisły (od 508 do 526 km) ze względu na ciągnące się na prawym brzegu, mniejsze lub większe płaty łęgów i zarośli wierzbowych. Środowiska te choć nie stanowią miejsc ostojowych faun typowych to są rezerwuarem gatunków wilgociolubnych. Gatunki o tego typu preferencjach środowiskowych w zieleni miasta mają bardzo ograniczone możliwości występowania. Odcinki od 522 do 526 km lewego brzegu są istotne ze względu na fakt, że ich roślinność stanowi zaplecze większych kompleksów zieleni miejskiej - Lasu Bielańskiego i Młocińskiego.

BIBLIOGRAFIA

Banaszak J., 1987, *Pszczoły i zapylanie roślin*. PWRiL, Poznań, 255 s.

Breymeyer A., Degórski M., 1997, *Bioróżnorodność i sprawność ekologiczna biotopów o różnym depozycie organicznym* (maszynopis)

Burakowski B., Luniak M., 1982, *Świat zwierząt*. [w:] T. Baum, P. Trojan (red.) *Las Bielański w Warszawie. Rezerwat Przyrody*. PWN, 179-261.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J., 1980, *Chrząszcze (Coleoptera). Stonkowate - Chrysomelidae. Cz. 1. Katalog Fauny Polski*. 32. T.16., PWN. Warszawa, 279 s.

- 1981, *Chrząszcze (Coleoptera). Stonkowate - Chrysomelidae. Cz. 2. Katalog Fauny Polski*. 33. T.17. PWN. Warszawa, 227 s.

Górny M., 1975, *Zooekologia gleb leśnych*. PWRiL, 311 s.

Jacentkovsky D., 1932, *Tachiny a kvety*. Lesnicka prace. Praga, 11, 517-527.

Karczewski J., 1967, *Obserwacje nad muchówkami (Diptera) z rodzin Tachynidae i Calliphoridae odwiedzającymi kwiaty*. Fragm. Faun., Warszawa, 13, 23, 407-484.

Kasprzak K., Zajonc I., 1983, *Dżdżownice (Oligochaeta, Lumbricidae) środowisk wodnych*. Przegląd Zool., 27, 2, 145-159.

Nast J., 1976, *Piewiki. Auchenorrhyncha. Katalog Fauny Polski*. PWN, Warszawa, 256 s.

Nowacki J., 1989, *Stonkowate (Lepidoptera, Noctuidae) Kotliny Kolskiej w dolinie środkowego biegu Warty*. Fragm. Faun., Warszawa. 32, 19, 415-444.

Nowakowski J.T., 1981, *Acalyptrata (Diptera)*. [w:] *Zoocenologiczne podstawy kształtowania środowiska przyrodniczego osiedla mieszkaniowego Białołęka Dworska w Warszawie. I. Skład gatunkowy i struktura fauny projektowanego osiedla mieszkaniowego*. Fragm. faun., Warszawa, 26, 421-452.

Pisarski B. (red.), 1985, *Present and prognosticated fauna of the housing estate Białołęka Dworska*. Warsaw. Memorabilia Zool. 40, 166 s.

Prószyński J. Staręga W., 1971, *Pająki. Aranei. Katalog Fauny Polski*. 33, PWN, Warszawa, 33, 382 s.

Szelegiewicz H., 1968, *Mszyce. Aphidodea. Katalog Fauny Polski*. 21, PWN. Warszawa. 316 s.

The specifics of the area between river floodbanks as a living environment for invertebrates

Summary

The species richness of the invertebrate fauna inhabiting the area of the Vistula Valley between the floodbanks is a reflection of the considerable diversity of environmental conditions there. These are suitable for the life and development of both aquatic and terrestrial species, and among the latter of both markedly moisture-loving species and those requiring dry conditions. A further specific element in the area is constituted by the number of amphibitotic species capable of living in both water and soil. Also characteristic is the presence of species resistant to flooding.

The mosaic of environments of the Vistula floodplain area is of undoubted value, although its component elements are not all alike in terms of faunistic value. The particularly valuable areas thus include those with relatively large and homogeneous patches of riparian poplar-willow or elm-ash forest, while different types of open wetland and oxbow-lake habitats are also important. All of these environments act as a reservoir of hygrophilous species, and many of these may be considered threatened on the Polish or European scales. Also worthy of being considered valuable from the point of view of their faunistic resources are the scrub-dominated areas, especially those with willows, as well as the open grasslands attractive to different kinds of invertebrate. The flowers of trees like willows or poplars are an important food source for various species of insect that appear early and play an important role in spring, when few plants are yet in flower. Associated with these is a whole complex of early-spring anthophilous species that are mainly recruited from among the various families of flies, hymenopterans and beetles.

From the point of view of the value of the resources of the invertebrate fauna, the environments of greatest value may be thought to be those of the right bank in the sections between km 486 and 501, as well as 529 and 550, along the course of the Vistula.

Ichtiofauna Wisły od ujścia Pilicy do ujścia Narwi

Tadeusz Backiel, Wiesław Wiśniewolski, Irena Borzęcka, Paweł Buras, Jacek Szlakowski, Michał Woźniewski

1. Wstęp

Głównym źródłem informacji o ichtiofaunie Wisły środkowej do roku 1952 były połowy rybaków zawodowych, gdy rozpoczęto penetracje płytkich środowisk przy pomocy sprzętu łowiącego drobne ryby (Backiel 1958, Backiel, Penczak 1989). Kolejnym źródłem danych była analiza przewodów pokarmowych ryb drapieżnych z środkowej i dolnej Wisły zebranych w latach 1954-1957 (Horoszewicz 1964). Następnie, w latach 1972-1977 przeprowadzono intensywne odłowy agregatem elektrycznym w okolicach zrzutu do Wisły wód pochłodniczych z elektrowni Kozienice (Nabiałek 1984).

Problem opracowania przyrodniczych podstaw zagospodarowania międzywala Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi, zainspirował autorów niniejszego opracowania do zebrania aktualnych danych o składzie ichtiofauny. W roku 1997 podjęto odpowiednie badania, a ich podstawowym celem było scharakteryzowanie aktualnego stanu ichtiofauny tego odcinka rzeki z uwzględnieniem konfiguracji i regulacji koryta.

2. Miejsca badań, materiał i metoda

Zróżnicowanie tej części Wisły wynika z modyfikacji doliny i koryta rzeki przez budowle hydrotechniczne, a w minimalnym zakresie z naturalnego ukształtowania doliny. W związku z tym wydzielono trzy charakterystyczne stanowiska połowów:

Stanowisko nr 1, koło miejscowości Otwock-Nadbrzeż, zlokalizowane było pomiędzy km 482,800 a km 485,00. Miało ono charakter roztokowy o urozmaiconej rzeźbie koryta rzeki, z dużymi, zarośniętymi wyspami (kępy) oraz znikomą liczbą ostróg i umocnień brzegów. Szerokość koryta wahała się od 400 do 1100 m.

Stanowisko nr 2, znajdowało się na terenie Warszawy pomiędzy km 513,200 a 515,400. Elektropołowy wykonywano przy obydwu brzegach. Koryto rzeki jest tutaj silnie zwężone i uregulowane licznymi ostrogami po prawej stronie, zaś brzeg lewy jest na połowie długości zabudowany kamienno-betonowym umocnieniem. Szerokość koryta od 220 do 600 m.

Stanowisko nr 3 znajdowało się poniżej Warszawy w Burakowie pomiędzy km 525,200 a 527,200 przy lewym brzegu rzeki. Wisła przybiera tutaj znowu charakter roztokowy; ostrogi i inne umocnienia brzegów nie są liczne. Szerokość koryta od 330 do 700 m.

Na wybranych stanowiskach przeprowadzono na przełomie sierpnia i września 1997 r. połowy ryb agregatem elektrycznym i sieciami rybackimi. W rejonie Warszawy wykonano dwa połowy, wzdłuż obu, znacznie różniących się, brzegów. Łowiono z łodzi rybackiej spływającej swobodnie z nurtem wody wzdłuż 2 do 2,2 km każdego stanowiska w odległości 2 - 4 m od brzegu. Rejestrowano również połowy sieciowe w okolicach tych stanowisk.

3. Wyniki

3.1. Skład gatunkowy

W czterech elektropołowach uzyskano ogółem 7067 osobników ryb należących do 25 gatunków (tab. 1). W połowach sieciowych znaleziono 13 gatunków, w tym jeden – certa – nie spotkany przy połowach elektrycznych.

Intensywne połowy elektryczne w Wiśle w okolicach Kozienic (zidentyfikowano tam 139 204 osobniki) ujawniły obecność 31 gatunków ryb (Nabiałek 1984), a liczba gatunków w poszczególnych próbach (S) okazała się ściśle zależna od liczebności prób (N), a mianowicie:

$$\ln(S) = 0{,}159328 \ln(N) + 1{,}54696$$

W przeprowadzonych przez autorów niniejszego opracowania połowach stwierdzono od 880 do 3608 osobników, co według powyższego równania odpowiada liczbom gatunków 13,8 i 17,4. Są to liczby niższe niż zarejestrowane w naszych próbach: od 18 do 20 gatunków (tab. 1). Wynika stąd, że próby te reprezentują rzeczywisty skład gatunkowy przynajmniej tak samo dokładnie jak intensywne badania Nabiałka (1984).

Dla porównania, w prawie całym biegu Narwi stwierdzono obecność 24 gatunków ryb i minoga (Penczak i in. 1990), natomiast w całym dorzeczu Pilicy - 36 gatunków (Penczak 1989). Ichtiofauna tej części Wisły, podobnie jak w innych rzekach nizinnych, jest więc niezbyt bogata.

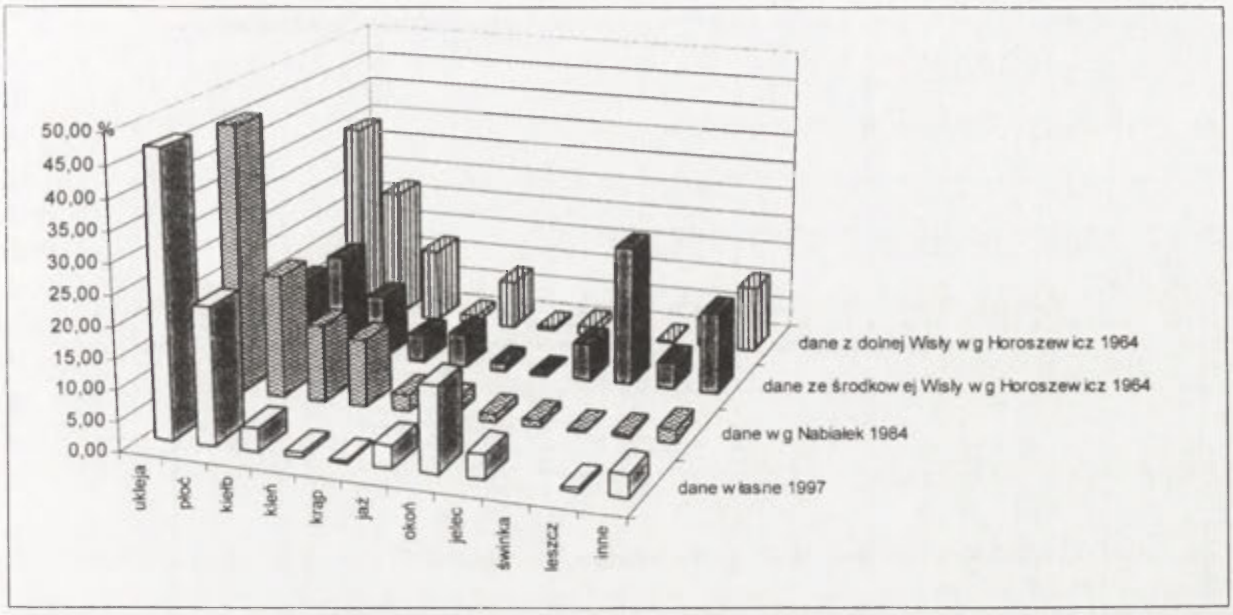
Zagęszczenie ryb, czyli liczba złowionych w próbach osobników na 1 km biegu rzeki, wahała się od 400 (Otwock-Nadbrzeż) do 1640 (Warszawa, brzeg prawy) (tab. 1). W elektropołowach z okresów lipiec-wrzesień Nabiałek (1984) znalazł od 400 do 3000 osobników na 1 km brzegu. Zważywszy ogromną zmienność, a więc i błąd przypadkowy tych ocen, można sądzić, że zagęszczenie ryb w Wiśle warszawskiej jest bardzo podobne do ich zagęszczenia w Wiśle koło Kozienic sprzed około 20 lat.

3.2. Skład ilościowy

Struktura zespołu (skład ilościowy) ryb w badanym odcinku Wisły wykazuje typowy rozkład liczebności. W każdej z czterech prób dominujące są te same trzy lub cztery gatunki, każdy reprezentowany przez więcej niż 10% osobników w próbie (tab. 1) a od 7 do 14 gatunków liczy po mniej niż 1% ogólnej liczebności.

Porównanie tych proporcji z procentowymi udziałami gatunków ryb w połowach z okolic Kozienic (Nabiałek 1984) i z udziałami ryb-ofiar u ryb drapieżnych (Horoszewicz 1964) wykazuje podobieństwa; ukleja i płoć wszędzie dominowały ilościowo. W naszych próbach 15 gatunków miało udziały poniżej 1%, tak samo jak 13 gatunków w badaniach spod Kozienic i 8 lub 10 gatunków w pokarmie ryb drapieżnych (ryc. 1).

W porównaniu z wcześniejszymi danymi (Horoszewicz 1964, Nabiałek 1984), w składzie ichtiofauny nastąpiły jednak istotne zmiany wśród mniej licznie występujących gatunków. Skutkiem wybudowania zapory we Włocławku (1969 r.) zanikły gatunki wędrowne, troć i certa; choć trafiają się pojedyncze osobniki. Świnka i brzana, niegdyś dość liczne w połowach sieciowych z tego rejonu (Backiel, Zawisza 1949) zniknęły, bądź występują sporadycznie w znikomych ilościach. Są to typowo rzeczne (reofilne) gatunki. Nie spotkano pospolitej niegdyś różanki, co musi być skutkiem wyginięcia małży (do ich jam skrzelowych różanka składa ikrę). Prawdopodobnie zanikły także słonecznica i piekielnica.



Ryc. 1. Porównanie składu ichtiofauny Wisły na podstawie trzech zbiorów danych (% sztuk)
Comparison of the Vistula's ichthyofaunal composition on the basis of three datasets (% individuals)

Pojawił się nowy w faunie Polski gatunek ryby - trawianka (*Percottus glehni*), pochodzący z wschodniej Syberii i pierwszy raz zaobserwowany w Wiśle w okolicy Puław w 1993 r. (Antychowicz 1994). Można więc sądzić, że chociaż w ciągu ostatnich 50 lat na ogół te same gatunki ryb pozostały dominujące w Wiśle „warszawskiej", to jednak zaszły tutaj istotne zmiany a w ich konsekwencji zubożenie zespołu ryb analizowanego fragmentu rzeki.

3.3. Grupy ekologiczne

Ze względu na ruch wody można wyróżnić trzy grupy ryb o różnych preferencjach. Są one reprezentowane w badanym odcinku Wisły w różnych proporcjach liczebności (w zbiorze z elektropołowów):

- ryby reofilne (preferujące wody płynące) - 5,28 %;
- ryby limnofilne (preferujące wody stojące) - 0,21 %;
- ryby eurytopowe (bez wyraźnych preferencji) - 95,51 %.

Ze względu na sposób i miejsca składania ikry zaproponowano podział gatunków ryb na grupy rozrodcze (Balon 1975, 1981), zwane pierwotnie przez Kryzhanovskiego (1949) grupami ekologicznymi.

W składzie ichtiofauny Wisły warszawskiej reprezentowane są gatunki należące do następujących grup rozrodczych.

Gatunki rozsiewające ikrę a wśród nich:

1) częściowo pelagofilny (ikra unosząca się w toni wodnej w późniejszym stadium rozwoju) – miętus;
2) litofilne (składające ikrę na twardym podłożu) – boleń, brzana, kleń;
3) psammofilne (składające ikrę na piasku) – dwa gatunki kiełbi i śliz;

4) fitofilne (ikra na roślinach) – karaś, szczupak, wzdręga, koza;

5) fito-litofilne (ikra na roślinach lub twardym podłożu, niewybredne) - 9 gatunków.

Gatunki pilnujące ikry;

6) wybierają podłoże z roślinnością – sum;

7) budują prymitywne gniazda wśród roślin– sandacz, trawianka;

8) budują (lepią) gniazdo ze szczątków roślin – ciernik.

Tabela 1. Wyniki elektropołowów w Wiśle koło Warszawy, sierpień - wrzesień 1997

Results of electrofishing in the Vistula near Warsaw, August-September 1997

STANOWISKA : Gatunek (skrót)	W-wa, Buraków, brzeg lewy km 525 – 527		W-wa, mosty brzeg lewy km 513 – 515		W-wa, mosty brzeg prawy km 513 – 515		Otwock-Nabrzeż km 482 - 485			
	Procentowy udział liczby i masy osobników								RAZEM	
	sztuk (%)	masa (%)	sztuk (%)	masa (%)	sztuk (%)	masa (%)	sztuk (%)	masa (%)	sztuk (%)	masa (%)
ukleja (uk)	45,49	17,80	24,80	5,31	59,17	22,03	25,91	4,87	46,71	12,47
płoć (pl)	18,73	17,90	20,23	18,13	20,37	13,10	39,55	15,92	22,41	16,44
okoń (ok.)	4,01	3,92	22,25	22,38	15,02	28,45	15,23	11,24	14,00	16,83
jelec (je)	12,68	6,83	6,68	2,26	0,72	0,93	0,34	0,12	4,05	2,72
kiełb	3,94	1,43	11,96	1,48	1,11	0,52	3,64	0,55	3,75	1,06
jaź	7,96	19,50	5,28	10,25	1,36	8,80	4,32	7,10	3,69	11,71
szczupak (sz)	0,63	12,78	1,32	14,57	0,97	13,19	3,52	29,87	1,28	16,76
kleń	0,92	2,41	1,67	7,98	0,14	1,57	2,16	10,52	0,79	5,49
leszcz	0,77	14,46	1,23	10,54	0,11	2,65	1,59	12,45	0,61	10,06
kiełb białopłetwy	2,75	0,35							0,55	0,09
boleń	0,49	0,06	0,70	1,26	0,19	2,73	0,57	3,51	0,38	1,74
miętus	0,28	1,40	1,58	2,86	0,08	0,60	0,11	0,35	0,37	1,45
krąp	0,28	0,81	1,06	1,59	0,11	0,02	0,34	0,10	0,33	0,72
śliz	0,49	0,1	0,26	0,06	0,17	0,15	0,23	0,04	0,26	0,09
sandacz	0,35	0,16	0,26	1,23	0,14	0,51	0,11	0,01	0,20	0,54
inne*)	0,21	0,09	0,71	0,106	0,34	4,71	2,38	3,34	0,62	1,84
Liczebność i masa	szt	gram	szt	gram	szt	gram	szt	gram	szt	gram
próby	1443	43908	1137	51409	3608	40071	880	32803	7068	168191
Odłów na 1 km	720	21.9 kg	517	23.4 kg	1640	18.2 kg	400	14.9 kg	822	19.6 kg
Sr. masa sztuki , g	31		45		11		37		24	
Liczba gatunków	18		18		19		20		25	
Index H	2,486	3,007	2,880	3,161	1,723	2,897	2,525	2,965	2,349	3,233
Dominanty	uk;pl,je	uk;pl.sz	uk;ok;pl	ok;pl;sz	uk;pl,ok.	ok.,uk,sz	pl;uk,ok.	sz;pl;le	uk;pl;ok.	pl;ok.;sz
ich udział %	76,80	50,16	65,28	55,09	79,54	63,70	80,61	58,24	81,12	50,03

*inne: wzdręga, karaś srebrzysty, ciernik, jazgarz, brzana, koza, karp, trawianka, sum, sapa
UWAGA: Index różnorodności H (Shannon- Wiener). Różnice między H – istotne

Zdecydowanie dominują gatunki najmniej wybredne (fito-litofilne), stanowiące prawie 92 % liczebności w próbach z elektropołowów.

Oba podziały dotyczące zarówno preferencji siedliskowej jak i typu rozrodczości wskazują na dominację jednej grupy tzn. ryb eurytopowych i fito-litofilnych, a więc na małe zróżnicowanie w obrębie badanej ichtiofauny. Można sądzić, że taka struktura zespołu wynika z naturalnych zasięgów geograficznego rozsiedlenia gatunków ryb w Europie ale jest też w pewnym stopniu odzwierciedleniem małej – wbrew pozorom – różnorodności środowiska. Dominują w nim gatunki niewybredne, tolerujące dość szerokie zakresy zmienności parametrów środowiska. Ryby o szczególnych wymaganiach są oczywiście bardziej wrażliwe na zmiany środowiska. Chodzi tu nie tylko o jego modyfikacje techniczne, ale i inne użytkowanie rzeki. Na przykład zakłócanie tarła gatunków ochraniających ikrę przez rekreacyjną działalność ludzi, może prowadzić do jej zniszczenia. Lelek (1985) zauważył, że falowanie powodowane przez statki na Renie jest jedną z ważnych przyczyn zubożenia ichtiofauny o te gatunki, które trą się przy umocnionych brzegach.

Tabela 2. Wskaźniki "podobieństwa" i "niepodobieństwa" składu gatunkowego czterech prób
Indices of "similarity" and "dissimilarity" of species composition of four samples

Wskaźniki "podobieństwa"

Stanowisko	Według udziału osobników				Według udziału masy			
	1. Otwock-Nadbrzeż	2. Warszawa, lewy brzeg	3. Warszawa, prawy brzeg	4. Buraków	1. Otwock-Nadbrzeż	2. Warszawa, lewy brzeg	3. Warszawa, prawy brzeg	4. Buraków
Otwock-Nabrzeż 1.	100,0				100,0			
W-wa, lewy brzeg 2.	74,2	100,0			74,7	100,0		
W-wa, prawy brzeg 3.	66,2	65,3	100,0		60,2	71,0	100,0	
Buraków 4.	61,8	68,7	73,5	100,0	60,7	69,3	63,0	100,0
Podobieństwo do trzech innych :	202,2	208,2	205	204	195,6	215	194,2	193

Wskaźniki "niepodobieństwa"

Stanowisko	Według udziału osobników				Według udziału masy			
	1. Otwock-Nadbrzeż	2. Warszawa, lewy brzeg	3. Warszawa, prawy brzeg	4. Buraków	1. Otwock-Nadbrzeż	2. Warszawa, lewy brzeg	3. Warszawa, prawy brzeg	4. Buraków
Otwock-Nabrzeż 1.	0,0				0,0			
W-wa, lewy brzeg 2.	25,8	0,0			25,3	0,0		
W-wa, prawy brzeg 3.	33,8	34,7	0,0		39,8	29,0	0,0	
Buraków 4.	38,2	31,3	26,5	0,0	39,3	30,7	37,0	0,0
"niepodobieństwo" do trzech innych	97,8	91,8	95,0	96,0	104,4	85,0	105,8	107,0

Wskaźnik podobieństwa dwóch zbiorów jest sumą niższych udziałów (%) ryb poszczególnych gatunków w porównywanych zbiorach

3.4. Różnice pomiędzy stanowiskami elektropołowów

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono różnice udziału gatunków pomiędzy stanowiskami (tab. 1). I tak w Burakowie ilościowo dominowały ukleja, płoć i jelec, w Warszawie przy lewym brzegu – ukleja, płoć, okoń i kiełb, zaś przy prawym oraz na stanowisku Otwock-Nadbrzeż - ukleja, płoć i okoń. Współczynniki podobieństwa składu gatunkowego par stanowisk są zbliżone, ale wskazują na wyróżniającą się (odmienną) pozycję stanowiska przy lewym brzegu w Warszawie (tab. 2).

Tabela 3. Średnie masy liczniejszych gatunków ryb złowionych wzdłuż obu brzegów w Warszawie
Mean biomass of main fish species catched along both Vistula river banks in Warsaw

Gatunki	Brzeg prawy	Brzeg lewy	Na lewym większe
	g/szt	g/szt	o %
leszcz	265,5	387,1	31,4
szczupak	151,0	499,3	69,8
kleń	126,6	215,8	41,3
jaź	72,0	87,8	18,0
okoń	21,0	45,5	53,7
płoć	7,1	40,5	82,4
ukleja	4,1	9,7	57,3
kiełb	5,2	5,6	6,7
jelec	14,4	15,3	5,8

Średnie wielkości ryb były podobne na stanowiskach poza Warszawą, zaś różne na stanowiskach przy obu brzegach w Warszawie (tab.1). Interesujące jest porównanie tych dwu stanowisk. Pomijając gatunki reprezentowane przez pojedyncze osobniki, te same gatunki spotkano przy obu brzegach. Biomasa ryb na 1 km brzegu niewiele się różniła natomiast liczebność ryb (zagęszczenie) była 2,5-krotnie większa przy prawym brzegu niż przy lewym a średnie masy osobników różniły się czterokrotnie (tab. 1). Średnie masy osobnicze ryb dziewięciu gatunków, stanowiących łącznie ponad 70% liczebności, były większe przy lewym niż przy prawym brzegu: o 18 do 82% u ryb dużych i o około 6% u ryb drobnych (tab. 3).

Po prawej stronie brzeg ma bardzo urozmaiconą konfigurację, strefy lenityczne (zastoiskowe) i lotyczne (prądowe) o rozmaitym przepływie, co jest związane z obecnością ostróg i wejścia do portu, a brzeg i wyspy (kępy) są porośnięte wikliną. Mogły tam być tarliska niektórych gatunków, a z pewnością są tam bogate żerowiska odpowiednie dla narybku i drobnych gatunków. Natomiast lewa strona rzeki to skrajnie jednolity, betonowy i kamienny brzeg praktycznie pozbawiony roślinności. Obecność większych (a więc starszych) ryb przy lewym brzegu świadczy o tym, że jest on w znacznym stopniu zasiedlany przez ryby pochodzące z prawej strony rzeki. Pokonanie odległości około 300 m pomiędzy brzegami nie było zapewne trudne.

Morfologicznie bogato zróżnicowane środowiska stanowisk powyżej i poniżej Warszawy charakteryzują się strukturą ichtiofauny podobną do tejże z prawej strony rzeki w Warszawie, czego należało oczekiwać wobec dość urozmaiconej konfiguracji tych siedlisk.

4. Podsumowanie

Poza oczywistą konsekwencją budowy zapory we Włocławku dla ryb wędrownych, trudno znaleźć przyczyny zubożenia ichtiofauny w omawianym odcinku Wisły, w minionym półwieczu. Radykalne zmiany spowodowane regulacją rzeki nastąpiły jedynie wzdłuż warszawskiego lewego brzegu,

jednakże urozmaicony brzeg prawy rekompensuje to niekorzystne dla zespołu ryb środowisko. Trudno jest określić jakie konkretnie zmiany w środowisku ryb spowodowały budowle regulacyjne – ostrogi i opaski – wzdłuż prawego brzegu warszawskiego odcinka Wisły a także te nieliczne powyżej i poniżej Warszawy. A więc przyczyny zaniku kilku gatunków ryb (np. świnki), po za oczywistym negatywnym wpływem na nie zanieczyszczeń, pozostają w sferze domysłów.

W nawiązaniu do wspomnianych wymagań tarliskowych i preferencji siedliskowych ryb można sądzić, że zachowanie obecnego zespołu ichtiofauny a może i częściowe jego wzbogacenie, zależy od urozmaicenia środowiska. Istotne jest również umożliwienie migracji zarówno wzdłuż koryta rzeki, jak i pomiędzy nurtem a odgałęzieniami i zastoiskami na obrzeżach. Wreszcie należy pamiętać o niekorzystnym oddziaływaniu innego użytkowania jak np. eksploatacji kruszywa, zwałce gruzu itp.

BIBLIOGRAFIA

Antychowicz J., 1994, *Percottus glehni w naszych wodach*. Kom. Rybackie, 2, 21-22.

Backiel T., 1958, *Stosunki narybkowe w płytkich środowiskach środkowej Wisły*. Rocz. Nauk Roln., B, 73, 2, 313-362.

Backiel T., Penczak T., 1989, *Fish and fisheries in the Vistula River ans its tributary, the Pilica River*. [w:] D.P.Dodge (ed.) *Preceedings of the International Large River Symposium*. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 106, 488-503.

Backiel T., Zawisza. J., 1949, *Zarys stosunków rybackich w średnim biegu Wisły*. Przegl. Rybacki, XVI, 10, 409-434.

Balon E.K., 1975, *Reproductive guilds of fishes - a proposal and definition*. J. Fish. Res. Board, Can., 32, 821-864.

- 1981, *Additions and amendments to the classification of reproductive styles in fish*. Env. Biol. Fish., 6, 377-389.

Horoszewicz L., 1964, *Pokarm ryb drapieżnych w Wiśle*. Rocz. Nauk Roln., B, 84, 2, 293-314.

Kryzhanovskij S.G., 1949, *Ekologo-morfologicheskie zakonomernosti razvitja karpovykh, viunovykh i somovykh ryb (Cypinoidei i Siluroidei)*. Trudy Ist. Morf. Zhyv., Vyp., 1, 5-332.

Lelek, A., 1989, *The Rhine River and some of its tributaries under human impact in the last two centuries*. 469-487. [w:] D.P.Dodge (red.), *Preceedings of the International Large River Symposium*. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106 roln., 57, 179-204.

Nabiałek J., 1984, *Wpływ ciepłych wód zrzutowych z elektrowni Kozienice na ichtiofaunę przybrzeżnej strefy Wisły*. Rocz. Nauk Roln., H, 100, 4, 83-109.

Penczak T., 1989, *Ichtiofauna dorzecza Pilicy*. Cz. II. *Po utworzeniu zbiornika*. Rocz. Nauk. PZW., 2, 116-186.

Penczak T., Koszaliński H., Buczyńska M., Jakucewicz H., 1990, *Ichtiofauna dorzecza Narwi*. Cz. I. *Narew*. Rocz. Nauk. PZW, 3, 81-94.

The ichthyofauna of the Vistula between the confluence points with the Pilica and the Narew

Summary

Presented is an assessment of the ichthyofaunal status of the Middle Vistula between the confluence points with the Pilica and Narew Rivers. Captures were made in August and September 1997 using electrofishing with a portable generator, as well as the method of netting, at selected sites along the stretches of the Vistula between km 457 and 506, 506 and 525 and 525 and 550. A total of 7067 fish of 25 species were recorded in the four electrofishing sessions, while the 13 species netted included the vimba *Vimba vimba*, not noted with the electrofishing method. The structure of the fish assemblage was typical in being dominated by 3-4 species, each accounting for more than 10% of all individuals. No sea trout *Salmo trutta trutta* were found, and bitterling *Rhodeus amarus* may also be considered to have disappeared from the assemblage, along with nase *Chondrostoma nasus*, moderlieschen *Leucaspius delineatus* and schneider *Alburnoides bipunctatus*. The once-common barbel *Barbus barbus* was encountered only occasionally, though a new species - the sleeper *Percottus glehni* has appeared. The dominants in the studied section of the Vistula are eurytopic and phyto-lithophilous species (i.e. those of limited habitat selectivity), which account for more than 90% of all sampled individuals. This attests to impoverished biological diversity of fish assemblages, reflecting an environment that is also now of reduced diversity.

SSAKI MIĘDZYWALA ŚRODKOWEJ WISŁY

Jacek Goszczyński, Jerzy Romanowski

1. Wstęp

Ssaki zasiedlające doliny wielkich rzek, w tym i Wisły, nie były dotychczas całościowo badane. Niektóre informacje dotyczące drobnych gatunków są zawarte w pracach omawiających skład pożywienia sów (Romanowski 1988, Goszczyński i in. 1993). Cennych wiadomości o składzie teriofauny mogłyby dostarczyć odłowy pułapkowe ale tylko sporadycznie prowadzono je w środowiskach przyrzecznych (Andrzejewski i in. 1978, Adamczyk i in. 1988). Dane dotyczące większych gatunków zbierane w oparciu o tropienia zimowe były ograniczone przestrzennie do warszawskiego odcinka rzeki (Goszczyński 1979, Romanowski 1983). Z kolei, inne prace wykonywane nad Wisłą koncentrowały się na określeniu liczebności i rozmieszczenia jednego tylko gatunku lub rzędu (np. wydry - Brzeziński i in. 1996, Romanowski i in. 1997; nietoperze - Lesiński 1988).

Wszystkie te informacje, choć bardzo cenne, należy traktować jako materiał uzupełniający lub porównawczy ponieważ pochodziły z różnych okresów i obejmowały ograniczone przestrzennie powierzchnie nadwiślane. Z tych powodów nie mogą być reprezentatywne dla całości międzywala środkowej Wisły. Mimo niekompletności istniejących opracowań postanowiliśmy, odwołując się do różnych metod, ocenić skład gatunkowy teriofauny, oszacować liczebność poszczególnych gatunków, ich rozmieszczenie i preferencje środowiskowe. Dopiero na podstawie tych danych można było dokonać waloryzacji środowisk międzywala z punktu widzenia ich przydatności dla ssaków.

2. Metody badań

Skład gatunkowy i względną liczebność drobnych gatunków ssaków oceniano dwiema metodami. Pierwszą były odłowy w pułapki żywołowne ustawiane w wybranych środowiskach międzywala. Powierzchnie na których prowadzono odłowy dobrano w gradiencie zróżnicowania roślinności: od obszarów drzewiastych, poprzez zarośla wierzbowe do otwartych terenów łąkowo-pastwiskowych i ruderalnych. Ogółem odłowy obejmowały 241 pułapkodni (iloczyn dni odłowu i liczby użytych pułapek). Złowiono 87 drobnych ssaków należących do pięciu gatunków. Ponieważ metoda pułapkowa rejestruje zazwyczaj najpospolitsze gatunki i jest wybiórcza w stosunku do pozostałych, uzupełniono ją analizy materiału wypluwkowego. Zebrano zrzutki trzech gatunków sów: puszczyka *Strix aluco*, sowy uszatej *Asio otus*i pójdźki *Athene noctua*. W analizach wykorzystano wypluwki ze stanowisk położonych w obrębie międzywala Wisły lub w bezpośredniej jego bliskości, tak aby mieć pewność, że wykryte w pokarmie sów ssaki były reprezentatywne dla terenów przyrzecznych. Puszczyk jest sową polującą głównie w obrębie terenów zadrzewionych podczas gdy uszatka i pójdźka zdobywają pokarm przede wszystkim na terenach otwartych. Można przypuszczać, że skład pożywienia tych dwóch ostatnich sów odzwierciedla proporcje drobnych gryzoni występujących na łąkach, pastwiskach, nieużytkach itd. W sumie z wypluwek wyodrębniono 316 ssaków z których 234 oznaczono do gatunku. Listę drobnych ssaków wzbogacono o dane z piśmiennictwa dokumentujące analizy materiału wypluwkowego (Romanowski 1988, Goszczyński i in. 1993). Wykorzystano tylko te informacje, które odnosiły się do międzywala.

Źródłem informacji o pozostałych, większych, gatunkach ssaków były tropienia i bezpośrednie obserwacje zwierząt na wybranych 1-km odcinkach międzywala. Podczas lustracji odcinków (stanowisk) rejestrowano tropy i ślady aktywności ssaków (pogryzy, odchody, kopce, nory itp.). Oceny te prowadzono zarówno zimą, wykorzystując pokrywę śnieżną, jak i w pozostałych sezonach rejestrując tropy na plażach, mule i błocie. W sumie tropienia i obserwacje aktywności ssaków przeprowadzono na 47 stanowiskach. Częstość spotykania wyrażono jako procent powierzchni na których zarejestrowano obecność gatunku w stosunku do wszystkich skontrolowanych odcinków.

W celu stwierdzenia trendów liczebnościowych odwoływano się do wcześniejszych ocen prowadzonych metodą tropień i obserwacji (Goszczyński 1979 i Romanowski dane niepubl.).

Analizy rozmieszczenia ssaków i ich liczebności wykorzystano do waloryzacji poszczególnych odcinków (kilometrów) biegu Wisły z punktu widzenia teriofauny. Przy waloryzacji (jej szczegóły podano w dalszej części pracy) kierowano się znajomością terenu badań, mapami topograficznymi w skali 1:10000 jak również zdjęciami lotniczymi koryta rzeki.

3. Wyniki

3.1. Ogólna charakterystyka teriofauny

Terenowe badania wsparte danymi z piśmiennictwa świadczą, że środkowa Wisła charakteryzuje się wyjątkowo bogatą teriofauną. Na podstawie połowów, analiz wypluwek sów, obserwacji bezpośrednich i tropień w obrębie międzywala rzeki wykryto 32 gatunki ssaków. Z wcześniejszych badań prowadzonych na omawianym terenie przez autorów niniejszego opracowania (Romanowski 1988, Goszczyński i in. 1993), wiadomo, że nad Wisłą występują dwa dalsze gatunki: ryjówka malutka i rzęsorek rzeczek (tab. 1).

Tabela 1. Lista gatunków ssaków w międzywalu środkowej Wisły (457 - 551 km)
List of mammal species noted between the floodbanks of the Middle Vistula (km 457-551)

Owadożerne	
1. *Erinaceus concololor*. Jeż wschodni	+, t
2. *Talpa europea*. Kret	t, o
3. *Sorex araneus*. Ryjówka aksamitna	o, +
4. *Sorex minutus*. Ryjówka malutka	o, p
5. *Neomys fodiens*. Rzęsorek rzeczek	o, p
Gryzonie	
6. *Mus musculus*. Mysz domowa	+, o
7. *Rattus norvegicus*. Szczur wędrowny	t, o
8. *Micromys minutus*. Badylarka	o
9. *Apodemus sylvaticus*. Mysz zaroślowa	+, o
10. *Apodemus flavicollis*. Mysz leśna	+, o
11. *Apodemus agrarius*. Mysz polna	+
12. *Clethrionomys glareolus*. Nornica ruda	+, o
13. *Microtus arvalis*. Nornik zwyczajny	+, o
14. *Microtus oeconomus*. Nornik północny	+, o
15. *Pitymys subterraneus*. Darniówka zwyczajna	o
16. *Arvicola terrestis*. Karczownik ziemnowodny	o, t
17. *Ondatra zibethicus*. Piżmak	+, t
18. *Castor fiber*. Bóbr europejski	+, t
19. *Sciurus vulgaris*. Wiewiórka	t, +

Drapieżne
20. *Nyctereutes procyonoides*. Jenot t
21. *Vulpes vulpes*. Lis +, t
22. *Lutra lutra*. Wydra +, t
23. *Martes martes*. Kuna leśna (tumak) t
24. *Martes foina*. Kuna domowa (kamionka) t, +
25. *Mustela vison*. Norka amerykańska t
26. *Mustela putorius*. Tchórz zwyczajny t
27. *Mustela nivalis*. Łasica (łaska) +, t
28. *Mustela erminea*. Gronostaj t, +
29. *Meles meles*. Borsuk t

Zającokształtne
30. *Lepus europaeus*. Zając szarak +, t
31. *Oryctolagus cuniculus*. Królik t, +

Parzystokopytne
32. *Capreolus capreolus*. Sarna +, t
33. *Alces alces*. Łoś t, +
34. *Sus scrofa*. Dzik +, t

Gatunki wykazywane na podstawie piśmiennictwa
Nietoperze
35. *Plecotus auritus*. Gacek brunatny (Czosnów - Pucek i Raczyński 1983, forty modlińskie - Lesiński 1988)
36. *Plecotes austriacus*. Gacek szary (forty modlińskie - Lesiński 1988).
37. *Myotis myotis*. Nocek duży (forty modlińskie - Lesiński 1988)
38. *Myotis daubentoni*. Nocek rudy (Czosnów - Pucek i Raczyński 1983, forty modlińskie - Lesiński 1988)
39. *Myotis nattereri*. Nocek Natterera (Czosnów - Pucek i Raczyński 1983, forty modlińskie - Lesiński 1988)
40. *Myotis dasycneme*. Nocek łydkowłosy (forty modlińskie - Lesiński 1988)
41. *Myotis brandtii*. Nocek Brandta (forty modlińskie - Lesiński 1988)
42. *Barbastrella barbastrellus*. Mopek (forty modlińskie - Lesiński 1988)
43. *Eptesicus serotinus*. Mroczek późny (Lesiński 1988, E. Fuszara niepubl.)
44. *Nyctalus noctula*. Borowiec wielki (G. Lesiński niepubl., E. Fuszara niepubl.)

Gatunki stwierdzane w bliskim sąsiedztwie Wisły
Nietoperze
45. *Pipistrellus nathusii*. Karlik wiekszy (Kampinoski Park Narodowy - Pucek i Raczyński 1983, Andrzejewski i in. 1997)
46. *Nyctalus leisleri*. Borowiaczek (Kampinoski Park Narodowy - Andrzejewski i in. 1997)
47. *Myotis mystacinus*. Nocek wasatek (Kampinoski Park Narodowy - Andrzejewski i in. 1997)

Gryzonie
48. *Microtus agrestis*. Nornik bury (Kampinoski Park Narodowy - Goszczyński i in. 1993)
49. *Cricetus cricetus*. Chomik (Czerwińsk i okolice - Pucek i Raczyński 1983)
50. *Muscardinus avelanarius*. Orzesznica (Kampinoski Park Narodowy - Pucek i Raczyński 1983, Goszczyński i in. 1993)

Drapieżne
51. *Lynx lynx*. Ryś reintrodukowany w Kampinoskim Parku Narodowym (Tyrała 1993)

Parzystokopytne
52. *Cervus elaphus*. Jeleń (Kampinoski Park Narodowy - Andrzejewski i in. 1997)

+ - odłów lub widziany

t - tropy lub ślady, gniazda, żeremia, latryny

- ofiary ptaków drapieżnych, sów lub ssaków drapieżnych

p - dane z piśmiennictwa

Podkreślono gatunki objęte ochroną gatunkową

W badaniach terenowych prowadzonych w 1997 r. nie oceniano nietoperzy, których inwentaryzacja wymaga stosowania specjalnych technik odłowu i rejestracji lub pracochłonnych poszukiwań (kontrola dziupli, zabudowań, studni, piwnic itp.). Źródłowe prace chiropterologiczne (np. Lesiński 1988) wskazują jednak, że około 10 gatunków nietoperzy jest związanych z omawianym odcinkiem Wisły (tab. 1). Ssaki te polują nad rzeką lub znajdują schronienia w jej otoczeniu np. w fortach modlińskich.

Kolejne gatunki ssaków (tab. 1) były rejestrowane w bliskim sąsiedztwie Wisły, np. w Puszczy Kampinoskiej, toteż ich stałe bądź okresowe występowanie w obrębie międzywala nie jest wykluczone, choć potwierdzenie ich obecności wymaga specjalistycznych badań.

Bardzo ostrożnie szacując liczbę gatunków na 44 można przyjąć, że stanowią one nieco mniej niż połowę stanu teriofauny Polski. Ze wstępnych porównań z innymi terenami kraju o podobnej powierzchni wynika, że teriofauna środkowego odcinka Wisły dorównuje pod względem bogactwa gatunków parkom narodowym.

Wiele ssaków (45%) to zwierzęta objęte ochroną gatunkową, występują tu także ssaki figurujące w Polskiej czerwonej księdze zwierząt (np. - bóbr i wydra, Głowaciński 1992).

3.2. Rozmieszczenie i względna liczebność wybranych gatunków

Kontrola wybranych stanowisk dostarczyła informacji o częstości spotykania większych gatunków ssaków (tab. 2). Najczęściej rejestrowano kreta, który występował wszędzie poza dwiema powierzchniami na śródmiejskim, lewobrzeżnym odcinku. Wydrę, lisa i zająca stwierdzono na ok. 2/3 badanych powierzchni. Tropy wydry odnajdywano zazwyczaj na brzegach rzeki ale rejestrowano je także w starorzeczach a nawet na otwartych przestrzeniach w obrębie międzywala. Często (frekwencja ok. 45%) spotykano norkę amerykańską i sarnę. Do licznych ssaków należały także bóbr, piżmak, dzik, jenot, łasica i kuna kamionka. Na uwagę zasługuje spory udział gatunków rzadkich w skali kraju, takich jak tchórz, łoś i gronostaj. Sporadycznie (frekwencja poniżej 10%) rejestrowano tylko jeża, wiewiórkę, tumaka i borsuka (tab. 2).

Przestrzenne rozmieszczenie ssaków było zróżnicowane. W górnym odcinku Wisły (od ujścia Pilicy do południowych granic Warszawy - 500 km rzeki) wydrę spotykano na każdym badanym stanowisku. W tym samym terenie do bardzo licznych gatunków należały: sarna, lis, zając i norka amerykańska rejestrowane na 3/4 ocenianych powierzchni. Na ponad połowie stanowisk odnotowano obecność bobra, dzika i jenota (tab. 2).

W obrębie Warszawy częstość występowania ssaków wyraźnie spadała, choć niektóre gatunki (królik i kuna domowa) były licznie reprezentowane. Na stanowiskach położonych w północnym odcinku rzeki frekwencja większości gatunków ssaków ponownie wzrastała.

Mniejsze gatunki ssaków oceniano tylko na niektórych powierzchniach. Wśród drobnych gryzoni do najpospolitszych należą mysz polna i nornik zwyczajny. Mysz polna była najczęściej odławianym gryzoniem we wszystkich badanych środowiskach, także na terenach ruderalnych i zurbanizowanych. Nornik zwyczajny zasiedla przede wszystkim obrzeża wałów przeciwpowodziowych. Obydwa gatunki stanowią bardzo istotny składnik pokarmu drapieżników i należały do ofiar najczęściej

chwytanych przez sowy (tab. 3). Dość licznym gatunkiem związanym z międzywalem jest nornik północny występujący na podmokłych terenach trawiastych z zaroślami wierzbowymi. Gatunki związane z lasami były najczęściej reprezentowane przez nornicę rudą i mysz leśną. Ani odłowy ani materiał wypluwkowy nie odzwierciedlają rzeczywistej liczebności ssaków owadożernych. Oprócz pospolitego kreta bardzo licznym gatunkiem w obrębie międzywala jest także ryjówka aksamitna. Śródmiejski odcinek Wisły charakteryzuje się spadkiem zagęszczenia gryzoni leśnych, ryjówkowatych i wzrostem liczebności gatunków synantropijnych (mysz domowa, szczur wędrowny) i eurytopowych (mysz leśna).

Tabela 2. Częstotliwość występowania ssaków w obrębie międzywala środkowej Wisły
N – liczba stanowisk
Frequency of occurrence of mammals in the area within the floodbanks along the Middle Vistula.
N - number of plots

Gatunek	Cały odcinek (457-551 km) 47		Południe (457-500 km)	Północ (501-551 km)
			Liczba stanowisk	
			15	32
	N	%	%	%
Owadożerne				
Kret	45	95,7	100,0	92,0
Jeż	1	2,1	0,0	3,1
Gryzonie				
Bóbr	16	34,0	60,0	21,6
Piżmak	16	34,0	13,0	40,0
Karczownik	9	19,2	20,0	18,5
Wiewiórka	2	4,2	0	3,1
Drapieżne				
Łasica	18	38,3	20,0	46,9
Gronostaj	8	17,0	13,0	18,5
Norka amerykańska	21	44,7	73,0	30,8
Tchórz	11	23,4	33,0	18,0
Kuna leśna	3	6,4	7,0	6,2
Kuna kamionka	16	34,0	20,0	40,0
Wydra	31	65,0	100,0	49,3
Borsuk	3	6,4	7,0	6,2
Lis	33	70,2	67,0	70,8
Jenot	14	29,8	53,0	29,8
Zajęcokształtne				
Zając	35	74,5	67,0	77,0
Królik	15	31,9	20,0	37,5
Parzystokopytne				
Łoś	7	14,9	33,0	6,1
Sarna	21	44,7	73,0	30,8
Dzik	12	25,3	53,0	12,3

Wycinkowe oceny z wcześniejszych okresów (Goszczyński 1979, Romanowski 1983, Brzeziński i in. 1996 i niepubl. dane autorów tego opracowania) wskazują na pewne trendy w zmianach liczebności poszczególnych gatunków. I tak, do ssaków wykazujących wyraźny regres liczebny należą królik, piżmak i karczownik ziemnowodny, natomiast znacznie zwiększyły swoją liczebność: jenot, wydra, norka amerykańska i bóbr.

Tabela 3. Skład gatunkowy drobnych ssaków w pokarmie sów: puszczyka, sowy uszatej, pójdźki i w odłowach.
N - liczba osobników
Procent liczono od oznaczonych do gatunku okazów
Species composition of small mammals in the diets of tawny, long-eared and little owls as well as caught in traps.
N - number of individuals
Percentages calculated for specimens identified to species level

Gatunek	Puszczyk	Sowa uszata	Pójdźka	Odłowy	Razem	
	N	N	N	N	N	%
Microtus arvalis Nornik zwyczajny	17	38	7		62	18,6
Microtus oeconomus Nornik północny	2	6	2		10	3,0
Pitymys subterraneus Darniówka zwyczajna	14				14	4,2
Clethrionomys glareolus Nornica ruda	20	6		13	39	11,7
Apodemus flavicollis Mysz leśna	14			4	18	5,4
Apodemus sylvaticus Mysz zaroślowa	7				7	2,1
Apodemus agrarius Mysz polna	68	17		64	149	44,6
Micromys minutus Badylarka	15	1			16	4,8
Mus musculus Mysz domowa	8			2	10	3,0
Rattus norvegicus Szczur wędrowny	1				1	0,3
Talpa europea Kret	4				4	1,2
Sorex araneus Ryjówka aksamitna	1			3	5	1,2
Suma	171	68	9	86	334	100,0
Inne nieoznaczone drobne ssaki	58	10		1	69	

3.3. Różnorodność gatunkowa ssaków w aspekcie środowiskowym

Ssaki jako zwierzęta z reguły wielośrodowiskowe mogą być tylko pośrednim wskaźnikiem cenności poszczególnych siedlisk. W ich przypadku głównie trzy czynniki wpływają na preferencje środowiskowe: a) możliwość znalezienia nor i schronień, b) rozmieszczenie terenów pokarmowych, c) warunki osłonowe w czasie codziennej aktywności i podczas okresowych przemieszczeń i migracji.

Zestawienie preferencji biotopowych ssaków zasiedlających środkową Wisłę w bardzo uproszczonej skali - od obszarów leśnych do otwartych - wskazuje na znaczenie terenów zadrzewionych (łęgów i zarośli wierzbowych). Liczba gatunków wyraźnie spada wraz z wzrostem "otwartości" środowiska (tab. 4). Odzwierciedla się to w wynikach odłowów, w trakcie których pewne gatunki drobnych ssaków rejestrowano tylko w łęgach i zaroślach wierzbowych (tab. 5). Liczba gatunków ssaków odławianych przez puszczyka (poluje głównie w lasach) była większa niż u uszatki i pójdźki zdobywających pokarm na terenach otwartych, co również potwierdza powyższą konkluzję (tab. 3).

Choć bogactwo teriofauny jest największe w terenach zadrzewionych to jednak mozaika środowiskowa typowa dla międzywala środkowej Wisły, sprzyja utrzymywaniu różnorodności gatunkowej i wysokim zagęszczeniom niektórych ssaków.

Tabela 4. Liczba gatunków ssaków odnotowanych w różnych środowiskach międzywala Wisły.
Number of mammal species noted in different habitats between the floodbanks of the Vistula

Typ środowiska	Ssaki					
	ogółem	Owadożerne	Gryzonie	Drapieżne	Zająco-kształtne	Kopytne
Tereny drzewiaste (lasy łęgowe)	32	5	12	10	2	3
Zarośla wierzbowe	29	5	11	8	2	3
Łąki	25	5	10	6	1	3
Pastwiska	19	4	9	4	1	1
Sady i pola orne	14	2	8	1	2	1
Srodowiska antropogenne	11	1	5	4	1	0

Specyficznym środowiskiem wiślanym są wyspy. Duże wyspy pokryte roślinnością drzewiastą i zaroślami wiklinowymi są ostojami gatunków leśnych i ziemnowodnych. Ssaki zasiedlające te wyspy znajdują na nich schronienia, pokarm i doskonałe warunki odchowywania młodych. Zaledwie na kilku powierzchniach prowadzono równolegle tropienia, obserwacje i odłowy [Wyspa Radwankowska (km 471), Młociny (km 525) i Bielany (km 521)]. Wykryto na nich odpowiednio: 25, 23 i 18 gatunków, co stanowi 74, 68 i 53% wszystkich ssaków stwierdzanych przez nas w środkowym odcinku Wisły. Jeżeli więc w obrębie 1 km biegu rzeki rejestrowano tak dużą część całej teriofauny, wskazuje to na wyjątkowość niektórych środowisk wyspowych.

Mniejsze wyspy i łachy wiślane pełnią dwojaką rolę: służą wielu gatunkom jako miejsca żerowania oraz stanowią pomosty ułatwiające wędrówki z jednego brzegu na drugi.

Ponadto wyspy są swego rodzaju "kołami ratunkowymi" dla zwierząt unoszonych falą powodziową. W wielu przypadkach rekolonizacja wysp odbywa się właśnie w ten sposób.

Tabela 5. Liczba osobników drobnych ssaków odłowionych w różnych środowiskach międzywala.
Number of individuals of small mammals captured in different habitats between-floodbanks of the Vistula

Gatunek	Tereny zadrzewione (łęgi)	Zarośla wierzbowe	Tereny otwarte i ruderalne
Clethrionomys glareolus Nornica ruda	8 (26%)	5 (29%)	0
Apodemus flavicolis Mysz leśna	4 (13%)	0	0
Apodemus agrarius Mysz polna	18 (58%)	11 (65%)	35 (92%)
Mus musculus Mysz domowy	0	0	2 (5%)
Sorex araneus Ryjówka aksamitna	1 (3%)	1 (6%)	1 (3%)
Ogółem	31 (100%)	17 (100%)	38 (100%)

4. Waloryzacja

Na podstawie znajomości biologii ssaków i przeprowadzonych badań wybrano trzy parametry określające znaczenie odcinka (1 km lewego lub prawego brzegu) dla ssaków. Były to: powierzchnia, szata roślinna i otoczenie międzywala. Wszystkie te trzy parametry przedstawiono w pięciopunktowej skali (1 - minimum, 5 - maksimum), a średnia z tych trzech ocen posłużyła jako wskaźnik waloryzacyjny będący miarą bogactwa gatunkowego ssaków.

Powierzchnię szacowano mierząc średnią szerokość międzywala na lewym lub prawym brzegu rzeki z włączeniem przyległych wysp. Odcinki na których szerokość międzywala przekraczała 800 m otrzymywały 5 punktów a te o szerokości poniżej 100 m - 1 punkt. W przypadku roślinności najwyżej punktowano warunki schronieniowe, pokarmowe i możliwości bezpiecznych przemieszczeń (odcinki międzywala z lasami i zaroślami wierzbowymi w formie pasów); minimalną punktację otrzymywały tereny pozbawione roślinności oraz te o skąpej i niskiej pokrywie. Analizując otoczenie międzywala zwracano uwagę na jego naturalność. Maksymalną liczbę punktów uzyskiwały odcinki graniczące z lasami, minimalną - sąsiadujące ze zwartą zabudową.

Aby ocenić przydatność zaproponowanego wskaźnika sprawdzono czy koreluje on z empirycznie stwierdzoną liczbą gatunków. Za punkt odniesienia wybrano grupę 18 gatunków ssaków, które można wykryć w terenie stosunkowo łatwo, bez prowadzenia połowów lub dodatkowych czasochłonnych poszukiwań. W jej skład weszły wszystkie drapieżne, zającokształtne, kopytne oraz kret, a z gryzoni: bóbr i piżmak. Są to w większości gatunki ruchliwe, o dużych areałach lub terytoriach, bądź takie, które manifestują swą obecność w terenie charakterystycznymi oznakami (pogryzami, odchodami, latrynami, kopcami itp.).

W obrębie środkowej Wisły od ujścia Pilicy do ujścia Narwi dysponowano 47 stanowiskami, na których oceniano wspomniane wyżej gatunki. Dla każdego stanowiska określano liczbę gatunków rekrutujących się z wybranej grupy i wyliczano ich frekwencję.

Stwierdzono, że procent rejestrowanych gatunków wzrastał ze wzrostem wartości wskaźnika waloryzacji. Korelacja obliczona dla 47 powierzchni była wysoka ($r = 0{,}727$, $p < 0{,}0001$). Wyniki te wskazują, że ok. 53% stwierdzanej zmienności liczby (procentu) gatunków można tłumaczyć zmiennością wskaźnika. Jest to wynik satysfakcjonujący, biorąc pod uwagę fakt, że warunki zbioru danych nie były tożsame na różnych powierzchniach.

Na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi najgorsze warunki dla ssaków występują w obrębie Warszawy. Lewy brzeg stanowi barierę dla przemieszczeń i migracji wszystkich gatunków lądowych. W tej sytuacji ogromną wagę ma utrzymanie drożności prawobrzeżnego korytarza po stronie praskiej. Szczególnie cennymi środowiskami dla ssaków są tereny lewobrzeżne Wisły na wysokości Kępy Radwankowskiej, prawy brzeg w okolicach Otwocka i dolne odcinki powyżej ujścia Narwi (ryc. 1).

5. Podsumowanie

Na podstawie dotychczasowych ocen ze środkowym odcinkiem Wisły związane są 42 gatunki ssaków. Lista ta może być zwiększona o kilka dalszych gatunków, ponieważ ich obecność na badanym terenie jest prawdopodobna.

Środkowy odcinek Wisły jest pod względem liczby stwierdzonych gatunków bogatszy od innych, podobnych powierzchniowo, terenów i według wstępnych ocen dorównuje różnorodności gatunkowej wykazywanej w parkach narodowych.

Znaczna część zarejestrowanych gatunków jest licznie reprezentowana. Znajdują się wśród nich zwierzęta rzadkie bądź chronione (np. łosie, łasice, gronostaje, wydry, tchórze, bobry i ssaki owadożerne).

Analiza preferencji środowiskowych i rozmieszczenia ssaków wykazała, że najcenniejszymi, bo skupiającymi największą liczbę gatunków, są lasy łęgowe. Drugim pod względem cenności typem środowisk są zarośla wierzbowe, dalsze miejsca zajmują łąki i pastwiska, dawne użytki rolne porośnięte nawłocią, sady, itd.

Ogólnie: bogactwo gatunkowe wzrasta w gradiencie od terenów otwartych do zadrzewionych. Jednak mozaika środowiskowa typowa dla międzywala Wisły powoduje, że na małych powierzchniach, np. w obrębie 1 km brzegu rzeki, różnorodność gatunkowa ssaków jest nieporównywalnie większa niż na obszarach pozarzecznych.

Duże wyspy wiślane są ostojami wielu gatunków i z reguły najcenniejszymi środowiskami dla ssaków. Mniejsze wyspy są wykorzystywane przez nie jako miejsca żerowania; ułatwiają także przejścia między brzegami rzeki.

Zaproponowany wskaźnik waloryzacji jest próbą oceny bogactwa teriofauny na podstawie map topograficznych, zdjęć lotniczych, mapy roślinności rzeczywistej i lustracji terenu. Istotna statystycznie korelacja między wskaźnikiem a danymi empirycznymi (liczbą stwierdzonych gatunków) potwierdza jego użyteczność. Na jego podstawie można typować najbardziej cenne dla ssaków odcinki międzywala.

Na lewym, śródmiejskim odcinku Wisły nastąpiło przerwanie naturalnego szlaku migracji ssaków. Nie można dopuścić do degradacji prawobrzeżnych środowisk w obrębie Warszawy. Grozi to zerwaniem połączeń między południowymi i północnymi populacjami wielu gatunków ssaków.

BIBLIOGRAFIA

Adamczyk K., Chełkowska H., Walkowa W., 1988, *The community of rodent in environments of the suburban zone.* Pol. ecol. Stud., 14, 171-195.

Andrzejewski R., Babińska-Werka J., Gliwicz J., Goszczyński J., 1978, *Synurbization processes in population of Apodemus agrarius I. Characteristics of populations in an urbanization gradient.* Acta Theriol., 23, 341-358.

Andrzejewski R., Chudzicka E., Skibińska E., Pilipiuk I., Kowalski M., Nowicki A., 1997, *Diagnoza faunistyczna Kampinoskiego Parku Narodowego i jego otuliny.* [w:] *Plan ochrony Kampinoskiego Parku Narodowego,* Maszynopis, Warszawa.

Brzeziński M., Romanowski J., Cygan J. P., Pabin B., 1996, *Otter Lutra lutra distribution in Poland.* Acta Theriol., 41, 113-126.

Gowaciński Z. (red.), 1992, *Polska czerwona księga zwierząt.* PWRiL, Warszawa, 1-348.

Goszczyński J., 1979, *Penetration of mammals over urban green spaces in Warsaw.* Acta Theriol., 24, 417-419.

Goszczyński J., Jabłoński P., Lesiński G., Romanowski J., 1993, *Variation in diet of tawny owls Strix aluco L. along an urbanization gradient.* Acta orn., 27, 115-123.

Lesiński G., 1988, *Skład gatunkowy i liczebność nietoperzy w fortach modlińskich w ciągu roku.* Przegl. zool., 32, 575-587.

Okołów K., 1998, *Chronione gatunki roślin i zwierząt w polskich parkach narodowych. Białowieski Park Narodowy.* Białowieża, Warszawa.

Pucek Z. i Raczyński J. (red.), 1983, *Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce.* PWN, Warszawa.

Romanowski J., 1983, *Skład zimowego pokarmu gronostaja (Mustela erminea Linnaeus, 1758) pod Warszawą.* Przegl. Zool., 27, 207-210.

- 1988, *Trophic ecology of Asio otus (L.) and Athene noctua (Scop.) in the suburbs of Warsaw.* Pol. ecol. Stud., 14, 223-234.

Romanowski J., Gruber B., Brzeziński M., 1997, *The recovering otter population in central Poland.* IUNC Otter Specialist Group Bulletin, 14, 24-25.

Tyrała P., 1993, *Powrót do natury.* Puszcza Kampinoska, 1-2, 18-19.

The mammals of the between-floodbanks area of the Middle Vistula Valley

Summary

Live-trapping, analysis of pellets from three species of owl and tracking and direct observation along selected sections of the floodplain of the Middle Vistula led to the discovery of 32 mammal species. Reference to the literature in turn suggests that at least 44 species may be present. It is thus established that the Middle Vistula has a diverse theriofauna equalling those of Poland's National Parks in terms of species richness. Among the well-represented species are some that are rare and protected (featuring in Poland's Red Book), including the beaver *Castor fiber* and otter *Lutra lutra*. The greatest number of species characterises riparian forests, which have a diverse grouping of predatory mammals, as well as bats, insectivores, ungulates, lagomorphs and rodents. Comparisons with the 1970s indicate population declines for the rabit *Oryctolagus cuniculus*, muskrat *Ondatra zibethicus* and water vole *Arvicola terrestris*, as well as increases for the otter, American mink *Mustela americana*, raccoon-dog *Nyctereutes procyonoides* and beaver. A valuation index taking account of area, vegetation cover and surroundings was devised, and this allowed for the identification of the sections of floodplain most valuable for mammals.

Ornitologiczna waloryzacja międzywala Wisły od ujścia Pilicy do ujścia Narwi

Marek Keller, Przemysław Chylarecki, Wiesław Nowicki

1. Wstęp

Awifauna lęgowa doliny Środkowej Wisły była w ciągu ostatnich 40 lat przedmiotem kilku rozległych inwentaryzacji (Luniak 1971, Wesołowski i in. 1984, Dombrowski i in. 1994, Bukaciński i in.1994). Badania te koncentrowały się na gatunkach związanych z korytem rzeki, najbardziej interesujących z faunistycznego punktu widzenia. Uzyskane wyniki pozwoliły jednoznacznie określić środkowy bieg Wisły jako teren o wyjątkowych w skali kraju i Europy walorach ornitologicznych (Wesołowski 1986, Nowicki, Kot 1993, Tomiałojć, Dyrcz 1993, Gromadzki i in. 1994, Chylarecki i in. 1995, Dombrowski i in. 1998). Prowadzone w latach 80-tych oceny liczebności (cenzusy) ptaków zimujących na Wiśle wykazały również ogromną rolę środkowego i dolnego biegu tej rzeki jako najważniejszego w kraju zimowiska ptaków wodnych, głównie północnoeuropejskiego pochodzenia (Dombrowski i in. 1985, Kot i in. 1987).

Liczebność ptasich populacji podlega ciągłym zmianom, z reguły odzwierciedlającym przemiany w ich siedliskach lęgowych (Newton 1998). W konsekwencji, prawidłowa ocena rangi awifaunistycznej danego terenu wymaga częstej aktualizacji danych, a więc monitoringu liczebności populacji ptaków. Celem niniejszego opracowania jest właśnie aktualizacja oceny walorów awifauny lęgowej międzywala doliny Wisły pomiędzy ujściem Pilicy (457 km szlaku żeglugowego) a ujściem Narwi (551 km szlaku żeglugowego). Chcieliśmy również określić przestrzenne zróżnicowanie ornitologicznej wartości terenu w podziale na odcinki 1-kilometrowe. Podstawą oceny były badania terenowe przeprowadzone wiosną 1998 r., podczas których dokonano inwentaryzacji awifauny lęgowej całości badanego obszaru.

2. Metody

2.1. Inwentaryzacja ptaków

Przedmiotem inwentaryzacji było poznanie rozmieszczenia oraz ocena liczebności wybranych 70 gatunków ptaków gniazdujących w obrębie międzywala Wisły. Inwentaryzacją objęto gatunki faunistycznie cenne, a więc przede wszystkim średnio liczne i rzadkie w skali kraju (Tomiałojć 1990) i zagrożone wymarciem w Polsce (Głowaciński 1992) lub w Europie (Tucker i Heath 1994).

W pracach inwentaryzacyjnych wykorzystywano dwie metody, w zależności od rodzaju badanego środowiska. Tereny tarasów zalewowych penetrowano jednorazowo pieszo, kartując na mapach 1:10 000 stanowiska śpiewających samców. Poruszano się z szybkością zależną od rozległości i urozmaicenia danego terenu. Prace te wykonano w okresie 07.05.-09.06.1998. Na każdy kilometr tarasu poświęcano od 30 minut (wał blisko koryta, teren otwarty lub zadrzewienia ograniczone do wąskich pasów wierzb lub topól) do kilku godzin (duże, stare łęgi). Wykorzystywano i aktualizowano przy tym już istniejące materiały, zarówno własne, jak też magistrantów Katedry Zoologii Leśnej i Łowiectwa SGGW.

Dokładne dane liczbowe pochodzą natomiast ze stosunkowo niewielkich, zwykle kilkunastohektarowych powierzchni (Gorzelski i in. 1994, Okołów 1995, Kowalski 1997, Malina 1998, Dmoch 1999, Tusiński 1999).

Koryto rzeki zbadano wykonując jednorazowo spływ łodzią całego odcinka w okresie 10.06-19.06.1998. Zatrzymywano się przy wszystkich wyspach i ławicach piaszczystych. Ocena liczebności była w tym wypadku oparta zarówno na obserwacjach dorosłych ptaków, jak też na wyszukiwaniu i liczeniu gniazd. Dodatkowo wykorzystano materiały z dwóch spływów dokonanych na całym analizowanym odcinku w maju i czerwcu 1996 r.

Uzyskane podczas wykonywania niniejszego opracowania oceny liczebności, w sposób nieunikniony obarczone są pewnym błędem (głównie niedoszacowania), wynikającym z ograniczeń czasowych i rozległej skali geograficznej cenzusu. Jako takie, są one jednak w pełni porównywalne z wielkoobszarowymi inwentaryzacjami awifaunistycznymi dokonywanymi w dolinach innych rzek (np. Winiecki 1992, Chylarecki i in. 1992, Chmielewski i in. 1993, Bednorz, Kupczyk 1995, Rzępała i in. 1999) oraz poprzednimi cenzusami prowadzonymi w dolinie Wisły (np. Wesołowski i in. 1984, Bukaciński i in. 1994). W przypadku gatunków związanych z korytem rzeki (najcenniejszych faunistycznie), ewentualne błędy oceny wydają się minimalne, z uwagi na względną łatwość zbioru danych w tym typie środowiska.

2.2. Waloryzacja środowisk

Oprócz kartowania stanowisk wybranych gatunków ptaków, będących podstawą do określania stopnia cenności poszczególnych odcinków biegu rzeki, uznano że celowe jest dokonanie - bezpośrednio podczas pobytu w terenie - syntetycznej oceny walorów ornitologicznych badanych środowisk. W trakcie prac terenowych stosowano więc 6-stopniową skalę ocen wartości ornitologicznej każdego z poszczególnych, 1-kilometrowych odcinków tarasu zalewowego (oddzielnie dla obydwu brzegów) oraz 4-stopniową skalę wartości dla koryta rzeki. Oceny te uwzględniały zarówno fakt występowania w danym miejscu gatunków faunistycznie cennych, jak też ogólną przydatność danego terenu dla konkretnej puli gatunków ptaków, mogących występować w danym typie środowiska. Mówiąc inaczej, oceniano w ten sposób potencjał awifaunistyczny danego odcinka rzeki. Tak uzyskane oceny wartości obydwu tarasów i koryta posłużyły do obliczenia sumarycznej oceny walorów danego odcinka rzeki, wyrażonej w skali 3-stopniowej (Keller i in. 1998).

Liczebność i rozmieszczenie wybranych gatunków ptaków

Bocian czarny *Ciconia nigra*

Gatunek ten nie gniazduje w nadwiślańskich łęgach, tym niemniej płycizny wokół wysp stanowią podstawowe żerowiska par gniazdujących w Mazowieckim Parku Krajobrazowym (km 465-475) oraz Kampinoskim Parku Narodowym (km 555-570).

Łabędź niemy *Cygnus olor*

W sezonie 1998 wykryto parę gniazdującą na starorzeczach (tzw. Stara Pilica) na km 462. W latach poprzednich gatunek prawdopodobnie nie gniazdujący w obrębie międzywala.

Nurogęś *Mergus merganser*

Inwentaryzacja w roku 1998 wykazała obecność 13 par lęgowych. Były one rozmieszczone skupiskowo, koncentracje par lęgowych stwierdzono w rejonie km 488-490, 495-498, 500-501.

Bielik *Haliaeeetus albicilla*

W sezonie 1998 nie zarejestrowano jego obecności, natomiast w roku 1996 para bielików zajęła i rozbudowała duże gniazdo jastrzębia w parkowym lęgu na jednej z wysp powyżej Warszawy. Do złożenia jaj prawdopodobnie nie doszło (dane własne, A. Tarłowski).

Jastrzab *Accipiter gentilis*

W roku 1998 wykryto 3 stanowiska (km 464, 472, 549). Jest to ocena z pewnością nieco zaniżona z powodu niedostępności wiosną 1998 niektórych zalanych fragmentów starych łęgów i braku wczesnowiosennych kontroli całości terenu.

Myszołów *Buteo buteo*

Wiosną 1998 gatunek ten odnaleziono na 7 stanowiskach (km 457, 470, 473, 478, 487, 492, 529). Podobnie jak u jastrzębia, faktyczna liczebność populacji jest z pewnością większa. Myszołów zajmuje wszystkie najstarsze fragmenty łęgów oraz część łęgów młodszych (już od wieku 30 lat).

Błotniak stawowy *Circus aeruginosus*

Jedna para być może gniazduje w rejonie ujścia Świdra (km 490), a z całą pewnością teren ten stanowi regularnie wykorzystywane żerowisko tego gatunku.

Pustułka *Falco tinnunculus*

W roku 1998 pustułka gniazdowała w 2 miejscach: na km 469 i 504, zajmowała tam stare gniazda wron.

Derkacz *Crex crex*

W roku 1998 wykazano 7 odzywających się samców, w 5 rejonach: na km 482-483 (3 samce), 490, 527-528, 539. Wydaje się, że jest to ocena nieco zaniżona. Brak jest ścisłych danych porównawczych z okresów wcześniejszych.

Sieweczka rzeczna *Charadrius dubius*

W 1998 roku zarejestrowano 65 par lęgowych. Były one rozmieszczone nierównomiernie: skupienia par lęgowych wykazano na odcinkach: 463-466, 470-474, 489-498, 530-534, 540, 543-545 i 550. Inwentaryzacja z roku 1993 wykazała występowanie na omawianym odcinku 103 par (Bukaciński i in. 1994), a z roku 1996 - 75 par (dane własne). Średnia liczebność dla lat 90. wynosi zatem 90 par (zakres 65-103 pary, N=3 lata); podkreślić należy, że powyższe dane sugerują spadkowy trend liczebności.

Sieweczka obrożna *Charadrius hiaticula*

W roku 1998 wykazano występowanie 20 par sieweczek obrożnych. Były one rozmieszczone w rejonach: km 459-462, 469-474, 489-495, 531-550. Gatunek ten w sezonie 1993 występował w liczbie 29 par (Bukaciński i in. 1994), a w roku 1996 - 17 par (dane własne). Średnia liczebność dla dekady lat 90. wynosi zatem 22 pary (zakres 17-29 par); dość prawdopodobny jest jednak spadek liczebności.

Czajka *Vanellus vanellus*

W roku 1998 stwierdzono 5 par, wszystkie pomiędzy ujściem Pilicy a Warszawą (3 pary - km 461, 2 pary - na 489). Podczas inwentaryzacji w roku 1993 na fragmencie rzeki powyżej Warszawy gniazdowała 1 para, natomiast między Warszawą a ujściem Narwi - 20 par (Bukaciński i in. 1994). Tendencje zmian liczebności na poszczególnych fragmentach rzeki są więc przeciwstawne.

Kszyk *Gallinago gallinago*

W roku 1998 tokującego ptaka stwierdzono tylko w jednym miejscu - na km 470, brak jednak dowodu lęgowości tego gatunku w obrębie międzywala. Podczas poprzednich inwentaryzacji nie stwierdzono lęgowych kszyków.

Krwawodziób *Tringa totanus*

Jedna para gniazdowała na km 480. W sezonie 1993 również zarejestrowano pojedynczą parę (Bukaciński i in. 1994), w sezonie 1996 gatunku nie stwierdzono (dane własne).

Samotnik *Tringa ochropus*

Pojedynczego ptaka widziano w maju i czerwcu 1998 na km 465. Gniazdowanie samotnika na omawianym odcinku nie zostało dotychczas udowodnione, czerwcowe obserwacje samotnych ptaków (Luniak 1971, Dombrowski i in. 1994) są trudne do interpretacji.

Brodziec piskliwy *Actitis hypoleucos*

W sezonie 1998 zarejestrowano 70 par. Gatunek jest rozmieszczony dość równomiernie na całym odcinku. Inwentaryzacja z roku 1993 wykazała jedynie 8 par (Bukaciński i in. 1994), co w oczywisty sposób wynikało z przyjętej metodyki (spływ, brak kontroli brzegów) i doprowadziło do silnego zaniżenia oceny.

Śmieszka *Larus ridibundus*

W roku 1998 między ujściem Pilicy a ujściem Narwi stwierdzono ten gatunek w 4 koloniach (km 459, 489, 548 i 551), w łącznej liczbie ca 1680 par. Największa z obecnie istniejących kolonii (1998 - 1000 par, 1996 - 2500 par) znajduje się od wielu lat na wyspie na km 489, skupia ona ok. 60% całości populacji. Liczebność w roku 1998 jest bardzo zbliżona do obserwowanej w roku 1993 (1420 par, Bukaciński i in. 1994) i nieco mniejsza niż w roku 1996 (2860 par - dane własne). Jeśli przyjąć, że populacja nie wykazuje kierunkowych zmian liczebności, ani nie zmienia się w sposób cykliczny, to średnia liczebność śmieszki na omawianym odcinku w latach 90. wynosiła 1980 par (zakres 1420-2860 par, N=3 lata).

Mewa srebrzysta *Larus argentatus*

W roku 1998 stwierdzono ten gatunek w 3 miejscach (km 489, 530 i 550), w łącznej liczbie 18 par. Prawdopodobnie dopiero w bieżącym roku powstała stosunkowo duża (15 par) kolonia na 489 km, skupiająca dziś ok. 80% populacji na omawianym odcinku rzeki. Obserwuje się wyraźny wzrost liczebności mew srebrzystych na analizowanym odcinku: w roku 1993 gniazdowały tu 2 pary (Bukaciński i in. 1994), a w 1996 - 4 pary (dane własne).

Mewa pospolita *Larus canus*

Mewa pospolita gniazdowała jedynie powyżej Warszawy. W roku 1998 stwierdzono ten gatunek w 5 koloniach (km 459, 462, 480, 489, 497), oprócz tego w 7 miejscach gniazdowały pojedyncze pary. Łącznie wykazano obecność 327 par. Największą kolonię oceniono na 200 par (km 489), skupiała ona - identycznie jak u śmieszki - ok. 60% ogółu par. W stosunku do roku 1993 (455 par, Bukaciński i in. 1994) liczebność była nieco niższa, wyraźnie wyższa natomiast niż w roku 1996 (160 par, dane własne). Przyjmując założenia identyczne jak w przypadku śmieszki, ustalono średnią liczebność mewy pospolitej na omawianym odcinku dla lat 90. jako 315 par (zakres 160-455 par, N=3 lata).

Mewa czarnogłowa *Larus melanocephalus*

W roku 1998 gniazdowanie 2 par tego gatunku stwierdzono jedynie na tradycyjnym (istniejącym co najmniej od 1992 roku) lęgowisku na km 489. W latach poprzednich gniazdowało tam

1-4 par (Dyczkowski, Desselberger, dane własne). Kolonizacja Wisły przez ten gatunek przebiega bardzo wolno, w ciągu ostatnich 20 lat cała rzeka była zasiedlana przez maksimum 10 par w pojedynczym roku, a początkowy wzrost liczby par uległ ostatnio wyraźnemu zatrzymaniu.

Rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*

W roku 1998 stwierdzono ten gatunek ogółem w 14 koloniach, w łącznej liczbie 412 par. Rozmieszczenie nie jest równomierne, uwidaczniają się 3 rejony liczniejszego występowania tego gatunku: km 470-480, 491-498 oraz 540-550. Największe kolonie liczą 85-90 par (km 491 i 548). Rybitwa rzeczna w roku 1993 na omawianym odcinku występowała w liczbie niemal identycznej - 437 par (Bukaciński i in. 1994), natomiast w roku 1996 obserwowano tu 310 par (z czego aż 180 par na km 489, dane własne). Średnia liczebność w latach 90. wynosiła zatem 385 par (zakres 310-455 par, N=3 lata).

Rybitwa białoczelna *Sterna albifrons*

Gatunek ten w roku 1998 tworzył 15 kolonii, w których występowało 156 par. Rozmieszczenie przestrzenne było bardzo zbliżone do gatunku poprzedniego: wyraźne skupienia kolonii wystąpiły na odcinkach: 466-480, 487-498 oraz 534-550. Największe kolonie liczą jedynie 15-25 par (km 491, 495, 545, 548, 550). W 1993 roku na badanym odcinku rybitwa białoczelna występowała w liczbie 112 par (Bukaciński i in. 1994), natomiast w roku 1996 - 110 par (dane własne). Średnia liczebność w latach 90. wynosiła zatem 125 par (zakres 110-156 par, N=3 lata).

Zimorodek *Alcedo atthis*

W sezonie 1998 gatunek ten wykazano na 4 stanowiskach (km 463, 464, 470, 496). W stosunku do lat ubiegłych nastąpił bardzo duży spadek liczebności tego gatunku (por. Dombrowski i in. 1994). Jest bardzo prawdopodobne, że jedną z przyczyn okresowego spadku była letnia powódź w 1997 roku, która zniszczyła wszystkie drugie lęgi.

Dzięcioł zielony *Picus viridis*

W sezonie 1998 wykryto 3 pary: na km 493, 498 i 549. Wszystkie one zasiedlały starsze łęgi. Ze względu na zbyt późne terminy kontroli rzeczywista liczba par tego gatunku jest prawdopodobnie wielokrotnie większa.

Dzięcioł średni *Dendrocopos medius*

Na omawianym odcinku stwierdzono 3 pary tego gatunku: na km 514, 545 i 549. Podobnie jak u innych dzięciołów, ocena liczebności jest silnie obciążona błędem niskiej wykrywalności w maju-czerwcu.

Dzięcioł białoszyi *Dendrocopos syriacus*

Stwierdzono 5 stanowisk: na km 462, 470, 486, 489 i 526. Liczniej zasiedlony był zatem odcinek powyżej Warszawy, prawdopodobnie ze względu na częstsze występowanie tam rozległych sadów w sąsiedztwie międzywala. Rzeczywista liczba par jest prawdopodobnie kilkakrotnie większa, ze względu na niską wykrywalność gatunku w pełni sezonu lęgowego.

Brzegówka *Riparia riparia*

W sezonie 1998 na omawianym odcinku zarejestrowano 8 kolonii, łącznie z 455 norkami. Większość kolonii znaleziono powyżej Warszawy. Największe kolonie liczyły po 130-150 norek, znajdowały się na 472 i 490 km. Okresowo wysokie stany wód podczas miesięcy letnich w latach 1996-1997 spowodowały zalanie większości istniejących wówczas kolonii, tym można próbować tłumaczyć stosunkowo niski stan liczebny tej jaskółki w roku 1998. Przy niskich stanach wód liczebność jest co najmniej kilkakrotnie większa (Dombrowski i in. 1994).

Podróżniczek *Luscinia svecica*

W sezonie 1998 2 śpiewające samce zarejestrowano na km 530. Kilkanaście lat temu byl to również gatunek bardzo nielicznie lęgowy (Dombrowski i in. 1994).

Swierszczak *Locustella naevia*

Gatunek w roku 1998 zanotowany w 3 rejonach (km 493-495, 527-528, 549), w łącznej liczebności 9 śpiewających samców. Porównanie z danymi Dombrowskiego i in. (1994) sugeruje utrzymywanie się liczebności na zbliżonym poziomie. Prawdopodobnie lokalnie w odpowiednich środowiskach gatunek ten występuje znacznie liczniej (przynajmniej w niektórych latach), brakuje jednak ścisłych danych ilościowych.

Strumieniówka *Locustella fluviatilis*

Między ujściem Pilicy a ujściem Narwi skartowano 46 stanowisk śpiewających samców. Rozmieszczenie było stosunkowo równomierne, choć można wyróżnić 3 rejony liczniejszego występowania: km 471-474, 527-532 i 540-545. Strumieniówka jest miejscami obecnie nad Wisłą gatunkiem średnio licznym, występuje we wszystkich klasach wieku wiklin i łęgów.

Walory awifauny lęgowej

Inwentaryzacja wykonana w 1998 r. potwierdziła, iż obszar opracowania zasiedla bogata i bardzo cenna awifauna lęgowa. W jej skład wchodzą gatunki rzadkie, zagrożone wyginięciem w granicach kraju (w oparciu o kryteria Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt; Głowaciński 1992), a niekiedy i całego kontynentu (w oparciu o kryteria BirdLife International; Tucker , Heath 1994). Gniazdujące tu populacje rzadkich gatunków ptaków są liczne i biologicznie żywotne, często wykazując na przestrzeni ostatnich lat wyraźne tendencje wzrostowe. Lokalne populacje kilku gatunków są jednymi z największych lęgowisk w granicach kraju, skupiając znaczący odsetek całej polskiej populacji danego gatunku. W tym kontekście, na szczególną uwagę zasługuje gniazdowanie na obszarze opracowania następujących ptaków:

Rybitwa białoczelna *Sterna albifrons*

Gatunek zagrożony wymarciem w Polsce (figurujący w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt; Głowaciński 1992) oraz w całej Europie (umieszczony przez BirdLife International na liście gatunków o szczególnym priorytecie ochronnym w skali kontynentu; Tucker, Heath 1994). Populacja lęgowa na obszarze opracowania w 1998 r. stanowiła ok. 16% krajowej populacji gatunku, ocenianej na ok. 1000 par.

Mewa pospolita *Larus canus*

Gatunek narażony na wyginięcie w Polsce z uwagi na niewielką populację lęgową (ok. 4000 par), skoncentrowaną na niewielkiej liczbie stanowisk. Wg kryteriów BirdLife International także zagrożony w skali Europy i wymagający specjalnych międzynarodowych działań ochronnych (Tucker, Heath 1994). Na obszarze opracowania gniazdowało w 1998 r. ok. 8% polskiej populacji tej mewy. W 1993 r. odsetek ten wynosił nawet 11%.

Rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*

Gatunek o niewielkiej krajowej populacji lęgowej (ok. 7000 par), narażonej na wyginięcie. W granicach opracowania gniazdowało w 1998 r. ok. 6% polskiej populacji rybitwy rzecznej.

Sieweczka obrożna *Charadrius hiaticula*

Gatunek zagrożony wymarciem w Polsce, umieszczony w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt. Łączna liczebność krajowej populacji nie przekracza 400-450 par. Na badanym odcinku doliny Wisły gnieździło się w 1998 r. ok. 4-5% , a w 1993 ok. 7% polskiej populacji tego ptaka.

Mewa czarnogłowa *Larus melanocephalus*

Bardzo rzadki gatunek lęgowy - polska populacja nie przekracza kilkunastu par. Zagrożony także w całej Europie (Tucker, Heath 1994). Stanowisko na obszarze opracowania jest jednym z kilku stałych lęgowisk w kraju, a 2 gniazdujące tam pary stanowią kilkanaście procent polskiej populacji gatunku.

Brodziec piskliwy *Actitis hypoleucos*

Na obszarze opracowanie gniazdowało w 1998 r. ok. 3-4% krajowej populacji tego nielicznego gatunku.

Nurogęś *Mergus merganser*

Na obszarze opracowania gnieździło się w 1998 r. ok. 2% krajowej populacji tego nielicznego gatunku kaczki.

Derkacz *Crex crex*

Według kryteriów BirdLife International gatunek zagrożony wymarciem w skali globalnej, o najwyższym priorytecie ochronnym w skali Europy.

Dzięcioł średni *Dendrocopos medius*, zimorodek *Alcedo atthis*, podróżniczek *Luscinia svecica*, brzegówka *Riparia riparia*

Brak jest materiałów odnoszących się do całego kraju, a umożliwiających ilościową ocenę badanego terenu dla populacji polskich. Można jedynie szacować, że zwłaszcza dla zimorodka i brzegówki środkowa Wisła jest ważnym lęgowiskiem w skali kraju.

Wszystkie te ptaki są w kraju objęte ochroną gatunkową (Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dn. 6.01.1995). Co więcej, z uwagi na swe zagrożenie w skali kontynentalnej, wszystkie wymienione gatunki objęte są specjalnymi, międzynarodowymi konwencjami ochronnymi - Konwencją Bońską (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals), Konwencją Berneńską (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) lub Dyrektywą Unii Europejskiej dotyczącą Ochrony Dzikich Ptaków (EU Council Directive 79/409/EEC) (opisy tych uregulowań prawnych - patrz np. Gromadzki i in.1994, Tucker, Evans 1997).

Wysokie walory awifauny lęgowej omawianego terenu nie ograniczają się do licznego występowania gatunków zagrożonych wyginięciem, z których większość gniazduje na piaszczystych wyspach w nurcie rzeki. Na uwagę zasługuje również występowanie tu szczególnie bogatych zespołów ptaków związanych ze starszymi fragmentami łęgów wierzbowo-topolowych. Zespoły te charakteryzują się wyjątkowym bogactwem gatunkowym i bardzo wysokimi zagęszczeniami populacji lęgowych. Łączne zagęszczenia ptaków lęgowych osiągają tu poziom 200 par/10 ha, co pozwala określić ten typ siedliska jako jeden z najbogatszych (w kategoriach bioróżnorodności), a tym samym najcenniejszych ptasich habitatów w Europie (Tomiałojć, Dyrcz 1993, Tucker, Evans 1997). Jednocześnie, na całym kontynencie nadrzeczne lasy łęgowe należą do siedlisk najbardziej zagrożonych (Tucker , Evans 1997). W Polsce, ten typ siedliska zachowany jest szczątkowo i wymaga pilnych zabiegów ochronnych (Tomiałojć, Dyrcz 1993). Dobrze zachowane płaty starych łęgów, z ich wyjątkowo bogatą awifauną, stanowią więc - obok piaszczystych wysp w nurcie - szczególnie wartościowy element środowiska przyrodniczego obszaru opracowania.

5. Zróżnicowanie walorów awifauny w obrębie obszaru opracowania

W obrębie obszaru opracowania wyraźnie zaznacza się zróżnicowanie walorów awifauny lęgowej. Co charakterystyczne, przy podziale na odcinki 1-kilometrowe, fragmenty doliny o podobnych kategoriach wartości sąsiadują ze sobą, tworząc stosunkowo dobrze zarysowane bloki odcinków awifaunistycznie cennych, przeplatane odcinkami o niższym priorytecie ochronnym. Poniżej omówiono walory kolejnych, tak wyznaczonych dłuższych odcinków biegu rzeki, odwołując się do 3-stopniowej skali oceny wartości awifaunistycznej (mniej cenny, cenny, bardzo cenny).

Odcinek początkowy (km 457-462) uznano zasadniczo za mniej cenny, z wyjątkiem bardzo cennego km 459 (kompleks wysp w nurcie, z dużymi koloniami kilku gatunków mew).

Duża wartość odcinka km 462-466 wiąże się zarówno z łęgami i starorzeczami (cennymi dla ptaków wróblowych) na lewym tarasie (rejon tzw. Starej Pilicy) jak też z ławicami piaszczystymi występującymi tu w korycie rzeki (sieweczki, rybitwy)

Odcinek 467-469 zakwalifikowano jako mniej cenny, choć w niektóre lata gniazdują tu - niezbyt licznie - rybitwy i sieweczki.

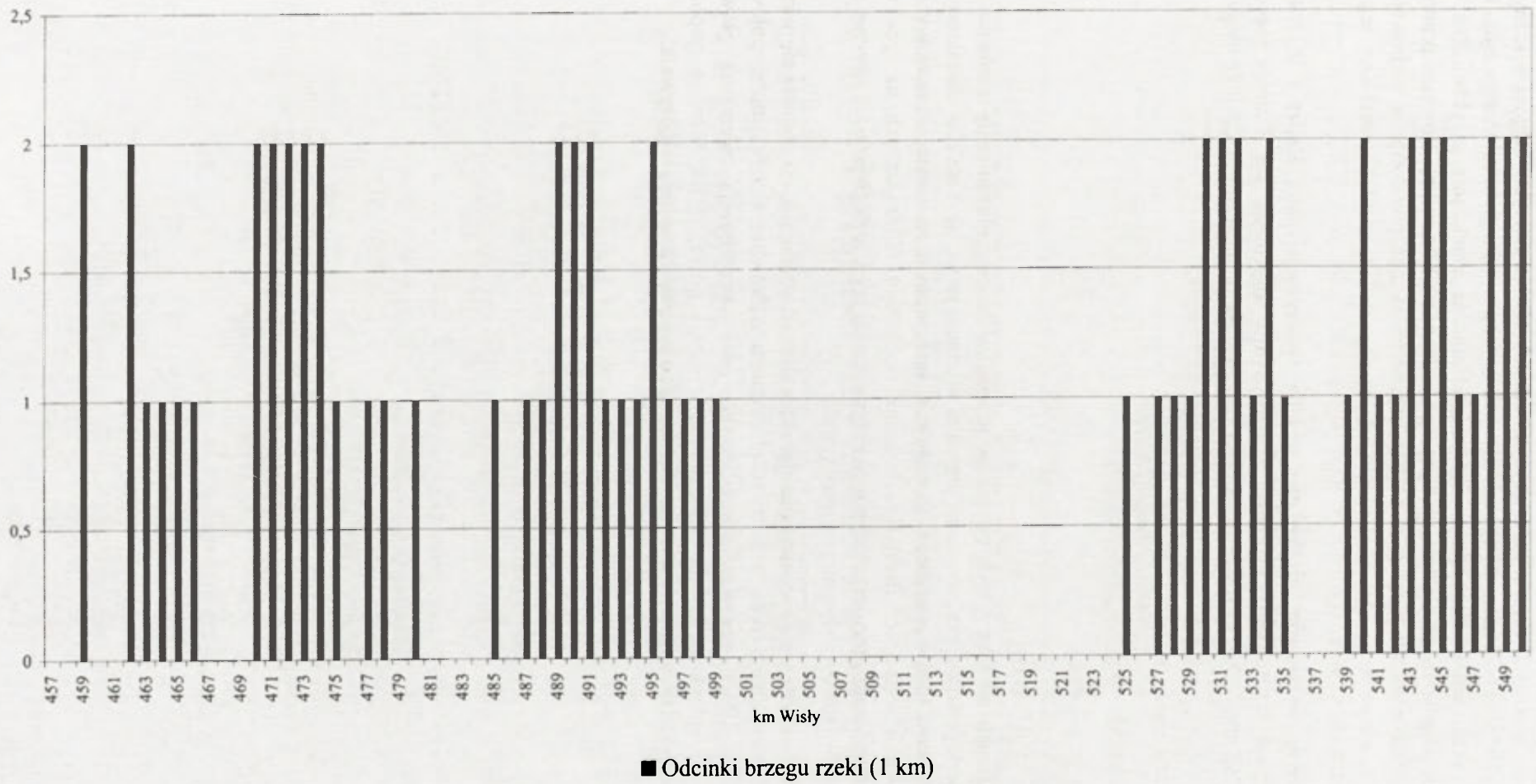
Odcinek 470-474 uznano za bardzo cenny z 2 powodów: bardzo wartościowych łęgów na Kępie Radwankowskiej (ptaki wróblowe, drapieżne, dzięcioły) oraz licznego gniazdowania tu sieweczek, rybitw i - choć w mniejszym stopniu - mew. Teren ten powinien być bezwzględnie objęty ochroną rezerwatową, gospodarka sprowadza się tu obecnie jedynie do sporadycznego pozyskiwania drewna, istnieją wszelkie warunki do regeneracji częściowo zdewastowanych zadrzewień i zachowania fragmentów dotychczas nie zniszczonych.

Fragment rzeki pomiędzy km 476 a 488 stanowi mozaikę odcinków cennych i mniej cennych. Trudno tu o definitywną ocenę, jako że z jednej strony teren ten poddawany jest intensywnej antropopresji (przeprawa pontonowa, 2 mosty, silna penetracja wędkarska), z drugiej zaś - gniazduje tam jeszcze wiele mew, rybitw i sieweczek.

Począwszy od km 487, aż do 499 widoczny jest duży blok odcinków co najmniej cennych, z 4 odcinkami o najwyższej cenności. Jest to związane z wyspą na km 489 (ogromne kolonie mew i rybitw, a także w niektóre lata brzegówek), ciągiem rozległych, piaszczystych ławic (rybitwy, sieweczki) oraz nadzwyczaj cennym ornitologicznie, starym łęgiem na wysokości km 498-499. Łęg ten w najbliższym czasie będzie szczegółowo badany, tym niemniej bardzo pobieżne jego obejrzenie pozwala jednoznacznie uznać go za obiekt bardzo interesujący naukowo i piękny (m.in. ze względu na dużą naturalność zespołów ptaków).

Odcinek międzywala w obrębie miasta Warszawy jest - w skali bezwzględnej - jako całość na pewno mniej cenny niż inne odcinki, tym niemniej jest on silnie zróżnicowany: obok krańcowo przekształconego lewego tarasu śródmiejskiego, na prawym brzegu ciąg tzw. łęgów praskich przedstawia sobą całkiem znaczne walory (głównie dla ptaków wróblowych). Na lewym brzegu jednoznacznie bardzo cenne nie tylko dla ptaków są tereny Lasu Młocińskiego (km 525 i sąsiednie).

Wartość ornitologiczna terenów położonych poniżej Warszawy jest generalnie bardzo duża. Już od km 527 rozpoczyna się ciąg wysp przy lewym brzegu rzeki, kończący się na km 535. Stanowi on – w niektóre lata - bardzo ważne lęgowisko rybitw, natomiast jego największa - aczkolwiek nie do końca jeszcze skwantyfikowana - wartość polega na zachowaniu tu rozległych łęgów i zarośli wiklinowych, tworzących środowiska lęgowe dla wielu cennych zespołów ptaków wróblowych. Wyspy te, mimo bliskiego sąsiedztwa Warszawy, są relatywnie słabo penetrowane przez ludzi i stanowią znakomity teren na rezerwat o ogromnej wartości dydaktycznej. Prawy taras jest tu nieco mniej wartościowy, z wyjątkiem rejonu Jabłonny (km 530-532) zasługujących na miano cennego lub bardzo cennego (park PAN).



Ryc. 1. Ornitologiczna waloryzacja międzywala
An ornithological valuation of the between-floodbanks area.

Odcinek między 539 a 550 to ciąg - cennych lub bardzo cennych - łęgów w różnym wieku, okresowo (w zależności od stanu wód) oddzielonych bocznymi odnogami od stałego lądu. O tym jak dużą wartość przyrodniczą przedstawia łęg objęty ochroną przekonuje przykład Ruskiej Kępy, niewątpliwie najcenniejszego obecnie obiektu tego rodzaju na Mazowszu. Również prawy taras na tym odcinku, mimo wyraźnych dawnych śladów intensywnego zagospodarowania, zachował - poprzez mozaikę łęgów, starorzeczy i terenów otwartych znaczne walory ornitologiczne (np. łęg z dużym udziałem wiązu na km 546!)

W sumie, niezależnie od przyjętej metody waloryzacji (patrz Keller i in. 1998), przy większym stopniu generalizacji wyników, bezdyskusyjnie zarysowuje się istnienie pięciu dużych bloków o szczególnie cennej awifaunie lęgowej (ryc. 1). Są to następujące odcinki biegu rzeki:km 459- km 466;

- km 470- km 480;
- km 485- km 499;
- km 525- km 535;
- km 539- km 550.

O walorach awifauny tych odcinków przesądza liczne gniazdowanie zarówno gatunków związanych ekologicznie z piaszczystymi wyspami w nurcie rzeki, jak i ptaków charakterystycznych dla starszych płatów łęgów wierzbowo-topolowych, zachowanych na tarasach zalewowych bądź na starszych wyspach w nurcie. Efektywna ochrona walorów ornitologicznych na tych odcinkach wyklucza więc zarówno prace regulacyjne w korycie rzeki, jak i rozleglejsze niż obecnie istniejące, zagospodarowanie tarasów zalewowych międzywala.

Wpływ Warszawy na awifaunę ma charakter silnie degradujący, co objawia się wkraczaniem gatunków synantropijnych oraz znacznym obniżeniem całkowitej liczebności zespołów ptaków (Gorzelski i in. 1994). Fragmentacja środowisk oraz antropopresja (wyrażana głównie stałą obecnością ludzi, zabudową brzegów, obecnością wysypisk gruzu) są tak duże, że zespoły ptaków występujące w sąsiedztwie rzeki trudno jest już uznać za typowe dla całego międzywala.

BIBLIOGRAFIA

Bednorz J., Kupczyk M., 1995, *Fauna ptaków doliny Noteci*. Prace Zakł. Biol. Ekol. Ptaków UAM, 4, 3-94.

Bukaciński D., Cygan J.P., Keller M., Piotrowska M., Wójciak J., 1994, *Liczebność i rozmieszczenie ptaków wodnych gniazdujących na Wiśle Środkowej - zmiany w latach 1973-1993*. Notatki Ornitologiczne, 35, 5-47.

Chmielewski S., Kusiak P., Sosnowski J., 1993, *Awifauna lęgowa tarasu zalewowego dolnej Pilicy*. Notatki Ornitologiczne, 34, 247-276.

Chylarecki P., Winiecki A., Wypychowski K., 1992, *Awifauna lęgowa doliny Warty na odcinku Uniejów-Splawie*. Prace Zakł. Biol. Ekol. Ptaków UAM, 1, 7-55.

Chylarecki P., Bukaciński D., Dombrowski A., Nowicki W., 1995, *Awifauna*. [w:] E. Gacka-Grzesikiewicz (red.), *Korytarz ekologiczny doliny Wisły. Stan-funkcjonowanie-zagrożenia*, Fundacja IUCN-Poland, Warszawa, s. 77-124.

Dmoch A., 1999, *Zespół ptaków lęgowych mozaiki zadrzewień łęgowych i łąk w tarasie zalewowym Wisły koło Dziekanowa Polskiego*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Zoologii Leśnej i Łowiectwa SGGW.

Dombrowski, A., Kot, H, Zyska, P., 1985, *Rozmieszczenie i liczebność zimujących ptaków wodno-błotnych w dorzeczu środkowej i dolnej Wisły*. Notatki Ornitologiczne, 26, 123-148.

Dombrowski A., Nawrocki P., Krogulec J., Chmielewski S., Rzępała M., 1994, *Awifauna bocznych odnóg Wisły Środkowej w okresie lęgowym*. Notatki Ornitologiczne, 35, 49-78.

Dombrowski A., Chmielewski S., Bukaciński D., Rzępała M., Brzozowski A., 1998, *Ornitologiczna ranga największych rzek dorzecza Wisły Środkowej*. Notatki Ornitologiczne, 39, 61-75.

Głowaciński Z. (red.), 1992, *Polska czerwona księga zwierząt*. PWRiL, Warszawa.

Gorzelski W., Bukaciński D., Bukacińska M., 1994, *Awifauna lęgowa tarasu zalewowego Wisły w Warszawie i czynniki ją kształtujące*. Notatki Ornitologiczne, 35, 99-114.

Gromadzki M. , Dyrcz A., Głowaciński Z., Wieloch M., 1994, *Ostoje ptaków w Polsce*. OTOP, Gdańsk.

Keller M., Chylarecki P., Nowicki W., 1998, *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Ocena stanu awifauny - część druga: inwentaryzacja awifauny lęgowej w 1998 r*. Maszynopis w OTOP, IGiPZ PAN, Hydroprojekt Warszawa i ODGW Warszawa.

Kot H., Zyska P., Dombrowski A., 1987, *Liczebność i rozmieszczenie ptaków wodnych w Polsce w styczniu 1985 roku*. Notatki Ornitologiczne, 28, 17-48.

Kowalski M., 1997, *Awifauna lęgowa łęgu topolowo-wierzbowego „Ruska Kępa" (dolina Wisły, woj. warszawskie)*. Kulon, 2, 167-175.

Luniak M., 1971, *Ptaki środkowego biegu Wisły*. Acta ornithologica, 13, 17-113.

Malina R., 1998, *Zespół ptaków zadrzewień łęgowych w dolinie środkowej Wisły*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Zoologii Leśnej i Łowiectwa SGGW.

Newton I., 1998, *Population Limitation in Birds*. Academic Press, London.

Nowicki W., Kot H., 1993, *Awifauna Wisły Środkowej i jej głównych dopływów - unikatowe wartości oraz warunki ich zachowania*. [w:] L. Tomiałojć (red.), *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*, Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków

Okołów G., 1995, *Inwentaryzacja ornitologiczna projektowanego rezerwatu „Wyspa Brzumińska"*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Zoologii Leśnej i Łowiectwa SGGW.

Rzępała M., Kasprzykowski Z., Goławski A., Górski A., Dmoch A., 1999, *Awifauna Doliny Dolnej Narwi*. Notatki Ornitologiczne, 40, 23-44.

Tomiałojć L., 1990, *Ptaki Polski: rozmieszczenie i liczebność*. PWN, Warszawa.

Tomiałojć L., Dyrcz A., 1993, *Przyrodnicza wartość dużych rzek i ich dolin w Polsce w świetle badań ornitologicznych*. [w:] L. Tomiałojć (red.), *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*, Wyd. Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

Tucker G.M., Heath M., 1994, *Birds in Europe: their Conservation Status*. BirdLife International, Cambridge.

Tucker G.M., Evans M.I,. 1997, *Habitats for Birds in Europe: A Conservation Strategy for the Wider Environment*. BirdLife International, Cambridge.

Tusiński R., 1999, *Badania ilościowe awifauny w rezerwacie „Ruska Kępa" w latach 1996-1998*. Praca magisterska wykonana w Katedrze Zoologii Leśnej i Łowiectwa SGGW.

Wesołowski T., Głażewska E., Głażewski L., Nawrocka B., Nawrocki P., Okońska K., 1984, *Rozmieszczenie i liczebność ptaków siewkowatych, mew i rybitw gniazdujących na wyspach Wisły środkowej*. Acta ornithologica, 20, 159-185.

Wesołowski T., 1986, *Riverine populations of gulls and terns in Poland and problems of their protection*. Var Fagelvarld Suppl., 11, 233-237.

Winiecki A., Cierzniak T., Ptaszyk J., Zimowski M., 1992, *Awifauna lęgowa doliny Warty na odcinku Spławie-Santok*. Prace Zakł. Biol. Ekol. Ptaków UAM, 1, 57-82.

An ornithological valuation of the area within the floodbanks of the Vistula between the confluence points with the Pilica and Narew rivers

Summary

The study concerns the distribution and estimated abundance of selected rare and faunistically-valuable species of bird nesting in the area between the floodbanks of the Vistula. Inventorying work made use of two methods depending on habitat type, namely the mapping of sites with singing males or the search for nests. In addition, the breeding habitats for birds were evaluated on a 6-point scale. Particularly noteworthy was the nesting of the little tern *Sterna albifrons* (c. 16% of the national population, which is estimated at c. 1000 pairs), common gulls *Larus canus* (8% of the 4000 pairs), common terns *Sterna hirundo* (c. 6% of the 7000 pairs), ringed plovers *Charadrius hiaticula* (4-7% of the 400-450 pairs) and Mediterranean gulls (2 of between 10-20 pairs in Poland), as well as the abundant nesting of common sandpipers *Actitis hypoleucos*, goosanders *Mergus merganser* and Corn crakes *Crex crex*. All of the aforementioned species are included under either the Bonn and Berne Conventions (respectively the Conventions on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals and on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats), or the EU Council Directive 79/409/EEC on the Conservation of Wild Birds. The highly valuable features of the study area's breeding fauna are not confined to the abundant occurrence of endangered species - of which the majority nest on sandy islands within the river. Also noteworthy is the presence of particularly rich assemblages of birds associated with older fragments of willow-poplar riparian forests. These are characterised by exceptional species richness and the very high densities of breeding populations. Total densities of breeding birds reach 200 pairs per 10 ha here, allowing this type of area to be defined as among the bird habitats in Europe that are richest in biodiversity terms, and at the same time most valuable. The most valuable stretches of all from the point of view of bird conservation are at km 459, 462-466, 470-474, 487-499, 527-535 and 539-550.

Sprawność ekologiczna biotopów nadrzecznych

Marek Degórski, Alicja Breymeyer

1. Wstęp

Na obszarze dolin rzecznych do najważniejszych czynników pedogenicznych, decydujących o sprawności ekologicznej biotopów należy zaliczyć: warunki litogeniczne (Pasternak 1973), petrograficzne cechy sedymentów (Froehlich 1992, Smolska 1992, Kostrzewski, Zwoliński 1992), warunki wodne (Glazik 1978), mikrorzeźbę i szatę roślinną (Matuszkiewicz 1976). Mikrorzeźba terenu w żadnym innym środowisku nie spełnia tak ważnej roli glebotwórczej, jak w przypadku gleb aluwialnych, gdzie istnieje wyraźna zależność pomiędzy mikroreliefem a składem granulometrycznym i warunkami wodno-powietrznymi (Degórski 1990, Laskowski 1985). Wpływa to na występowanie różnych zespołów roślinnych w poszczególnych częściach doliny, co determinuje powstawanie określonego typu opadu organicznego, a następnie humusu, a to z kolei razem z właściwościami litogenicznymi jest czynnikiem oddziałującym na aktywność biologiczną gleby.

Procesy pedogeniczne zachodzące w ekosystemach wykształconych na siedliskach związanych z akumulacją materiału aluwialnego należą do stosunkowo słabo poznanych w Polsce. Szczególnie dotyczy to obszarów o współcześnie zachodzących procesach erozji i akumulacji fluwialnej, czyli silnie zróżnicowanym depozycie sedymentów mineralnych oraz organicznych, gdzie dynamika procesów glebotwórczych i ekologicznych jest największa. Obszarami takimi są terasy zalewowe.

Celem prezentowanej pracy była diagnoza typologiczna pokrywy glebowej i współczesnych procesów pedogenicznych zachodzących w środowisku aluwialnym doliny środkowej Wisły oraz analiza tempa procesów przemiany materii organicznej w poszczególnych typach siedlisk, z jednoczesną oceną jej zmienności profilowej. Tempo rozkładu (dekompozycji) resztek organicznych w glebach biotopów nadrzecznych uznano za wskaźnik sprawności ekologicznej tych ekosystemów, wyrażający między innymi prędkość krążenia materii w ekosystemie.

Badania prowadzono w biotopach zróżnicowanych edaficznie, o różnej mikrorzeźbie, procesach rzeźbotworczych i pokryciu roślinnym.

2. Metody

Badania glebowe przeprowadzono trzykrotnie, w dwu sezonach: jesienią 1997 roku (w październiku i w listopadzie) i wiosną 1998 roku (w maju). Badania wykonywane były po przejściu fali powodziowej, która miała miejsce w lipcu i sierpniu 1997 roku oraz w bardzo krótkim czasie po opadnięciu fali powodziowej w maju 1998 roku.

Podstawowe badania pedologiczne przeprowadzone jesienią 1997 roku obejmowały ocenę endo- i epipedonów w celu diagnozy typologicznej pokrywy glebowej a następnie analizę procesów pedogenicznych zachodzących w środowisku aluwialnym doliny środkowej Wisły, jak i określenie wybranych właściwości fizyko-chemicznych gleb pięciu profili. Taksonomię gleb przeprowadzono na podstawie Systematyki Gleb Polski PTG (1989) zaś próchnicy nadkładowej stosując klasyfikację Z. Prusinkiewicza (1961, 1975). Z każdego poziomu genetycznego pobrano reprezentatywne próbki

materiału glebowego (standardowe). Pobrany materiał glebowy posłużył do wykonania analizy uziarnienia - dla frakcji większych od 0.1 mm metodą sitową oraz dla frakcji mniejszych metodą Bouyoucosa w modyfikacji Casagrande'a i Prószyńskiego. Podział materiału na frakcje mechaniczne i określenie grup mechanicznych zostało opracowane na podstawie ogólnie przyjętej normy BN 78/9180-11. Analogiczne badania powtórzono wiosną roku 1998.

Pobrany każdorazowo materiał glebowy posłużył do dalszych badań, szczególnie do określenia zawartości substancji organicznej. W tym celu wykonano analizy na zawartość węgla organicznego, zmodyfikowaną metodą Tiurina oraz oceniono zawartość materii organicznej stosując ogólnie przyjęte w gleboznawstwie wzory przeliczeniowe.

Analizy wybranych fizyko-chemicznych charakterystyk glebowych wykonywano bezpośrednio w terenie. Obejmowały one badania:

- odczynu gleby w H_2O, potencjometrycznie pehametrem Hach 438,
- przewodnictwa elektrycznego, potencjometryczne konduktometrem Hach TDS 446,
- zawartości soli rozpuszczonych, potencjometrycznie Hach TDS.

Wszystkie oznaczenia wykonano w trzykrotnym powtórzeniu, a wyniki podano jako wartości średnie.

W tych samych okresach czasu i na tych samych stanowiskach prowadzono badania tempa dekompozycji materii organicznej. Zastosowano metodę sączków filtracyjnych (Golley 1960, Ulehlova 1976, Wielgolaski and Rosswall eds. 1972). Odpowiednio przygotowane sączki filtracyjne stanowią wygodny materiał do oceny tempa dekompozycji resztek organicznych w glebie; składają się z celulozy, która jest ważnym komponentem tkanki roślinnej, szczególnie znaczącym w masie martwych szczątków roślinnych. Sączki są stosunkowo łatwe w obróbce laboratoryjnej, jako materiał jednorodny chemicznie są dobrze porównywalne po użyciu nawet w bardzo zróżnicowanych środowiskach.

Na każde stanowisko przygotowano 12 twardych, bezpopiołowych sączków filtracyjnych; były one zamknięte w siatce nylonowej o średnicy oczek 1 mm, umieszczone na szkiełkach, co ułatwia ich oczyszczanie po wyjęciu z gleby.

W roku 1997 sączki zakopano w górnej warstwie gleby (około 10 cm) na każdym stanowisku w pobliżu odkrywki glebowej w dniu 1.X.97. Ekspozycja trwała 6 tygodni, wydobyto je i rozpoczęto obróbkę laboratoryjną 13.XI.97. W sumie inkubowano 60 sączków na 5 stanowiskach.

Biorąc pod uwagę, że badania w 1997 r. prowadzono w końcu sezonu wegetacyjnego w roku następnym badania powtórzono w czasie maksymalnej aktywności biologicznej gleb. Wyjazd w celu wyłożenia prób odbył się 11.V.1998 r., a ich zbiór po inkubacji nastąpił 4 tygodnie później, tj. 8.VI.1998 r. Zastosowano dodatkowe zróżnicowanie eksponowanych prób: sączki umieszczono w glebie na dwu głębokościach, 0-10 i 10-20 cm. W sumie inkubowano 120 sączków.

Po okresie inkubacji w glebie, sączki gotowano w roztworze KOH w celu usunięcia pośrednich produktów rozkładu celulozy i biomasy mikroorganizmów. Następnie suszono w suszarce laboratoryjnej i ważono. Dla odjęcia ciężaru zanieczyszczeń mineralnych, spalano je w piecu muflowym i obliczano ubytki wagowe za okres rozkładu. Analizy laboratoryjne wykonane zostały w Instytucie Ekologii PAN.

3. Obiekt badań

Badaniami objęto ekosystemy wykształcone na glebach aluwialnych terasy zalewowej doliny Wisły, pomiędzy wsią Konary a miastem Góra Kalwaria. Przeprowadzono je w pięciu typach siedliskowych, nawiązujących do najczęściej występujących ekosystemów w krajobrazie doliny Wisły. Terasa zalewowa na tym odcinku rzeki od systemu wyższych teras oddzielona jest wałem przeciwpowodziowym, dlatego też wszystkie zjawiska fluwialne związane z procesami erozyjnymi, jak i akumulacyjnymi zachodzą tylko na obszarze tak zwanego "międzywala", czyli terenu stanowiącego koryto wielkich wód. Przestrzenna zmienność akumulacji fluwialnej związana jest między innymi na badanym odcinku Wisły z położeniem stanowisk wobec jej zakoli. Dwie powierzchnie badawcze (powierzchnie 1 i 2) położone w okolicach Góry Kalwarii założono po wewnętrznej stronie zakola, na terenach przyłożyskowej akumulacji osadów piaszczystych. Trzy następne w okolicach wsi Konary (powierzchnie 3 - 5), usytuowano po zewnętrznej stronie innego zakola, gdzie zaobserwowano wyraźne procesy podmywania i formowania się klifu rzecznego oraz łach na rzece. Procesy akumulacji fluwialnej zachodzą w tych miejscach jedynie przy wysokich stanach wody w Wiśle. Zróżnicowanie depozytu fluwialnego, mikrorzeźby oraz właściwości pokrywy glebowej wpłynęło na strukturę pokrywy roślinnej, od łęgu topolowo-wierzbowego *Salici-Populetum* (powierzchnia 5), poprzez ziołorośla nawłoci (*Rudbeckio-Solidaginetum*) (powierzchnia 2), łąki zalewne (*Rumici-Alopecuretum*) (powierzchnia 4), murawy trzcinnikowo-perzowe (powierzchnia 3) do formacji wiklin wierzbowych (*Salicetum triandro-viminalis*) (powierzchnia 1).

4. Opis badanych gleb

Profil 1.

Założony na przyłożyskowej piaszczystej równinie terasy zalewowej, porośniętej przez wikliny nadrzeczne wierzbowych (*Salicetum triandro-viminalis*).

Mada właściwa, bardzo lekka. Próchnica typu mull.

A 0-24 cm poziom akumulacyjno-próchniczny barwy brunatno-szarej, o składzie granulometrycznym piasku słabogliniastego, barwy brunatnoszarej, struktura drobnobryłkowata

C >24 cm piasek luźny barwy jasnożółtej

Profil 2.

Założony na akumulacyjnej równinie terasy zalewowej, porośniętej przez ziołorośla nawłoci (*Rudbeckio-Solidaginetum*).

Mada próchniczna, lekka. Próchnica typu mull.

A 0-43 cm poziom akumulacyjno-darniowo-próchniczny barwy brunatno-szarej, o składzie granulometrycznym gliny piaszczystej, struktura drobnobryłkowata

AC 43-72 cm poziom przejściowy barwy brunatno-żółtej, o składzie granulometrycznym piasku gliniastego lekkiego

C >72 cm piasek drobnoziarnisty, słabogliniasty, barwy ciemnożółtej, gęste plamy glejowe barwy sino-zielonej

Profil 3.

Założony na wale odsypowym terasy zalewowej, porośniętym suchą murawą trzcinnikowo-perzową. Zbiorowisko (*Eryngium planum-Calamagrostis epigeios*).

Mada właściwa lekka. Próchnica typu moder/mull.

A 0-27 cm poziom akumulacyjno-próchniczny o składzie granulometrycznym piasku luźnego barwy żółto-zielonej, pochodzącego najprawdopodobniej z akumulacji związanej z powodziami, wzbogacony o materię organiczną

AC 27-78 cm poziom przejściowy, barwy brunatno-żółtej o składzie granulometrycznym piasku słabo gliniastego

C >78 cm piasek słabo gliniasty barwy brunatnej.

Profil 4.

Założony na równinie terasy zalewowej pokrytej łąką zalewną *Rumici-Alopecuretum*, użytkowanej jako łąka wilgotna.

Mada próchniczna, średnia. Próchnica typu mull.

A 0-47 cm poziom akumulacyjno -próchniczny o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego, barwy szarej, struktura drobnobryłkowa, przejście niewyraźne

AC 47-98 cm poziom przejściowy, o składzie granulometrycznym gliny średniej barwy szaro-brunatnej,

C >98 cm glina średnia, pylasta, z wyraźnymi śladami procesów glejowych.

Profil 5.

Założony w łęgu topolowo-wierzbowym (*Salici-Populetum*), na równinie terasy zalewowej. Mada brunatna, ciężka. Próchnica typu mull.

A 0-56 cm poziom akumulacyjno-próchniczny o składzie granulometrycznym gliny lekkiej, barwy brunatno-szarej, struktura drobnobryłkowa, przejście niewyraźne

Bbr 56-87 cm poziom brunatnienia, o składzie granulometrycznym gliny ciężkiej, barwy brunatnej, struktura drobnobryłkowa, układ zwięzły

CG >87 cm glina ciężka, rdzawo-brunatna, w partiach głębszych wyraźne ślady oglejenia.

5. Wyniki badań

5.1. Charakterystyka badanych gleb

Wszystkie badane gleby charakteryzują się budową warstwową i każda z warstw posiada odmienny skład granulometryczny. W bardziej aktywnej części doliny (profile 1 i 2) miąższość warstw jest zdecydowanie mniejsza, co wskazuje na większą dynamikę zjawisk fluwialnych i pedogenicznych.

Wydzielone mady właściwe (profile 1 i 3), wykształciły się na lżejszym materiale litologicznym, gdzie często zachodzą procesy namulania (akumulacja przyłożyskowa - profil 1), lub procesy te niedawno zostały zakończone (wał odsypowy - profil 3). Mada próchniczna wykształciła się natomiast w miejscach suchszych (profile 2 i 4), gdzie nastąpiła powierzchniowa akumulacja osadów o stosunkowo lekkim składzie granulometrycznym (piaski słabo gliniaste). Ze względu na dobrą aerację występują w tych profilach dogodne warunki do mineralizacji substancji organicznej (zawartość węgla organicznego od 3 do 3,4%).

Mada brunatna wykształciła się na płaskiej równinie akumulacyjnej terasy zalewowej, położonej około 3-4 metrów od powierzchni cieku (klif rzeczny). Działanie procesu aluwialnego w tym siedlisku występuje raczej sporadycznie. Według Koneckiej-Betley, Kużnickiego i Zawadzkiego (1995), gleby te powstają w wyniku ewolucji mad właściwych w cięższym materiale litologicznym (glina ciężka).

Badane mady charakteryzują się odczynem obojętnym (pH od 6,5 do 7,5), o tendencji wzrostu odczynu wraz z głębokością. Wyjątek stanowi profil 5 (mada brunatna), w którym zaobserwowano duży udział kapilarnego podsiąku roztworów glebowych w przebiegu współczesnego procesu pedogenicznego. Potwierdza to rosnące wraz z głębokością przewodnictwo elektryczne roztworów oraz zawartości soli mineralnych w roztworze glebowym (tab. 1).

Zaobserwowano również w badanych glebach odwrotnie proporcjonalną zależność pomiędzy zawartością substancji organicznej a odczynem gleby. Z uwagi na mała próbę (5 obiektów) trudno jest statystycznie udowodnić istotność zależności. Niemniej jednak, uzyskany wynik wskazywać może na większą zawartość kwasów próchnicznych w glebach o zaawansowanym procesie pedogenicznym i co nie jest bez znaczenia, o cięższym materiale litologicznym (więcej koloidów glebowych). Podobne obserwacje poczynili w dolinie Odry Laskowski i Szozda (1985).

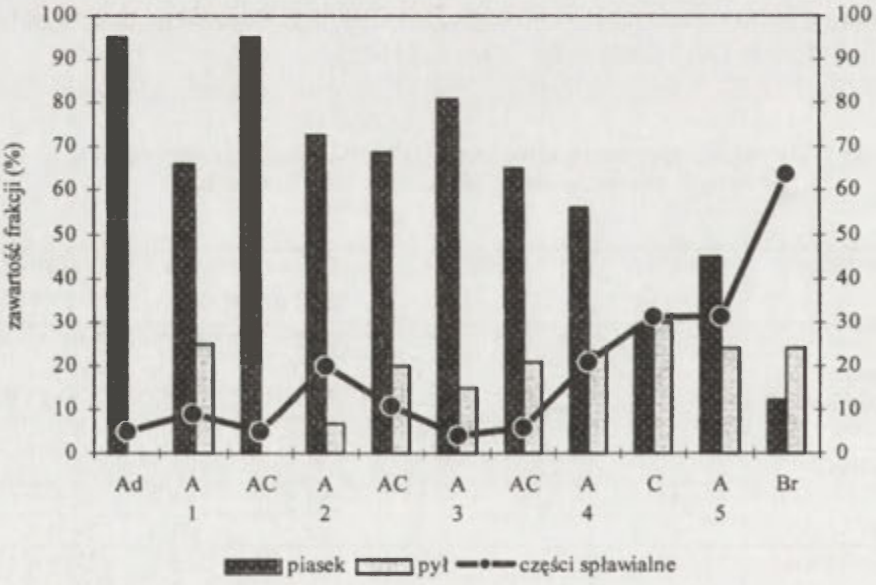
Tabela 1. Dynamika odczynu, przewodnictwa elektrycznego i zawartości soli
Dynamic to reaction, electrical conductivity and salt content

Profil	Typ zbiorowiska	Poziom genetyczny	pH		Przewodnictwo elektryczne (mS)		Zawartość soli w roztworze (mg/l)	
Data			X-97	V-98	X-97	V-98	X-97	V-98
1	wikliny nadrzeczne (*Salicetum triandro-viminalis*)	A	7,39	6,59	191,8	106,5	96,3	53,3
		AC	7,49	7,53	178,9	94,4	90,1	47,2
		CG	7,55	7,81	157,6	82,1	79,2	41,5
2	ziołorośla nawłoci (*Rudbeckio-Solidaginetum*)	A	7,51	7,78	107,9	182,1	54,1	91
		AC	7,59	7,92	84,8	149,3	42,6	74,7
		C	7,45	8,02	59,1	93,6	24,9	46,8
3	murawa trzcinnikowo-perzowa (*Eryngium planum-Calamagrostis epigeios)*	A	7,02	7,73	55,1	150,1	27,5	75,1
		AC	7,31	7,86	130,1	142,5	65,3	71,8
		C	7,39	8,02	138,2	141,1	69,1	70,5
4	łąki zalewne (*Rumici-Alopecuretum*)	A	6,54	7,16	73,4	108,2	36,8	54,1
		AC	7,08	7,23	102,6	130,2	51,2	65,1
		CG	7,21	7,41	90,2	92,1	44,6	46,1
5	łęg topolowo-wierzbowy (*Salici-Populetum*)	A	6,43	7,53	124,6	184,2	62,5	92,1
		Br	6,94	7,71	181,4	189,3	91,1	94,7
		C	7,23	7,73	197,4	195,4	99,1	97,7

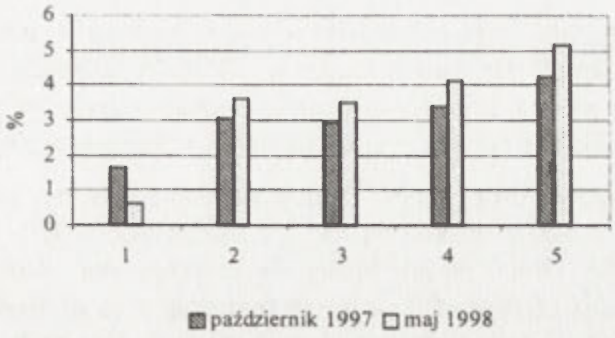
5.2. Porównanie sezonowej zmienności właściwości gleb

Powtórzone wiosną 1998 roku badania wybranych właściwości gleb na tych samych powierzchniach modelowych wskazują na pewne prawidłowości w przebiegu zjawisk pedogenicznych. Dodatkowo, badania wiosenne udało się przeprowadzić tuż po wylewie fali powodziowej, która ponad 1 metrową warstwą wody pokryła cały obszar tzw. międzywala. Ślady wezbrania wód widoczne były zarówno na drzewach, jak i na powierzchni gleby w postaci naniesionego materiału aluwialnego. Powtórzone badania składu mechanicznego poszczególnych poziomów glebowych wskazywały na bardzo małe powierzchniowe wymycie frakcji ilastych i pylastych. Natomiast na powierzchni terasy zalewowej, na siedliskach pokrytych zaroślami wiklinowymi, zaobserwowano akumulację materiału piaszczystego (ryc. 1). Odłożona warstwa piasków, które z uwagi na skład mechaniczny zaklasyfikować można jako piaski luźne, osiągała miąższość od 40 cm do ponad jednego metra. Poziom akumulacyjno-próchniczny, który określony został w roku 1997 jako pokrywowy, w roku 1998 stał się wkładką organiczną zalegającą na aluwialnym materiale piaszczystym i przykrytą warstwą piasku namytego przez wodę.

Porównując odczyn badanych gleb jesienią 1997 roku i wiosną 1998 roku, stwierdzono istotnie statystycznie wyższe wartości pH w drugim terminie. Wzrost odczynu gleb po przejściu wody powodziowej mógł być następstwem kompleksu procesów zarówno naturalnych jak i wywołanych poprzez element antropogeniczny.



Ryc. 1. Skład mechaniczny poziomu mineralno-organicznego badanych mad: Aal - poziom akumulacji aluwialnej (powstały po powodzi wiosną 1998 r.); - A - poziom próchniny; AC - poziom przejściowy pomiędzy próchnicznym a skałą macierzystą; C - skała macierzysta; Bbr - poziom brunatnienia.
Mechanical composition of the mineral-organic horizons of the studied alluvia: Aal - alluvial accumulation horizon (appearing after the spring 1998 flood); A - humus horizon; AC - transitional horizon between the humus horizon and the parent rock; C - parent rock; Bbr - browning horizon
Piasek - sand; Pył - very fine sand; Części spławialne - silt and clay

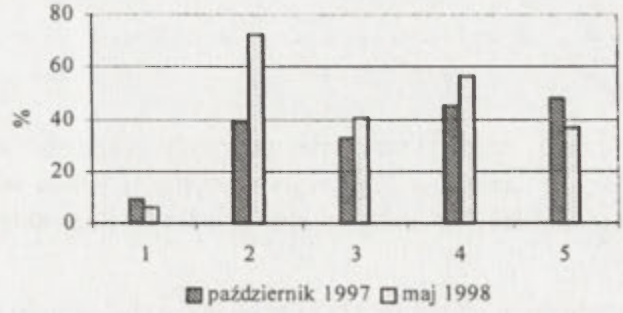


Ryc. 2. Zawartość węgla organicznego w poziomie mineralno-organicznym badanych glebach
Organic carbon content in the mineral-organic horizons of the soils studied
Październik – October, Maj - May

Podobnie zaobserwowano wzrost zawartości węgla organicznego i materii organicznej w profilach glebowych, w okresie wiosennym po przejściu fali powodziowej (ryc. 2). Wzrost ten może być wywołany poprzez procesy przyśpieszonego gnicia substancji organicznych w warunkach beztlenowych, jak i dodatkowym wzbogacaniem gleb zawiesiną organiczno-mineralną niesioną przez wody wezbranej rzeki. Fakt ten potwierdzać może zaobserwowany w roztworach glebowych wzrost przewodnictwa elektrycznego. Wzrost zawartości węgla ogółem i materii organicznej w badanych glebach wyniósł maksymalnie około 20%, zaś przewodnictwa elektrycznego średnio około 15%. Inwersję wartości zaobserwowano jedynie w obrębie mady właściwej terasy zalewowej porośniętej przez zarośla wiklinowe, gdzie namyty został ubogi piasek o składzie granulometrycznym odpowiadający typowi piasku luźnego.

5.3. Dekompozycja materii organicznej

Tempo rozkładu celulozy w glebach badanych stanowisk jest bardzo zróżnicowane: najniższe w wiklinach nadrzecznych (powierzchnia 1), gdzie wynosiło ono od 2.1 (jesień 1997) do 3.8 mg/g/dzień (maj 1998) a najwyższe w łęgu topolowo-wierzbowym, gdzie osiągało 11.1 (jesień 1997) do 13.2 mg/g/dzień (maj 1998) – ryc. 3. Maksymalne tempo dekompozycji zanotowano w czasie inkubacji majowej na stanowisku 2 (ziołorośla nawłoci) - 25.8 mc/g/dzień.



Ryc. 3. Rozkład celulozy wyrażony w procentach, eksponowany w górnej warstwie poziomu mineralno-organicznego (0-10 cm) badanych mad w okresie 6 tygodni
Percentage decomposition of cellulose exposed for 6 weeks in the upper (0-10 cm) layer of the mineral-organic horizons of the alluvia studied.
Październik – October, Maj – May

5.3.1. Analiza prób jesiennych

W całym okresie ekspozycji (6 tygodni) w lesie łęgowym rozkładowi uległa prawie połowa - 47.8%- wyłożonej porcji celulozy. W tym samym czasie w wiklinach nadrzecznych zanotowano 9% ubytek masy celulozy. Zatem można założyć, że każda eksponowana porcja celulozy uległaby całkowitej dekompozycji na siedlisku łęgowym w ciągu 80 dni, w wiklinach w ciągu 400 dni.

Na wykresach zaznaczono dwie grupy stanowisk odległych od siebie o kilkanaście kilometrów: stanowisko 1 i 2 położone nisko nad rzeką i stanowiska 3, 4, 5 położone na terasie odciętej klifem od koryta rzeki. Grupy te nie różnią się między sobą. Wyraźnie odczytuje się drastycznie niski poziom dekompozycji w wiklinach nadrzecznych; dwa następne stanowiska, które osiągają tempo rozkładu ponad 30 mg/g/dzień to ziołorośla nawłoci i niska łąka zalewna. Trzecia grupa, murawa trzcinnikowo-perzowa i łęg topolowo-wierzbowy, to ekosystemy o dość szybkim krążeniu materii (ponad 40 mg/g/dzień).

Październik i listopad, miesiące w których eksponowano celulozę to dość późna pora jak na badania dekompozycji; temperatura gleby jest niska, co obniża tempo rozkładu (Jakubczyk 1978). Dla podobnego okresu (XI-XII.1977) Grabińska (1982) uzyskała rozkład od około 20 do 28 mg/g/dzień; w takim tempie znikała celuloza w badaniach prowadzonych w okolicy Warszawy w sześciu rodzajach lasów i zadrzewień. Wyniki uzyskane przez autorkę w następnym roku ukazują wolniejszy rozkład celulozy w okresie od września do grudnia - 10-18 mg/g/dzień.

Jakubczyk (1971) prowadząc badania na łąkach w dolinie Wisły w okolicy Kazunia i Kampinosu uzyskała wyższe wyniki, od 10 do 30 mg/g/dzień; autorka ta (Jakubczyk 1978) badając rozkład celulozy na użytkowych łąkach PGR Bródno pod Warszawą otrzymywała ponad 50% utraty wagi sączków po czterech tygodniach ekspozycji w glebie. Breymeyer i Kajak (1976) w pracy podsumowującej badania na łąkach podają wartości rozkładu celulozy od 15 do 63 mg/g/dzień. Niższe wartości rozkładu celulozy uzyskał dla bagiennych łąk na Biebrzą Chmielewski (1991): od 9 do 23 mg/g/dzień w zależności od sezonu i stanowiska.

Tak więc jesienna intensywność rozkładu celulozy mierzona w glebach pięciu biotopów nadwiślańskich okazuje się dość niska; w szczególności bardzo niska jest aktywność biologiczna gleb plaż nadwiślańskich (stanowisko 1, wikliny nadrzeczne).

Jak już wspomniano, badania nasze prowadzone były wkrótce po ustąpieniu fali powodziowej która miała miejsce latem 1997. Na wszystkich badanych stanowiskach obserwowano ślady niedawnej obecności wody. Wpływ fali powodziowej na aktywność biologiczną gleb nie jest rozpoznany. Prawdopodobne jest że, gwałtowne przemycie wierzchnich warstw gleb mogło obniżyć tempo dekompozycji.

5.3.2. Analiza prób wiosennych

W roku 1998 powtórzono ocenę tempa dekompozycji celulozy na tych samych 5 stanowiskach. Biorąc pod uwagę, że badania w 1997 r. prowadzono w końcu sezonu wegetacyjnego (październik) tym razem starano się założyć próby w czasie maksymalnej aktywności biologicznej gleb (maj).

Również i w okresie wiosennym tempo rozkładu celulozy wyłożonej do gleby było najniższe na odkładzie piaszczystym (wikliny nadrzeczne tuż przy Wiśle) i różniło się istotnie od tempa rozkładu w pozostałych środowiskach. Tylko w tym środowisku rozkład celulozy był istotnie większy w głębszej warstwie 10-20 cm w porównaniu z warstwą 0-10 cm, w innych środowiskach rozkład był zawsze nieco wyższy w górnej warstwie. Najwyższy rozkład zarejestrowano w glebie bujnych ziołorośli z nawłocią (*Rudbeckio-Solidaginetum*) - w ciągu czterech tygodni ubyło 72,5% wyłożonej

celulozy w warstwie górnej i ponad 67% w warstwie 10-20 cm. W innych środowiskach zostało rozłożone w warstwie górnej od 36,95% w łęgu, do 56,5% na murawie trzcinnikowo-perzowej. W głębszych warstwach gleby (10-20 cm) rozkład był nieco niższy i wynosił od około 30% (łąka zalewna) do prawie 42% na murawie trzcinnikowo-perzowej.

6. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że współcześnie zachodzące procesy fluwialne, aluwialne i pedogeniczne warunkują rozwój gleb oraz szaty roślinnej, a te z kolei czynniki decydują o aktywności biologicznej całych ekosystemów. Spośród badanych ekosystemów największą aktywnością charakteryzuje się łęg topolowo-wierzbowy z madą brunatną (powierzchnia 5), następnie łąka zalewna z madą próchniczną (powierzchnia 4), ziołorośla z madą próchniczną (powierzchnia 2), murawa trzcinnikowo-perzowej na madzie właściwej (powierzchnia 3), zaś najniższą wierzbowe wikliny nadrzeczne na madzie właściwej (powierzchnia 1).

Zaobserwowano również znaczne zmiany w przebiegu procesów pedogenicznych wywołanych dynamiką współczesnych zjawisk aluwialnych. Zjawiska te wpływają na stratygrafię sedymentów, charakteryzującą się akumulacją materiału aluwialnego, nadbudowującego istniejące poziomy glebowe, bądź też ich erozją. Jako przykład posłużyć może poziom akumulacyjno-próchniczny stanowiska z wikliną, który w roku 1997 określony został jako pokrywowy, zaś w roku 1998 stał się wkładką organiczną zalegającą na aluwialnym materiale piaszczystym i przykrytą warstwą piasku namytego przez wodę Przykładem erozyjnego oddziaływania zjawisk fluwialnych na właściwości gleb, są zaobserwowane zmiany składu mechanicznego powierzchniowych pokryw glebowych.

Niektóre zmiany właściwości gleb zaobserwowane w badanych profilach są następstwem dynamiki sezonowej. Stwierdzono istotnie statystycznie wyższe wartości pH wiosną 1998 roku. Poza naturalną sezonową zmiennością pH, wzrost ten wywołany mógł być przez dwa inne czynniki. Pierwszy wynikający z przyśpieszenia procesów gnicia i humifikacji materii organicznej w warunkach anaerobowych, drugi, z alkalizacji gleb wywołanych zanieczyszczeniami które niesie woda powodziowa. Na ten problem w swoich badaniach zwróciły uwagę Sokołowska i Bojakowska (1997).

Podobnie zaobserwowano wzrost zawartości węgla organicznego i materii organicznej w profilach glebowych w okresie wiosennym po przejściu fali powodziowej. Wzrost ten mógł być wywołany poprzez procesy przyśpieszonego gnicia substancji organicznych w warunkach beztlenowych, jak i dodatkowym wzbogacaniem gleb zawiesiną organiczno-mineralną niesioną przez wody wezbranej rzeki. Fakt ten potwierdzać może zaobserwowany w roztworach glebowych wzrost przewodnictwa elektrycznego.

Dekompozycja w górnej warstwie poziomu mineralno-próchnicznego była również około dwukrotnie wyższa wiosną a niżeli jesienią. Tylko dwa stanowiska z wysoką roślinnością, wikliny nadrzeczne i łęg były najmniej zmienne pod względem analizowanej cechy i charakteryzowały się podobnym tempem dekompozycji w niewielkim stopniu zależnym od sezonu. Głębsze warstwy poziomu mineralno-próchnicznego, na 4 z 5 stanowisk, cechował wolniejszy rozkład celulozy. Tylko w glebach wiklin nadrzecznych, zgodnie z inwersją zawartości materii organicznej w profilu, zaobserwowano wyraźnie większą aktywność biologiczną w warstwie głębszej (tempo dekompozycji było o ponad 20% wyższe niż w stropowej części poziomu).

Prezentowane wyniki badań należy traktować, jako wstępne studia nad sprawnością ekologiczną siedlisk w bardzo aktywnym środowisku z punktu widzenia współczesnych procesów

morfolitologicznych i pedologicznych. Niemniej na ich podstawie można już sformułować kilka wniosków ogólnych:

- warstwowa struktura sedymentów fluwialnych wpływa na przebieg procesów pedogenicznych, a pośrednio również na szatę roślinną, gdyż jej struktura zależy przede wszystkim od warstwy w której występuje główna masa korzeniowa;
- wzrost odczynu gleb, który poza naturalną zmiennością przestrzenną wywołany mógł być czynnikami o charakterze antropogenicznym, które alkalizując wpływa na mady o dużej dynamice współczesnych procesów aluwialnych;
- odczyn obojętny (pH od 6.5 do 7.5) o tendencji wzrostu wraz z głębokością w przypadku gleb semihydrogenicznych (z kapilarnym podsiąkiem roztworów) ulega inwersji (obniżeniu wraz z głębokością), a następuje wzrost przewodnictwa elektrycznego roztworów oraz zawartości soli mineralnych w roztworze glebowym;
- skład mechaniczny należy do elementów bardzo stabilnych, pomimo występowania zjawisk ekstremalnych (powodzi), zaobserwowano tylko minimalne i występujące punktowo obniżenie się zawartości frakcji ilastych na powierzchni gleb, co można tłumaczyć procesami przemycia przez wody płynące w czasie powodzi;
- najsilniejsze zmiany warunków litologicznych rejestrowano na przykorytowej części terasy zalewowej, gdzie odłożone zostały w wyniku procesów akumulacyjnych znaczne warstwy piasku, zasypujące istniejące poziomy próchniczne gleb, zamieniając je we wkładki organiczne;
- wszystkie badane siedliska – oprócz świeżych odkładów piaszczystych - charakteryzują się dużą aktywnością biologiczną gleb, co potwierdza szybkość rozkładu celulozy, zaś tempo procesów dekompozycji ściśle nawiązuje do troficzności biotopów;
- na stanowisku z zasypanym poziomem próchnicznym dekompozycja celulozy zareagowała na inwersję poziomów glebowych: tempo dekompozycji jest niższe w odłożonych na powierzchni piaskach, a wyższe w występującej głębiej wkładce organicznej.

BIBLIOGRAFIA

Breymeyer A., Kajak A., 1976, *Drawing models of two grassland ecosystems: a mown meadow and a pasture.* Polish Ecological Studies, 2, 2, 41-49.

Chmielewski K., 1991, *The effect of habitat conditions on microbiological activity of peat soils.* Polish Ecological Studies, 17, 3-4, 143-153.

Degórski M., 1990, *Warunki siedliskowe kateny ekosystemów leśnych na wysoczyźnie Rawskiej, ze szczególnym uwzględnieniem dynamiki wodno-troficznych właściwości gleb.* Dokum. Geogr., 5-6, 206.

Froehlich W., 1992, *Mechanizm erozji i transportu fluwialnego w zlewniach beskidzkich.* [w:] A. Kotarba (red.), *System Denudacyjny Polski*, Prace Geogr., 155, 171-189.

Glazik R., 1978, *Wpływ zbiornika wodnego na Wiśle we Włocławku na zmianę stosunków wodnych w dolinie.* Dokum. Geogr., 2-3, 154.

Golley F. B., 1960, *An index to the rate of cellulose decomposition in the soil.* Ecology, 41, 3, 551-552.

Grabińska B., 1982, *Ocena funkcjonowania ekosystemów terenu osiedli mieszkaniowych w Białołęce Dworskiej w Warszawie na podstawie tempa rozkładu ściółki i celulozy.* Człowiek i Środowisko, 6, 3-4, 423-434.

Jakubczyk H., 1974a., *Decomposition processes and development of microflora in the soi.l* [w:] *Analysis of sheep parture ecosystems in the Pieniny Mountains (the Carpathians).* Ecologia Polska, 22, 3/4, 569-588.

- 1974b., *Development of microflora in dung and in soil of a spring sheep-fold.* [w:] *Analysis of sheep parture ecosystems in the Pieniny Mountains (the Carpathians).* Ecologia Polska, 22, 3/4, 553-568.

Jakubczyk H., 1978, *Changes in the decomposition rate of celulose in meadow soils.* Pol. Ecol. Studi., 4, 1, 179-208.

Konecka-Betley K., Kuźnicki F., Zawadzki S., 1995, *Systematyka i charakterystyka gleb Polski.* [w:] B. Dobrzeński, S. Zawadzki (red.), *Gleboznawstwo*, PWRiL, Warszawa, 330-479.

Kostrzewski A., Zwoliński Z., 1992, *Udział denudacji chemicznej i mechanicznej we współczesnym systemie geomorfologicznym górnej Parsęty.* [w:] A. Kotarba (red.), *System Denudacyjny Polski*, Prace Geogr., 155, 11-47.

Laskowski S., 1985, *Porównanie właściwości mady brunatnej i gleby mułowo-glejowej.* Roczniki Gleb., 36, 2, 173-187.

Laskowski S., Szozda B., 1985. *Niektóre właściwości chemiczne mad odrzańskich rejonu Przychowej.* Roczniki Gleb., 36, 3, 27-40.

Matuszkiewicz J.M., 1976, *Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Lasy i zarośla łęgowe.* Phytocoenosis, 5, 1, 3-66.

Pasternak K., 1973, *Litologiczno-glebowy charakter zlewni a właściwości wody rzek Sanu i Wisłoka.* Materiały konferencji *„Środowisko przyrodnicze dorzecza Sanu"*, Towarzystwo Przyjaciół Nauk, Przemyśl.

Prusinkiewicz Z., 1961, *Niektóre wyniki badań nad próchnicą gleb leśnych.* Roczniki Gleb., 10, 2, 666-669.

- 1975, *Gleba.* [w:] *Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego.* PWRiL, Warszawa, 246-397.

Smolska E., 1992, *Współczesne procesy fluwialne Pojezierza Suwalskiego.* [w:] A. Kotarba (red.), *System Denudacyjny Polski*, Prace Geogr., 155, 85-102.

Sokołowska G., Bojakowska J., 1997, *Metale ciężkie w glebach terasów zalewowych zanieczyszczonych gleb.* Materiały II Międzynarodowej Konferencji *„Obieg pierwiastków w przyrodzie"*, Warszawa, 19-20.

Úlehlová B., 1976, *Microorganisms, decomposition processes and mineral cycling in alluvial grassland ecosystems*. Polish Ecological Studies, 2, 2, 113-119.

Wielgolaski F.E., Rosswall T.H. (red.), 1972, *Tundra Biome*. Swedish IBP Committee, Stockholm, 320 s.

The ecological efficiency of riparian biotopes

Summary

In river valleys the most important pedogenic factors determining the ecological efficiency of biotopes include: lithogenic conditions, the petrographic features of sediments, water conditions, microrelief and vegetation cover.

The pedogenic processes ongoing in ecosystems developed in habitats associated with the accumulation of alluvial material are relatively poorly-known in Poland. This is particularly true of areas currently featuring active processes of fluvial accumulation and erosion, i.e. those characterised by a highly-diversified deposition of mineral and organic sediments, in which the dynamics to soil-creating and ecological processes are greatest.

Work involving five study plots was carried out three times in the two seasons of autumn 1997 (October and November) and spring 1998 (May). It was timed to follow the peak high water surges which passed downriver in July and August 1997, as well as in May 1998. Plots 1 and 2 were on near-channel accumulations of sandy sediments, while plots 3-5 were on the outer side of a bend on the Vistula, i.e. in a place featuring clear processes of bank erosion with the formation of a river cliff and sandbars on the river. The different levels of fluvial deposition, microrelief and properties of the soil cover all influenced the structure of plant cover on the plots, which ranged from *Salici-Populetum* (willow-poplar riparian forest) on area 5, via the tall-herb community *Rudbeckio-Solidaginetum* on plot 2, and *Rumici-Alopecuretum* grassland on plot 4, to a meadow formation with *Calamagrostis epigeios* on plot 3.

The results presented are concerned with preliminary study of the ecological efficiency of habitats in a very active alluvial environment where the layered structure of fluvial sediments affects the course of pedogenic processes and indirectly also the plant cover (whose structure depends first and foremost on the layer in which the main mass of roots occurs).

The findings from the two-year measurement series include the following:

- a rise in soil pH after the passing of the flood's peak high water which, if not a reflection of natural spatial variability, may have been induced by two factors - the accelerated decomposition and humification of organic matter in anaerobic conditions, or an additional alkalinising factor with a considerable dynamic among contemporary alluvial processes which may involve the pollutants borne by floodwaters;
- the mechanical composition is one of the very stable elements: despite the manifestation of extreme phenomena (floods), it was possible to note only minimal and highly-localised declines in the silt fractions at the soil surface as might be expected to result from the washing processes induced by flowing floodwaters;
- the most marked changes in lithological conditions were those noted in the near-channel part of the flood terrace, where considerable thicknesses of sand were laid down by accumulation processes, thereby burying the existing soil humus horizons and converting them into organic underlayers;
- all of the habitats studied except the river beach were characterised by a high level of soil biological activity, as confirmed by the speed of cellulose decomposition - the exact rates of decompositional processes were closely linked to the trophic status of biotopes;
- at the site with the overlain humus horizon, the observed decomposition of cellulose reflected the "inversion" of the soil horizons in that the rate was lower in the sands deposited on the surface than in the organic layer present at greater depth.

Zasady ogólnoprzyrodniczej waloryzacji doliny Wisły dla potrzeb planowania przestrzennego

Ewa Gacka – Grzesikiewicz

1. Wstęp

Waloryzacją objęto 93 - kilometrowy odcinek międzywala doliny Wisły (km 457 - 551) w biegu środkowym, pomiędzy ujściem Pilicy a ujściem Narwi. Podstawą waloryzacji była metoda oceny dolin rzecznych jako korytarzy ekologicznych, opracowana w Instytucie Ochrony Środowiska (Gacka-Grzesikiewicz 1995; Gacka-Grzesikiewicz i in. 1997, 1998; Gacka-Grzesikiewicz, Tomaszkiewicz 1998). Metoda ta jak i zestaw kryteriów zostały odpowiednio dostosowane do zakresu posiadanych informacji o środowisku przyrodniczym doliny Wisły oraz szczegółowości mapy 1:10.000 i 1:25.000 w podziale na 1-kilometrowe odcinki biegu rzeki.

Na podstawie studiów literatury i obowiązujących uwarunkowań prawnych ochrony przyrody i krajobrazu /ustawy, rozporządzenia, konwencje/ oraz analizy materiałów kartograficznych opracowano zestaw 12 kryteriów, według których oceniono walory międzywala.

2. Stan prawny ochrony

Międzywale doliny Wisły na całym analizowanym odcinku posiada status obszaru chronionego krajobrazu, w którym na terenie byłego woj. warszawskiego wyróżniono: strefę szczególnej ochrony środowiska (km 464-498; 524-549) i strefę zurbanizowaną. Ponadto, fragmenty międzwala o najwyższych walorach awifaunistycznych uzyskały w 1998 roku status rezerwatów przyrody : Łachy Brzeskie - km 477-484; Wyspy Świderskie - km 488-493, Wyspy Zawadowskie - km 494 - 498, Ławice Kiełpińskie km 527 - 538 i Kępy Kazuńskie - km 541-550.

Do ochrony walorów przyrodniczych i krajobrazowych doliny Wisły zobowiązują nasz kraj także zawarte porozumienia międzynarodowe wyrażone w podpisanych konwencjach. Szczególne zastosowanie mają tu konwencje:

- o obszarach wodno - błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego /RAMSAR, 1978/,
- o ochronie gatunków europejskich dzikich zwierząt i roślin oraz siedlisk naturalnych /BERNO, 1979/,
- o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt /BONN, 1983/,
- o ochronie różnorodności biologicznej /RIO de JANEIRO, 1992/ oraz
- Konwencja dotycząca Ochrony Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Przyrodniczego /PARYŻ, 1972/.

Nie można też nie wspomnieć Deklaracji z Maastricht pt. *Ochrona Dziedzictwa Przyrodniczego Europy* (1993) opartej na wspomnianych konwencjach i wyrażonej w opracowanej *Panaeuropejskiej strategii różnorodności biologicznej i krajobrazowej* (1998). Na szczególne podkreślenie zasługuje tu inicjatywa tworzenia Europejskiej Sieci Ekologicznej EECONET, której celem jest integracja obszarów chronionych na kontynencie europejskim. Dolina Wisły stanowi kluczowy element tej sieci (Liro, red.,1995).

3. Kryteria oceny, metoda waloryzacji

Dobrany zestaw 12 kryteriów obejmuje te elementy przyrodniczej charakterystyki międzywala doliny Wisły, które związane są z morfologią doliny rzecznej (szerokość, rozgałęzienia, występowanie wysp, występowanie starorzeczy, udział terenów pokrytych roślinnością) oraz stopniem zagospodarowania terenu i czystością wód mierzoną wskaźnikiem BZT5.

Każde kryterium (tab.1) oceniano metodą punktową w kilku wyróżnionych klasach. Liczba punktów dla każdego kryterium była dobierana indywidualnie z uwzględnieniem pewnej wagi ważności kryterium:

- Szerokość międzywala oceniano w trzech klasach szerokości : powyżej 1200 m, od 1200 do 600 m oraz poniżej 600 m (3; 2; 0 punktów).
- Występowanie obwałowania oceniano : nie występuje, występuje jednostronnie, występuje dwustronnie (3; 1; 0 punktów).
- Udział terenów pokrytych roślinnością w międzywalu.

Liczba punktów (2-8) wynikała z szacunkowej oceny powierzchni terenów pokrytych roślinnością.

Wyspy - Liczba punktów przydzielana była w zależności od tego, czy wyspy występują licznie duże, czy są drobne, bądź też w ogóle nie występują (3; 1; 0 punktów).

Starorzecza - Ten element środowiska oceniano w zależności od tego, czy starorzecza są przemywane wodami rzeki czy odcięte, bądź w ogóle na danym odcinku nie występują (3; 2; 0 punktów).

Rozgałęzienia korytarza rzeki - Punktowano odcinki, których miały miejsce ujścia dopływów i kanałów bądź występowały drobne odgałęzienia rzeki (3; 1; 0 punktów).

Walory otoczenia - Większe kompleksy mokradeł bądź kompleksy leśne występujące po stronie zawala i mające przestrzenny związek z doliną Wisły uznano za walory otoczenia (3; 2; 0 punktów).

Użytkowanie rolnicze - Punkty przypisywano hierarchicznie począwszy od terenów ekstensywnie bądź średnio ekstensywnie użytkowanych : lasy, zarośla oraz średnio intensywnie - łąki i pastwiska do intensywnych upraw rolnych, ogrodów działkowych, sadów itp. (2; 1; 0 punktów).

Zagospodarowanie osadnicze - Punktowano według hierarchii: nie występuje, występuje, inwestycje komunalne (2; 1; 0 punktów).

Tabela 1. Kryteria oceny punktowej walorów przyrodniczych i zagospodarowania międzywala Wisły
Criteria of evaluation of natural values and management of the between-floodbanks area of the Vistula River

Lp.	Kryteria	Klasy (ocena punktowa)			
		I	II	III	IV
1.	Szerokość korytarza	powyżej 1200 m 3	600-1200 m 2	do 600 m 0	-
2.	Występowanie obwałowań (bulwarów)	nie występują 3	jednostronne 1	obustronne 0	-
3.	Udział terenów pokrytych roślinnością w międzywalu	liczba punktów = udział %/10	-	-	-
4.	Wyspy	występują licznie, duże 3	występują drobne 1	nie występują 0	-
5.	Starorzecza	przemywane (rozgałęzione) 3	odcięte 2	nie występują 0	-
6.	Rozgałęzienia korytarza rzeki	ujścia dopływów i kanałów 3	drobne odgałęzienia rzeki 1	nie występują 0	-
7.	Walory otoczenia	większe kompleks mokradeł 3	kompleksy leśne 2	inne 0	-
8.	Użytkowanie rolnicze	ekstensywne (lasy i zarośla) 2	średnio ekstensywne (łąki i pastwiska) 1	intensywne (uprawy rolne, ogrody działkowe, sady) 0	-
9.	Zagospodarowanie osadnicze	nie występuje 2	występuje 1	występują inwestycje komunalne 0	-
10.	Zagospodarowanie hydrotechniczne	nie występuje 2	występują opaski, ostrogi 1	występują inne obiekty 0	-
11.	Infrastruktura	nie występuje 2	występują melioracje 1	drogi, porty, ośrodki wypoczynkowe, eksploatacji kruszyw itp. 0	-
12.	Czystość wody BZT5	klasa 1 4	klasa 2 3	klasa 3 2	poza klasą 0

Zagospodarowanie hydrotechniczne - Punktowano według hierarchii : nie występuje, występują opaski bądź ostrogi, występują inne obiekty (2;1; 0 punktów).

Infrastruktura - Punktowano według hierarchii: nie występuje, występują melioracje, występują inne elementy jak np. drogi, porty, przystanie, ośrodki wypoczynkowe, eksploatacja piasku (2; 1; 0 punktów).

Czystość wody BZT 5.- Ważny ze względów przyrodniczych wskaźnik zawartości tlenu w wodzie przyjęto jako miarę stanu czystości wód Wisły. Spośród wielu mierzalnych wskaźników czystości wód, BZT5 wyraźnie różnicował analizowany odcinek rzeki. Przyjęto 4 klasy oceny wskaźnika BZT5: klasa 1, klasa 2, klasa 3, poza klasą (4; 3; 2; 0 punktów).

Tabela 2. Waloryzacja przyrodnicza odcinków międzywala Wisły od ujścia Pilicy do ujścia Narwi.
Ecological valuation of the between-floodbanks area of the Vistula River between the confluence points with the Pilica and Narew Rivers.

Odcinki kilometrowe międzywala	Szerokość korytarza	Występowanie obwałowań	Stopień pokrycia roślinnością	Wyspy	Starorzecza	Rozgałęzienia korytarza	Walory otoczenia	Użytkowanie rolnicze	Zagospodarowanie osadnicze	Zagospodarow. hydrotech.	Infrastruktura techniczna	Czystość wody BZT5	Suma punktów
457	2	0	7,5	0	2	3	0	2	2	1	2	3	24,5
458	2	0	7,0	1	2	3	0	1	2	1	2	3	24,0
459	2	0	5,5	3	3	0	0	1	2	2	2	3	23,5
460	3	0	6,5	3	3	0	0	2	2	2	2	3	26,5
461	3	0	6,5	3	3	0	0	1	1	2	2	3	24,5
462	2	0	5,5	1	2	0	0	2	2	2	2	3	21,5
463	3	0	7,5	3	3	0	0	2	1	2	2	3	26,5
464	3	1	8,0	3	3	0	0	2	2	2	2	3	29,0
465	3	0	6,5	3	3	0	3	2	2	2	2	3	29,5
466	3	0	5,0	1	2	0	3	2	2	1	2	3	24,0
467	2	0	5,5	3	3	0	3	1	2	1	0	3	23,5
468	2	0	6,0	3	3	0	3	2	2	2	2	3	28,0
469	2	0	7,5	3	3	0	3	2	2	1	2	3	28,5
470	3	0	7,5	3	3	0	3	2	2	2	2	3	30,5
471	3	1	8,0	3	3	0	3	1	2	2	2	3	31,0
472	3	1	7,5	3	3	0	3	2	2	2	2	3	31,5
473	3	0	7,5	1	3	1	3	2	2	2	2	3	29,5
474	3	0	6,5	1	3	0	3	2	2	2	2	3	27,5
475	3	0	6,0	1	3	0	3	2	2	2	2	3	27,0
476	3	0	6,0	1	3	0	3	1	2	1	0	3	23,0
477	2	1	6,0	1	3	0	3	0	1	1	0	3	21,0
478	2	0	6,0	1	3	0	3	1	1	1	0	3	21,0
479	2	0	5,0	1	2	0	3	2	2	1	2	3	23,0
480	2	0	5,5	3	2	0	3	2	2	2	2	3	26,5
481	2	0	5,5	1	2	0	3	2	2	2	2	3	24,5
482	2	0	5,5	3	3	0	3	2	2	2	2	3	27,5
483	3	0	6,5	1	3	0	3	2	2	2	2	3	27,5
484	2	0	5,5	1	3	0	3	1	2	2	0	3	22,5
485	2	0	6,0	1	2	0	3	2	2	1	2	3	24,0
486	2	0	7,0	3	3	0	2	2	2	1	2	3	27,0
487	2	0	7,0	3	2	0	2	2	2	2	2	3	27,0
488	2	0	7,0	3	0	0	2	2	2	2	2	3	25,0
489	3	0	7,5	1	3	0	2	2	2	2	2	3	27,5
490	3	0	7,5	1	3	3	2	2	2	2	0	3	28,5
491	3	0	6,0	1	3	0	0	2	2	2	2	3	24,0
492	3	1	6,5	3	3	0	0	2	2	2	2	3	27,5
493	3	1	8,0	3	3	0	0	2	2	2	2	3	29,0
494	3	1	8,0	3	3	0	0	2	2	2	2	3	29,0
495	3	1	8,5	3	3	3	3	2	2	2	2	3	35,5
496	3	1	8,0	3	3	0	0	1	1	1	2	3	26,0
497	3	1	7,0	1	3	0	0	2	2	2	2	3	26,0
498	3	1	6,5	1	3	0	0	1	2	2	0	3	22,5
499	2	1	5,0	1	3	0	0	2	2	2	2	3	23,0
500	2	1	7,0	1	3	0	0	0	1	2	1	3	21,0
501	3	1	6,5	0	0	0	0	1	2	2	1	3	19,5
502	3	0	6,5	0	0	0	0	1	2	1	0	3	16,5
503	3	0	8,0	0	2	0	0	2	2	1	2	3	23,0
504	3	0	7,5	0	2	0	0	1	2	1	2	3	21,5
505	3	0	7,5	0	2	3	0	1	2	1	0	3	22,5
506	2	0	7,5	0	2	0	0	1	2	1	2	3	20,5
507	2	0	5,5	0	2	0	0	0	1	1	0	3	14,5
508	2	0	6,5	0	2	3	0	0	1	1	0	3	18,5
509	2	0	6,0	0	2	0	0	0	1	1	0	3	15,0
510	2	0	5,5	0	2	0	0	0	2	0	0	3	14,5
511	0	0	4,5	0	0	0	0	0	2	0	0	3	9,5
512	0	0	3,5	0	0	0	0	0	2	0	0	3	8,5
513	0	0	3,0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	8,0
514	0	0	2,5	0	0	3	0	0	2	0	0	3	10,5
515	0	0	3,5	0	0	0	0	0	2	0	0	3	8,5
516	0	0	4,0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	10,0
517	2	0	4,5	0	0	0	0	0	2	1	0	3	12,5
518	2	0	5,5	0	0	0	0	0	2	2	0	3	14,5
519	2	0	3,0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	11,0
520	2	0	6,0	1	2	0	0	2	2	2	2	2	21,0
521	2	0	5,5	1	2	3	3	2	2	1	0	2	23,5
522	2	0	3,5	1	0	0	3	2	2	1	0	2	16,5
523	2	0	6,0	1	0	0	3	1	2	1	0	2	18,0
524	2	0	5,5	1	0	0	3	2	2	2	2	0	19,5
525	2	0	3,0	1	0	0	3	2	2	2	2	0	17,0
526	2	0	6,0	3	3	0	3	2	2	1	2	0	24,0
527	2	0	7,0	3	3	0	2	2	2	2	0	0	23,0
528	2	0	7,0	3	3	0	2	1	2	2	2	0	24,0
529	2	0	4,0	3	3	0	2	1	2	2	2	0	21,0
530	2	0	5,0	3	3	0	2	1	2	2	2	0	22,0
531	2	0	3,5	3	3	0	0	2	2	2	2	0	19,5
532	2	0	4,0	1	2	0	0	2	2	2	2	0	17,0
533	2	0	3,0	1	2	0	0	2	2	2	2	0	16,0
534	2	0	2,5	1	0	0	3	2	2	2	2	0	16,5
535	2	0	2,5	1	0	0	3	2	2	2	2	0	16,5
536	2	0	5,5	0	2	0	3	2	2	2	2	0	20,5
537	2	0	6,5	1	3	0	2	2	2	1	2	0	21,5
538	2	0	6,5	0	3	0	2	2	2	1	2	0	20,5
539	2	0	7,5	0	3	0	2	2	2	1	2	0	21,5
540	2	0	7,5	0	3	0	2	2	2	2	2	0	22,5
541	2	0	7,0	1	3	0	2	2	2	2	2	0	23,0
542	2	0	7,0	1	3	0	2	2	2	2	2	0	23,0
543	2	0	7,0	3	3	0	2	2	2	2	2	0	25,0
544	2	0	7,5	3	3	0	0	2	2	2	2	0	23,5
545	2	0	7,0	1	3	0	0	1	2	2	0	0	18,0
546	2	0	7,5	1	3	0	0	1	2	2	2	0	20,5
547	2	0	7,5	1	3	0	0	1	2	2	2	0	20,5
548	2	0	6,5	1	3	0	0	1	2	2	2	0	19,5
549	2	0	6,0	1	3	0	0	2	2	1	2	0	19,0
550	2	0	6,0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	11,0
551	2	0	0,5	0	0	3	0	2	2	2	2	0	13,5

4. Wyniki waloryzacji

Wyniki oceny punktowej zastosowanej do waloryzacji międzywala doliny Wisły . zamieszczono w tabeli 2 i łącznie przedstawiono graficznie na rysunku 1.

Ocena punktowa dla poszczególnych jednokilometrowych odcinków międzywala wykazała dość duże lokalne zróżnicowanie. Wyniki oceny rozkładały się w przedziale od 8-31,5 punktów. Wysoką ocenę przyrodniczą 25 punktów i powyżej uzyskały odcinki km km: 460, 463-465, 480-483, 486-487, 489-497 a więc blisko 1/3 całego analizowanego terenu. Najniższą ocenę przyrodniczą - 15 punktów i poniżej otrzymały odcinki km km: 507, 509-519, 550-551, łącznie 14 odcinków co stanowi ok. 15 % badanego terenu.

Odnosząc wyniki waloryzacji do odcinków przypadających poszczególnym gminom można stwierdzić, że najbardziej atrakcyjne przyrodniczo odcinki doliny Wisły znajdują się pod zarządem lewobrzeżnych gmin: Konstancin-Jeziorna, Góra Kalwaria i Warka oraz prawobrzeżnych : Sobienie-Jeziory, Otwock, Józefów oraz Karczew i Wilga.

5. Wskazania do planów zagospodarowania gmin

Wyniki ogólnoprzyrodniczej waloryzacji doliny Wisły wskazują, że badany teren międzywala na wielu odcinkach charakteryzuje się dużymi walorami przyrodniczymi. W związku z tym główne cele planów zagospodarowania przestrzennego gmin nadwiślańskich należy uzupełnić o takie , które byłyby bezpośrednio związane z potrzebami ochrony i proekologicznym kształtowaniem środowiska w otoczeniu rzeki (Gacka-Grzesikiewicz 1994). Należą do nich :

- ochrona i zachowanie ciągłości przestrzennej doliny rzecznej,
- ochrona walorów przyrodniczych międzywala Wisły,
- ochrona różnorodności biologicznej,
- ochrona połączeń przyrodniczych doliny Wisły z ważniejszymi układami przyrodniczymi w skali regionalnej.
- kształtowanie warunków przyrodniczych towarzyszących zagospodarowaniu zgodnie z funkcjami ekologicznymi doliny rzecznej.

Ponieważ na analizowanym odcinku Wisły wyróżniono 10 kategorii terenu, dla każdej opracowano wskazania dotyczące ochrony i możliwości zagospodarowania. Przedstawiono je w tabeli 3.

Przy planowaniu zagospodarowania tej strefy w poszczególnych gminach należy uwzględnić wyniki waloryzacji doliny i potrzebę ochrony elementów przyrodniczych doliny. Wymaga to podjęcia szeregu działań zarówno na terenie międzywala jak i zawala. Ważniejsze z nich zostały wymienione poniżej.

Tabela 3. Wskazania do zagospodarowania międzywala doliny Wisły (km 457 - 551) z uwzględnieniem uwarunkowań przyrodniczych zgodnie z zasadą rozwoju zrównoważonego

Indications as to the management of the between-floodbanks valley of the Vistula at km 457-551, with account taken of the natural conditioning and the need for sustainable development.

Lp	KATEGORIA TERENU	OCHRONA - ZAGOSPODAROWANIE
1	Tereny naturalne o bardzo dużych i dużych walorach przyrodniczo–krajobrazowych (L) 457-458, 462-464, 470-475(!), 480-485, 489-498, 504, 510, 519-520, 524-525, 527-536, 540-550(!), (P) 457-461, 463-469, 472, 481-483, 485-500, 503-506, 508, 513-514, 523-526, 529-533, 537-550	Ochrona istniejących walorów, w tym: zróżnicowanej morfologii terenu, roślinności, zróżnicowania linii brzegowej. Wyznaczenie tras spacerowych, rowerowych i konnych. Wyznaczenie tras zastępczych przy rezerwatach przyrody na czas wprowadzania ograniczeń penetracji terenu w okresie lęgowym.
2	Wyspy w nurcie rzeki kwalifikujące się do objęcia ochroną rezerwatową 458-464, 468-475, 476-484, 486-498, 526-537, 540-551	Zachowanie izolacji terenu wysp od lądu. Wszelka ingerencja w ekosystemy przyrodnicze wysp wymaga opracowania ekspertyzy przyrodniczej, w której zostaną określone zasady i warunki dopuszczalnej ingerencji
3	Tereny z zagospodarowaniem ogrodów działkowych (L) 508-509, 526 (P) 516-518	Likwidacja infrastruktury ogrodów i wykorzystanie istniejącej roślinności ozdobnej do kształtowania terenów rekreacyjnych typu parkowo - ogrodowego. Dopuszczalne punktowe zagospodarowanie typu: letnia kawiarnia, wc, ławki, trawiasta plaża przy brzegu
4	Tereny użytkowane rekreacyjnie (niezorganizowane) (L) 459-461, 465-469, 478-479, 486-488, 502-503, 505, 518, 523, 537-539 (P) 462, 470-471, 473-480, 527-528,534-536	Udostępnienie rekreacyjne międzywala Wisły (Swidra) gniazdowo w układach przestrzennych do 25% powierzchni międzywala (w tym obiekty kubaturowe i powierzchnie utwardzone do 10% wyznaczonego terenu) z plażami trawiastymi przy brzegu rzeki, boiskami wielofunkcyjnymi, punktami widokowymi, sezonowymi lotniskami itp. Pozostałe tereny naturalne, uprzątnięte ze śmieci i zagospodarowania kolidującego z funkcją rekreacyjną. Niedopuszczalne zawężanie terenu międzywala.
5	Tereny z istniejącym zagospodarowaniem rekreacyjno – sportowym (L) 476, 511, 512, 517 (P) 484, 501-502, 507, 510-512	Udostępnienie swobodnego dostępu do brzegu i ciągłości przebiegu tras spacerowych wzdłuż Wisły (także rowerowych, konnych). Możliwa intensyfikacja zagospodarowania z wprowadzeniem elementów małej architektury
6	Tereny przybulwarowe lub wymagające kształtowania dla funkcji sportowo - rekreacyjnych i usługowych (L) 512-516	Uporządkowanie zagospodarowania z możliwością jego intensyfikacji, wprowadzenia obiektów usługowo-handlowych; zapewnienie ciągłości przebiegu tras spacerowych, uzupełnienie zieleni rekreacyjnej i osłonowo - krajobrazowej
7	Tereny potencjalnego zagospodarowania rekreacyjno – sportowego (L) 477, 507, 510 (P) 514, 521, 550	Trwałe zainwestowanie rekreacyjno - sportowe na wyższym tarasie międzywala. Przebudowa roślinności z wykorzystaniem istniejących zadrzewień i zakrzewień. Wyznaczenie tras spacerowych, plaż trawiasto - piaszczystych z zachowaniem urozmaicenia linii brzegowej
8	Tereny o urozmaiconej linii brzegowej (L) 463-464,469-478,484-491, 526-551 (P) 457-462, 469-471, 474-478, 492-498, 509-516, 529-551	Ochrona ostoi i miejsc tarliskowych dla ryb. Zakaz wyrównywania brzegu oraz likwidacji lokalnych płycizn i przegłębień
9	Tereny wojskowe (zamknięte) (L) 549-551	Zagospodarowanie i ochrona do uzgodnienia z użytkownikiem
10	Pozostałe tereny z przypadkowym zagospodarowaniem w tym obecnie zdewastowane (zwałki) (L) 476-477(!), 499-501, 506-507, 518, 521, 522, 524-525 (P) 509, 519-522	Likwidacja dzikich wysypisk i zagospodarowania nie związanego z użytkowaniem wód i infrastrukturą miejską. Wyznaczenie tras spacerowych. Rewitalizacja środowiska na terenach zdewastowanych w wyniku prowadzonej działalności. Możliwość gniazdowej lokalizacji elementów małej architektury i zagospodarowania sportowo-rekreacyjnego.

Międzywale rzeki

1. Likwidacja intensywnych form użytkowania rolniczego terenu (użytki orne, sady, ogrody działkowe).
2. Ograniczenie zabudowy kubaturowej do niezbędnie koniecznej, związanej np. funkcjami poboru wody itp.
3. Ograniczenie wszelkiego rodzaju typu grodzeń i utwardzanych nawierzchni jezdnych.
4. Wykorzystywanie dla celów użytkowania rekreacyjnego jednego albo drugiego brzegu doliny przy czym obszary te nie mogą zajmować więcej niż 30 % terenu i nie mogą mieć charakteru ciągłego. Winny być zlokalizowane w możliwie jak największym oddaleniu od koryta rzeki.
5. Wykluczenie jakiegokolwiek zagospodarowania rolniczego i osadniczego w strefach ujściowych dopływów.
6. Utrzymywanie warunków łączności i przemywania wodami rzeki największych starorzeczy.
7. Wprowadzenie zakazu lokalizacji wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i zwałowisk (także ziemi i gruzu).
8. Domaganie się ekspertyz ekologicznych (OOŚ) dla wszelkiego rodzaju inwestycji lokalizowanych w międzywalu lub w pobliżu, także przy projektowanych wycinkach drzew i krzewów w międzywalu (por.art. 20 ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska).

Zawale rzeki

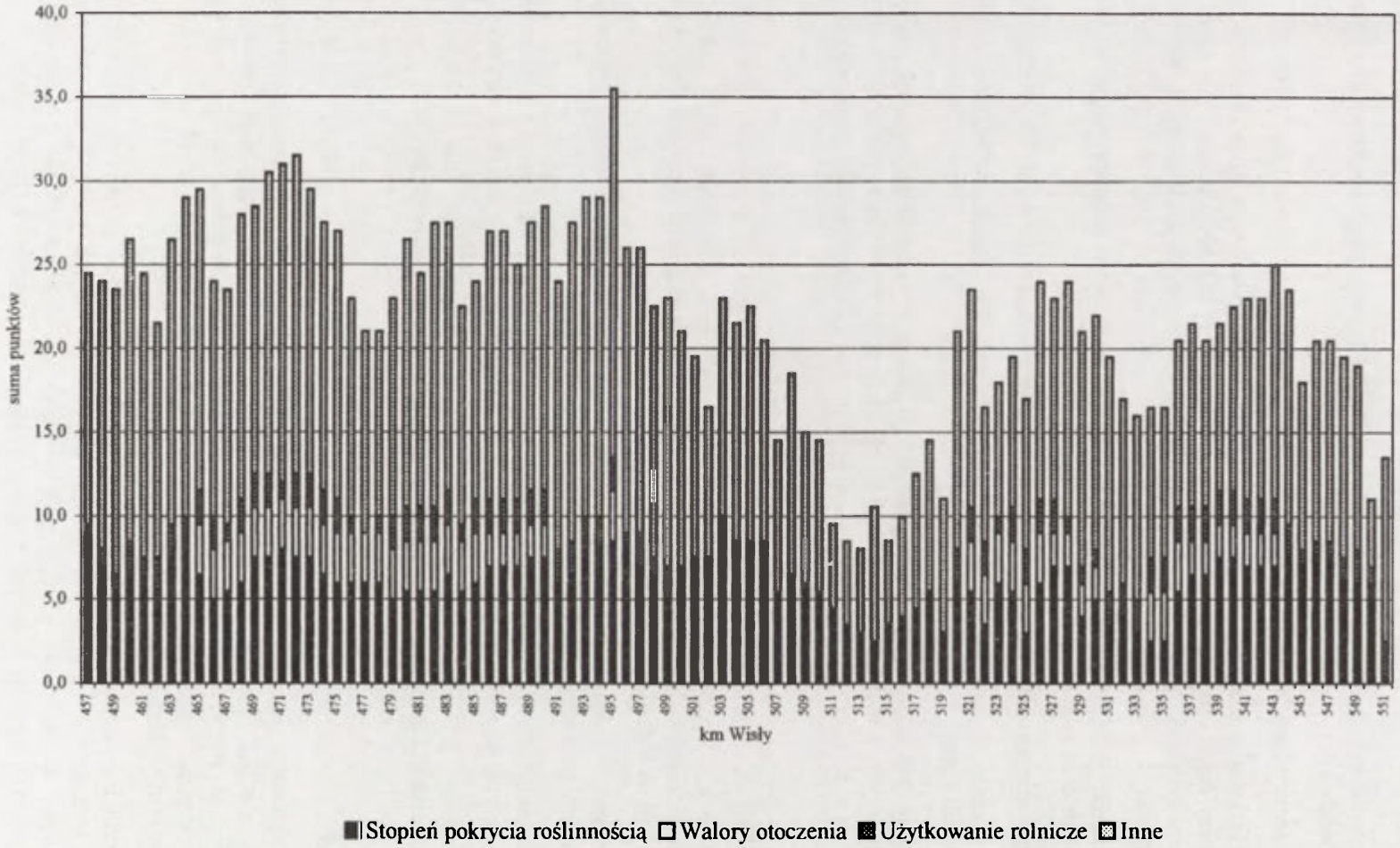
1. Wyznaczenie obszaru zagrożonego powodzią (zalaniem, rozmyciem bądź osuwiskami) z wykluczeniem możliwości rozwoju na tych terenach działalności (sposobów użytkowania) wrażliwych na zniszczenie przez powódź.
2. Opracowanie programu restrukturyzacji zagospodarowania terenu zagrożonego wezbraniami powodziowymi.
3. Wyznaczenie, tam gdzie istnieją ku temu odpowiednie warunki, terenów polderowych, które mogłyby przejmować nadmiar wody i wpływać na obniżenie fali powodziowej.
4. Opracowanie własnych normatywów przeciwpowodziowych dla mostów, dróg, budownictwa kubaturowego oraz lokalizacji oczyszczalni, zwałowisk itp.

6. Wnioski

Utrzymanie ciągłości struktury przestrzennej doliny Wisły, charakteryzującej się bogactwem siedlisk i nisz ekologicznych, pełniącej funkcję korytarza ekologicznego umożliwiającego rozprzestrzenianie się gatunków, jest warunkowane zmianą podejścia do ochrony zasobów wodnych oraz wprowadzeniem szczególnych zasad gospodarowania w dolinie, w tym projektowania i lokalizacji inwestycji.

Niezbędne jest wypracowanie odpowiednich regulacji prawnych zobowiązujących gminy do wyznaczania granic terenów zalewowych w swoich planach zagospodarowania przestrzennego, a także precyzujących niezbędne ograniczenia co do zagospodarowania i użytkowania tych terenów w aspekcie ochrony funkcji ekologicznych doliny Wisły.

Jednym z podstawowych zadań planów winno być wyznaczenie strefy nadwiślańskiej, której zagospodarowanie zostanie podporządkowane funkcjom ekologicznym rzeki.



Ryc.1. Waloryzacja przyrodnicza międzywala Wisły od ujścia Pilicy do ujścia Narwi na podstawie wybranych kryteriów

Natural valuation of the between-floodbanks area of the Vistula between the confluence points with the Pilica and Narew Rivers, on the basis of selected criteria

6. Wnioski

Utrzymanie ciągłości struktury przestrzennej doliny Wisły, charakteryzującej się bogactwem siedlisk i nisz ekologicznych, pełniącej funkcję korytarza ekologicznego umożliwiającego rozprzestrzenianie się gatunków, jest warunkowane zmianą podejścia do ochrony zasobów wodnych oraz wprowadzeniem szczególnych zasad gospodarowania w dolinie, w tym projektowania i lokalizacji inwestycji.

Niezbędne jest wypracowanie odpowiednich regulacji prawnych zobowiązujących gminy do wyznaczania granic terenów zalewowych w swoich planach zagospodarowania przestrzennego, a także precyzujących niezbędne ograniczenia co do zagospodarowania i użytkowania tych terenów w aspekcie ochrony funkcji ekologicznych doliny Wisły.

Jednym z podstawowych zadań planów winno być wyznaczenie strefy nadwiślańskiej, której zagospodarowanie zostanie podporządkowane funkcjom ekologicznym rzeki.

BIBLIOGRAFIA

Gacka-Grzesikiewicz E. (red.), 1995, *Korytarz ekologiczny doliny Wisły. Stan funkcjonowanie zagrożenia*. Fundacja IUCN - Poland . Warszawa.

Gacka-Grzesikiewicz E. i in. (kier. tematu), 1994, *Ochrona doliny Wisły w aspekcie zamierzeń inwestycyjno-gospodarczych*. Maszynopis IOŚ, Warszawa.

Gacka-Grzesikiewicz E., Cichocki Z., Walczak M., 1997, *Weryfikacja krajowych korytarzy ekologicznych ze względu na stan przekształcenia sieci wodnej. Metody oceny dolin rzecznych*. Maszynopis IOŚ, Warszawa.

Gacka-Grzesikiewicz E., Bernat J., Tomaszkiewicz J., 1998, *Określenie uwarunkowań wynikających z potrzeb ochrony przyrody dla planowania inwestycji oraz wynikające z tego wskazania do planów zagospodarowania przestrzennego gmin*. Maszynopis IGiPZ PAN Warszawa.

Gacka-Grzesikiewicz E., Tomaszkiewicz J., 1998, *Prognoza i ocena przekształceń środowiska doliny Wisły w zależności od różnych wariantów zagospodarowania hydrotechnicznego część 5: struktura przyrodnicza międzywala*. Maszynopis IGiPZ PAN.

Liro A. (red.), 1995, *Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska*. Fundacja IUCN - Poland, Warszawa.

Paneuropejska strategia różnorodności biologicznej i krajobrazowej. 1998, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Departament Ochrony Przyrody, Warszawa.

An ecological valuation of the between-floodbanks area of the Vistula Valley to meet the needs of spatial planning

Summary

The trend towards the transformation of river-valley ecosystems through the economic activities carried on there combines with an increasingly prevalent perception of rivers as important ecological corridors to raise a great deal of interest in these particular environments. Among the indications of this are the attempts being made at home and abroad to devise different assessments qualifying waters and methods by which valuations of river valleys might be obtained. This article presents the principles underpinning such an ecological valuation method that has been applied to the between-floodbanks part of that stretch of the Vistula Valley corridor lying between the confluence points with the Pilica and Narew rivers. The basis of this work has been an analysis of the natural structure and forms of management present in the area. In fact, the method applied constitutes an adaptation for planning purposes of the "Method of assessing river valleys as ecological corridors", devised at the Institute of Environmental Protection (Gacka-Grzesikiewicz *et al.* 1997; Gacka-Grzesikiewicz and Cichocki 1998). The work entailed the assessment of 1-km sections of the aforementioned between-floodbanks part of the Vistula Valley in line with the devised set of 12 criteria (Table 1). The final valuation was obtained by assigning certain numbers of points to the results of this analysis (Table 2 and Fig.1) and the next stage of the work was to draw up a series of suggestions for spatial planning ensuring "desirable" methods of land management (i.e. those which do not violate requirements regarding the protection of valuable natural features) (Table 3).

Ocena wartości przyrodniczej międzywala Wisły na odcinku warszawskim

Jan Marek Matuszkiewicz

1. Założenia wstępne

Niniejsze opracowanie powstało w swej zasadniczej części jako element programu "Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi". Jego celem jest podsumowanie zebranych wiadomości o zróżnicowaniu warunków przyrodniczych obszaru międzywala Wisły na wskazanym odcinku zawartych w opracowaniach częściowych obejmujących:

- charakterystykę zróżnicowania typologiczno-przestrzennego roślinności rzeczywistej (Matuszkiewicz J.M. i inni 1997 mscr; w niniejszym tomie),
- charakterystykę flory badanego odcinka doliny Wisły (Künstler P. i inni 1997 mscr.; Künstler P. w niniejszym tomie),
- ocenę stanu ichtiofauny (Backiel T., Wiśniewolski T. 1997 mscr; Backiel T. i inni w niniejszym tomie),
- ocenę stanu awifauny (Chylarecki P., Nowicki W. 1998 mscr; Keller M., Chylarecki P., Nowicki W. w niniejszym tomie),
- ocenę stanu wybranych grup fauny ssaków (Goszczyński J., Romanowski J. 1997 mscr; w niniejszym tomie),
- ocenę stanu wybranych grup fauny bezkręgowców (Chudzicka E. i inni 1997 mscr; w niniejszym tomie),
- charakterystykę gleby i sprawności ekologicznej biotopów o różnym depozycie organicznym (Breymeyer A., Degórski M. 1997 mscr; w niniejszym tomie),
- określenie ogólnych uwarunkowań wynikających z potrzeb ochrony przyrody dla planowania inwestycji oraz wynikających z tego wskazań do planów zagospodarowania przestrzennego gmin (Gacka-Grzesikiewicz i inni 1998 mscr; w niniejszym tomie).

Obszar międzywala Wisły, zanalizowany pod względem przyrodniczym przez różne zespoły specjalistów, powinien podlegać kompleksowej ocenie stanu środowiska. Jest to niezbędne dla sformułowania postulatów w stosunku do proponowanych sposobów hydrotechnicznego zagospodarowania doliny a także dla wskazania działań mających na celu poprawę warunków przyrodniczych w dolinie lub przynajmniej zminimalizowanie niekorzystnych skutków.

2. Założenia teoretyczne

Obszar międzywala Wisły rozpatrywano w trzech aspektach:

- jako zbiór różnych elementów przyrodniczych (populacji roślin i zwierząt, fitocenoz, ekosystemów i ich siedlisk), z których każdy podlegać może odrębnej waloryzacji lub też dokonywać można waloryzacji zbiorczych "sumujących";

- jako specyficzny układ przestrzenno-funkcjonalny na poziomie krajobrazowym, którego ocena opiera się na stanie i kierunkach przekształcania układu jako całości;
- jako specyficzny element przyrody (biosfery), rozpatrywany na poziomie regionalnym i ponadregionalnym (krajowym lub kontynentalnym), ze względu na rolę jaką odgrywa w zachowaniu przyrodniczych wartości regionu (biologicznej różnorodności, funkcji korytarza ekologicznego i innych).

3. Założenia metodyczne

Podstawę dla jednolitego zestawienia i syntezy danych o różnych elementach środowiska przyrodniczego tworzą bazy danych w układzie przestrzennym, a ściślej dwa uzupełniające się systemy:

- w układzie siedlisk różnicowanych poprzez roślinność,
- w układzie arbitralnie wydzielonych odcinków doliny.

Pierwszy system zbierania danych opiera się na przyjętym założeniu, że w zakresie siedlisk lądowych (tj. poza nurtem rzeki), roślinność jest tym elementem środowiska, który nadaje przestrzenne ramy układom ekologicznym. Przyjęto zatem, że wykonana mapa roślinności rzeczywistej siedlisk lądowych i wodno-lądowych (Mapa nr 1 w wersji numerycznej w załączniku do tomu) może stanowić punkt odniesienia dla zestawiania danych o niektórych innych elementach środowiska. Wykonana kompleksowa mapa roślinności w wersji numerycznej połączona z bazą danych o 1543 poligonach (po połączeniu poligonów o jednakiej charakterystyce z sąsiednich arkuszy liczba ta spada do 1340), bezpośrednio informuje o:

- zbiorowiskach roślinności rzeczywistej i jej kompleksach przestrzennych,
- potencjalnej roślinności naturalnej,
- stopniu odkształcenia zbiorowisk leśnych od stanu naturalnego (patrz: Matuszkiewicz J.M. i inni w niniejszym tomie).

Pośrednio, poprzez powiązanie charakterystyki roślinności z charakterystykami innych elementów środowiska (tab. 1) do mapy dołącza się:

- charakterystykę bogactwa florystycznego,
- charakterystykę glebową,
- charakterystykę sprawności rozkładu materii organicznej w ekosystemach,
- charakterystykę różnorodności biologicznej lub przynajmniej bogactwa gatunkowego,
- ocenę roli poszczególnych typów roślinności dla wybranych grup czy gatunków zwierząt,
- stopień antropizacji poszczególnych typów siedlisk,
- dynamikę siedlisk.

Numer jednostki roślinności	Nazwa	Oznaczenie w legendzie mapy	Zajmowana powierzchnia jednostki jednorodnej	Zajmowana powierzchnia w ramach kompleksów	Bogactwo florystyczne	Liczba gatunków objętych ochroną całkowitą	Liczba gatunków objętych ochroną częściową	Liczba gatunków zagrożonych	Liczba gatunków specyficznych dla siedliska	Liczba	Liczba antropofitów wysoce	Typ i gatunek gleby	Zawartość materii organicznej w glebie	Rozkład celulozy w mg/g/dzień	Zależność od człowieka	Dynamika
1	Łęg topolowo-wierzbowy	S.-P.'S.-P.juv.	5,34	13,40	111	1	2	0	3	10	2	mada brunatna i ciężka	7,2	11,1	nat.	stab.
2	Łęg jesionowo-wiązowy	F.-U.t.	0,76	0,00	49	2	2	0	0	1	1				nat.	stab.
7	Wikliny nadrzeczne	Sal.tri.-vim.	10,2	18,9	84	0	0	0	3	4	2	mada właściwa bardzo lekka	2,8	2,1	nat.	sukc.
11	Różnorodne zbiorowiska szuwarów	Phragm. i inne	0,35	8,03	54	0	0	0	0	4	1				nat.	sukc.
13	Roślinność ruderalna	Artemisietea i inne ruderalne	1,13	3,62	57	0	0	0	0	42	1				syn.	zal.stab.
14	Ziołorośla nawłoci	Rudb.-Solidag.	2,40	17,4	113	0	0	0	5	17	5	mada próchnicza lekka	5,2	9,8	syn.?	sukc.
18	Łąki i pastwiska zalewne	Rum.-Alop.	9,43	13,2	154	0	0	1	2	21	1	mada próchnicza średnia	5,8	7,6	p.nat.	zal.stab.
19	Łąki rajgrasowe	Arrhenath.	6,63	1,24											p.nat.	zal.stab.
26	Murawy trzcinowo-perzowe	zbior. Eryng.camp.-Cal.ep.	0,92	4,08	100	0	0	0	1	10	3	mada właściwa lekka	5,1	10,4	p.nat.	zal.stab.
27	Kompleks zbiorowisk segetalnych	Aphanion	0,93	2,69											syn.	zal.stab.
30	Sady i ogrody	sady i ogrody	1,59	1,97											syn.	zal.stab.
31	Zbiorowiska terofitów letnich	Bident.	8,59	4,59	120	0	0	0	5	25	4				nat.	efem.
33	Zbiorowiska wodne	Potamoget.	0,64	1,63	19	3	0	0	1	1	1				nat.	sukc.

Oznaczenia: nat. – zbiorowiska; p.nat. - zbiorowiska półnaturalne; syn. - zbiorowiska synantropijne; stab. - zbiorowiska stabilne; zal.stab. - zbiorowiska stabilne skutkiem zależności; sukc. - stadia sukcesji; efem. – efemerydy.

Tabela 1. Wybrane właściwości zbiorowisk roślinnych międzywala Wisły
Chosen figures of plant communities in between-floodbanks area of the Vistula River valley

Waloryzacja poszczególnych fragmentów międzywala dokonywana być może poprzez przyporządkowanie jednostkom roślinności odpowiednich rang dla waloryzacji elementów środowiska przyrodniczego lub przekształcaniu numerycznej mapy roślinności w mapę waloryzacji środowiska. Podstawę dla dowolnego łączenia informacji o różnych elementach środowiska z mapą roślinności stanowią zamieszczone w niniejszym opracowaniu zestawienia tabelaryczne oraz uzupełnienia opisu jednostek legendy mapy roślinności.

Drugi sposób zestawienia informacji w układzie przestrzennym opiera się na podziale badanego odcinka doliny rzeki na arbitralnie wyznaczone fragmenty. Podział ten wykonano wydzielając fragmenty międzywala, których granice poprzeczne do nurtu przebiegają przez punkty określające kilometraż rzeki. Fragmenty doliny (międzywala) wyznaczono na mapie w skali 1:10.000 i ponumerowano zgodnie z kilometrażem. (Numer jest zgodny z oznaczeniem kilometra kończącego odcinek.) Liczba tak wydzielonych odcinków wynosi 95. Stanowią one poligony w mapie numerycznej (Mapa 2) wykonanej na podstawie mapy topograficznej w skali 1:10.000 (układ "65").

W układzie zestawienia "kilometrowego" możliwe jest przedstawianie różnych charakterystyk poszczególnych elementów środowiska, a w szczególności podanie ich waloryzacji. W tabeli zbiorczej, odpowiadającej bazie danych do mapy numerycznej, zawarto w trzech grupach następujące charakterystyki układu przyrodniczego:

- ogólne warunki przyrodnicze (wg Gacka-Grzesikiewicz E. i inni 1998 mscr.), a w niej:
  - szerokość korytarza,
  - występowanie obwałowań,
  - stopień pokrycia roślinnością,
  - występowanie wysp,
  - występowanie starorzeczy,
  - występowanie rozgałęzień korytarza doliny rzecznej,
  - natężenie użytkowania rolniczego,
  - zagospodarowanie osadnicze,
  - zagospodarowanie hydrotechniczne,
  - obecność infrastruktury technicznej,
  - czystość wody BZT5;
- występowanie ważnych w krajobrazie doliny zbiorowisk roślinnych (na jednym lub obu brzegach rzeki albo też w nurcie):
  - dobrze zachowanych lub choćby odkształconych albo młodocianych fragmentów łęgów wierzbowo-topolowych (*Salici-Populetum*),
  - zarośli wierzbowych (*Salicetum triandro-viminalis*),
  - łęgów jesionowo-wiązowych (*Ficario-Ulmetum*),
  - lasów grądowych na zboczach doliny (*Tilio-Carpinetum*),
  - rozmaitych szuwarów (*Phragmitetea*),
  - zbiorowisk makrofitów zanurzonych i pływających (*Potamogetonetea*),
  - zbiorowisk terofitów na świeżych aluwiach (*Bidentetea*);

- charakterystyka faunistyczna, wyrażona poprzez waloryzację:
  - ichtiologiczną,
  - ornitologiczną,
  - teriologiczną z oddzielnym wyróżnieniem stanowisk bobra i wydry,
  - różnorodności w zakresie fauny bezkręgowców.

Klasyfikacja odcinków międzywala ze względu na poszczególne elementy środowiska przyrodniczego pozwoliła na trzy podstawowe waloryzacje: warunków ogólnych, roślinności i fauny oraz waloryzację łączną. Dla niektórych charakterystyk dokonano podziału na brzeg lewy i prawy. Klasyfikacje te zebrane w bazie danych do mapy numerycznej (Mapa 2) posłużyły do zaprezentowania waloryzacji na badanym odcinku rzeki w układzie fragmentów 1-kilometrowych (ryc. 1-4).

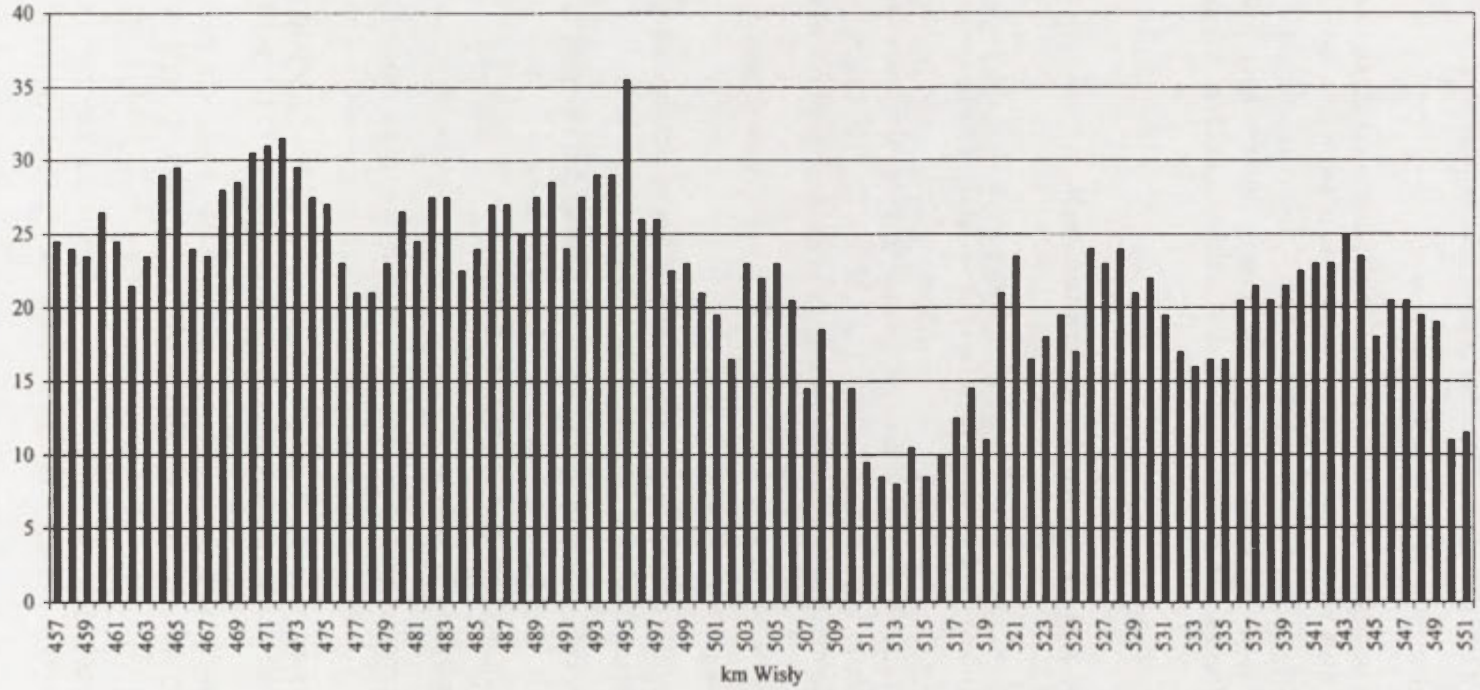
4. Międzywale jako zestaw elementów przyrodniczych.

Ocenę stanu międzywala rozpatrywanego jako zestaw elementów przyrodniczych dokonano poprzez przeprowadzenie waloryzacji dla każdego odcinka kilometrowego, w zakresie tych elementów, które w ramach programu zostały zbadane a następnie zestawienie tych danych łącznie. Całość danych przedstawiono w bazie danych do Mapy 2 (zapis numeryczny). Jak powiedziano wcześniej waloryzacje dzieli się na trzy grupy: warunki ogólne, roślinność i świat zwierzęcy.

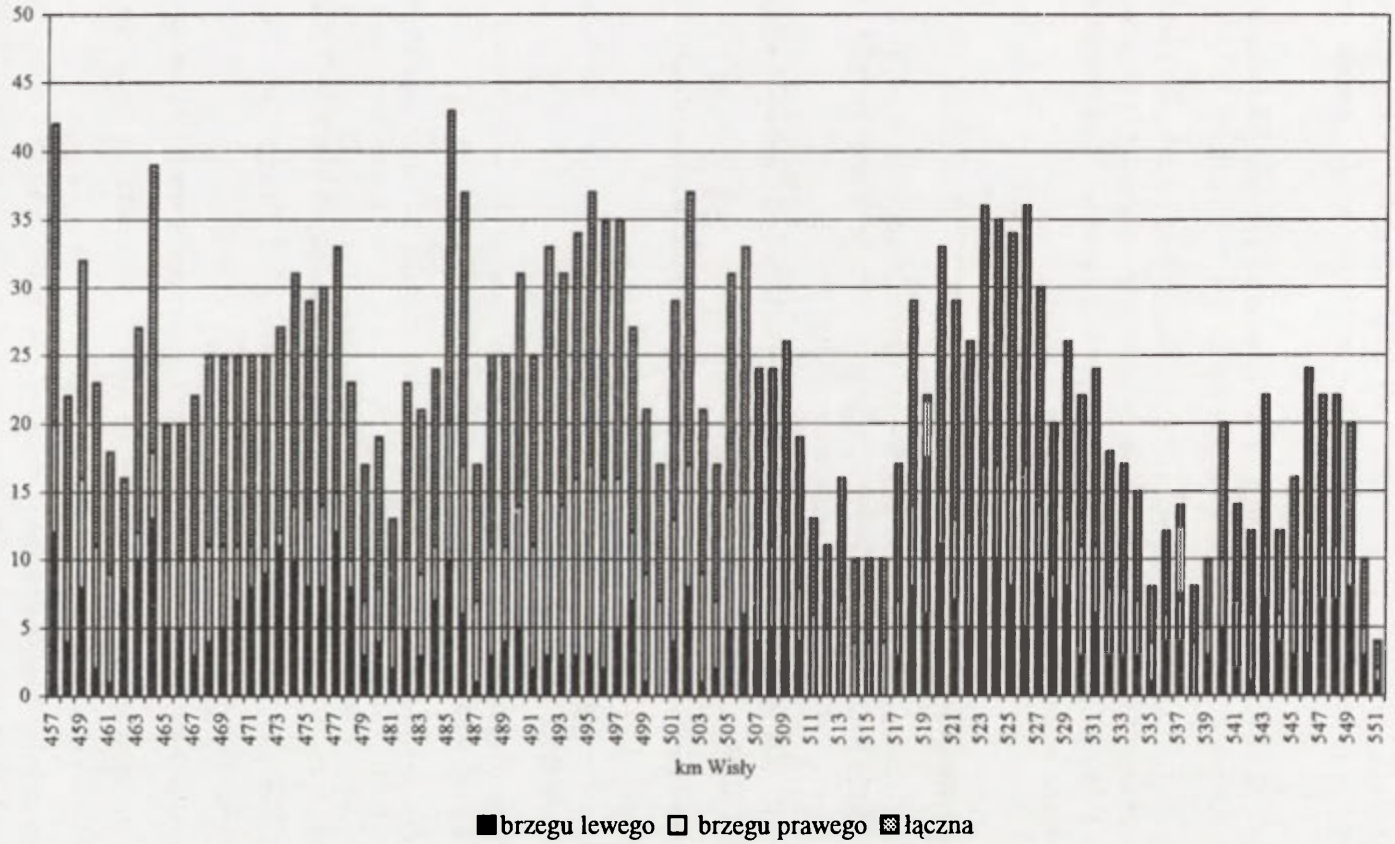
4.1. Waloryzacja warunków ogólnych

W zakresie ogólnych warunków przyrodniczych zamieszczono następujące oceny (wybrane z oprac. wykonanego przez E. Gacką-Grzesikiewicz i innych 1998 mscr.):

- szerokość międzywala, oceniana w trzech klasach szerokości: powyżej 1200 m, od 1200 do 600 m oraz poniżej 600 m - punktacja odpowiednio 3, 2, 0 punktów;
- występowanie obwałowań, oceniane w trzech klasach: nie występują, występują jednostronnie, występują dwustronnie - 3, 1, 0 punktów;
- stopień pokrycia roślinnością, obliczany jako % pokrycia terenu dzielone przez 10 - punktacja 2 - 10 punktów;
- występowanie wysp, oceniane w zależności od tego, czy wyspy występują licznie, bądź są duże czy są drobne, bądź też w ogóle nie występują - odpowiednio 3, 1, 0 punktów;
- występowanie starorzeczy, oceniane w zależności od tego, czy starorzecza są przemywane wodami rzeki czy odcięte, bądź w ogóle na danym odcinku nie występują - odpowiednio 3, 2, 0 punktów;
- występowanie rozgałęzień korytarza doliny rzecznej, punktowane odcinki, w których miały miejsce ujścia dopływów i kanałów bądź występowały drobne odgałęzienia rzeki - odpowiednio 3, 1, 0 punktów;
- natężenie użytkowania rolniczego, oceniane od terenów ekstensywnie zagospodarowanych (lasy, zarośla), przez umiarkowanie intensywnie (łąki, pastwiska), do intensywnie użytkowanych rolniczo (pola, sady) - odpowiednio 2, 1, 0 punktów;



Ryc. 1. Suma punktów za warunki ogólne
Valuation of general conditions



Ryc. 2. Waloryzacja roślinności
Valuation of vegetation

- zagospodarowanie osadnicze, punktowane wg hierarchii: nie występuje, występuje, występują inwestycje komunalne - 2, 1, 0 punktów;
- zagospodarowanie hydrotechniczne, punktowane wg hierarchii: nie występuje, występują opaski lub ostrogi, występują inne obiekty - 2, 1, 0 punktów;
- obecność infrastruktury technicznej, punktowano wg hierarchii: nie występuje, występują melioracje, występują inne elementy jak drogi, porty, przystanie, ośrodki wypoczynkowe, eksploatacja piasku - 2, 1, 0 punktów;
- czystość wody (BZT5), wskaźnik zawartości tlenu w wodzie przyjęty jako miara stanu czystości wód Wisły, w klasach 1, 2, 3 i poza klasą - odpowiednio 4, 3, 2, 0 punktów.

Jako syntetyczny wskaźnik ogólnych warunków środowiska na odcinku rzeki przyjęto sumę punktów poprzednio wymienionych. Maksymalnie mogłaby ona osiągnąć 37 punktów; w praktyce na badanym odcinku doliny Wisły suma ta waha się od 8 do 35,5 punktów. Wyniki zawiera baza danych do mapy nr 2 w zapisie numerycznym oraz rycinie 1.

4.2. Waloryzacja roślinności

Waloryzację roślinności, opartą na roli w krajobrazie zbiorowisk o cechach naturalnych na wydzielonych na Mapie Nr 2 odcinkach doliny wykonano określając w skali od 0 do 3 punktów udział następujących jednostek roślinności uwzględnionych na Mapie Nr 1:

- łęgu wierzbowo-topolowego zespołu *Salici-Populetum* w postaci dobrze zachowanej (oznacz. w bazie danych Mapy 1 - S.-P. z odkształceniem 1-3),
- łęgu wierzbowo-topolowego zespołu *Salici-Populetum* w postaci odkształconej (oznacz. w bazie danych Mapy 1 - S.-P. z odkształceniem 4-5),
- łęgu wierzbowo-topolowego zespołu *Salici-Populetum* w postaciach młodocianych (oznacz. w bazie danych Mapy 1 - S.-P.juv.),
- nadrzecznych zarośli wierzbowych zespołu *Salicetum triandro-viminalis* (oznacz. w bazie danych Mapy 1 - Sal.tri.-vim. i Sal.tri.-vim.juv.),
- łęgu jesionowo-wiązowego zespołu *Ficario-Ulmetum* (oznacz. w bazie danych Mapy 1 - F.-U.t. i F.-U.z.),
- lasu grądowego zespołu *Tilio-Carpinetum* (oznacz. w bazie danych Mapy 1 - *T.-Carp.*),
- zbiorowisk szuwarowych (oznacz. w bazie danych Mapy 1 - *Phragm. oraz Acoretum, Glycer., Typhetum, Phragmitetum* i *Phalaridetum*),
- zbiorowisk wodnych zakorzenionych (oznacz. w bazie danych Mapy 1 - *Potamoget.*),
- zbiorowisk terofitów letnich na piaszczystych nanosach (oznacz. w bazie danych Mapy 1 - *Bident.*).

Każda z tych jednostek, za wyjątkiem ostatniej - związanej z nurtem rzeki, rozpatrywana była oddzielnie na lewym i prawym brzegu. Zestawiono następnie sumy punktów za roślinność na brzegu lewym, na brzegu prawym, w nurcie oraz łączną waloryzację roślinności. Maksymalna punktacja dla odcinka doliny mogła teoretycznie osiągnąć 51 punktów, w tym 18 za łęgi topolowo-wierzbowe, 18 za inne zbiorowiska leśne i zaroślowe oraz 15 za pozostałe zbiorowiska o charakterze naturalnym. W praktyce waloryzacja roślinności przyjmuje na badanym odcinku doliny wartości od 2 do 23 punktów. Maksymalna waloryzacja dla jednego brzegu mogła osiągnąć sumę 24 punktów. W praktyce

wahała się ona dla lewego brzegu od 0 do 13 a dla prawego od 1 do 14 punktów. Z powyższego widać, że dobrana skala oparta na punktowanym przybliżonym udziale naturalnych zbiorowisk roślinnych w przypadkach najlepszych odcinków osiąga około połowy maksymalnie możliwej wartości. Wyniki zawiera baza danych do Mapy nr 2 w zapisie numerycznym oraz rycinie 2.

4.3. Waloryzacja świata zwierzęcego

Waloryzacja występowania i możliwości życiowych zwierząt obejmuje 5 podstawowych waloryzacji oraz 3 waloryzacje zbiorcze. Waloryzacjami podstawowymi są:

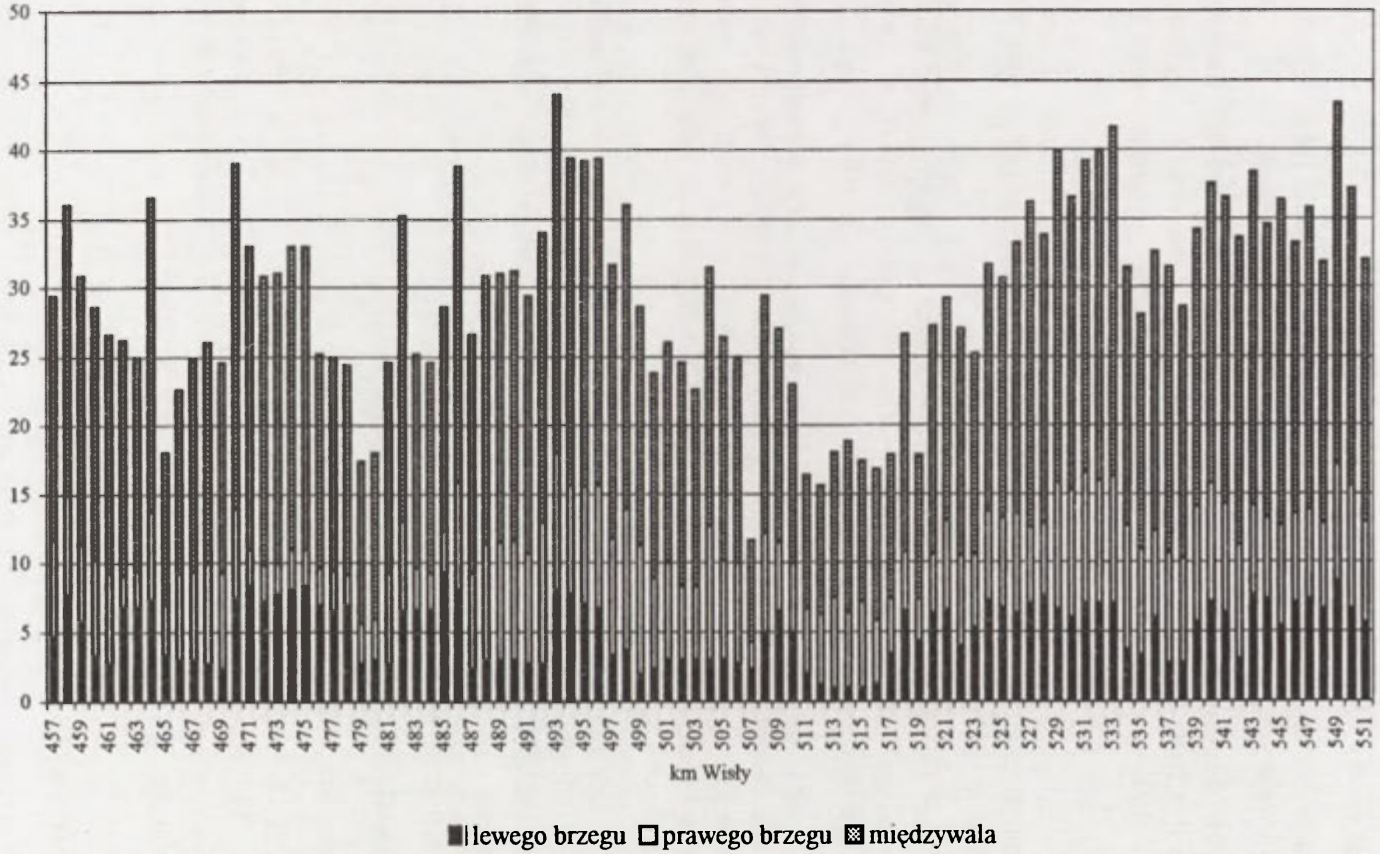
- waloryzacja ze względu na warunki życia ptaków (wg opracowanej punktacji zawartej w opracowaniu P. Chylareckiego i W. Nowickiego), oceniana w czterech klasach: najważniejsze ostoje, tereny atrakcyjne dla wybranych gatunków, zimowiska, pozostałe - odpowiednio 4, 2, 1, 0 punktów;
- waloryzacja międzywala ze względu na warunki życia ryb (wg opracowanej punktacji zawartej w opracowaniu Backiel T., Wiśniewolski W. 1997 mscr.), oceniana w dwu klasach: miejsca szczególnie ważne i pozostałe - punktacja 4 i 2;
- waloryzacja ze względu na występowanie bobra i wydry (wg J. Goszczyńskiego i J. Romanowskiego 1997 mscr.), oceniane w trzech klasach: występują oba gatunki, występuje jeden z nich, nie występują - odpowiednio 3, 2, 0 punktów;
- waloryzacja doliny pod względem potencjalnej różnorodności gatunkowej ssaków, wykonywana oddzielnie dla każdego brzegu (wg opracowanej punktacji w ramach opracowania J. Goszczyńskiego i J. Romanowskiego 1997 mscr.), stanowiąca średnią z trzech punktacji (od 0 do 5 punktów każda), opartych na analizie szerokości międzywala, specyfiki pokrywy roślinnej i otoczenia międzywala;
- waloryzacja doliny pod względem potencjalnej różnorodności gatunkowej bezkręgowców (wg opracowania E. Chudzickiej, I. Pilipiuk i E. Skibińskiej 1997 mscr.), oparta na analizie roślinności (specyfika i wielkość płatów) oraz otoczenia doliny, wykonywana oddzielnie dla lewego i prawego brzegu.

Jako faunistyczne waloryzacje zbiorcze obliczono:

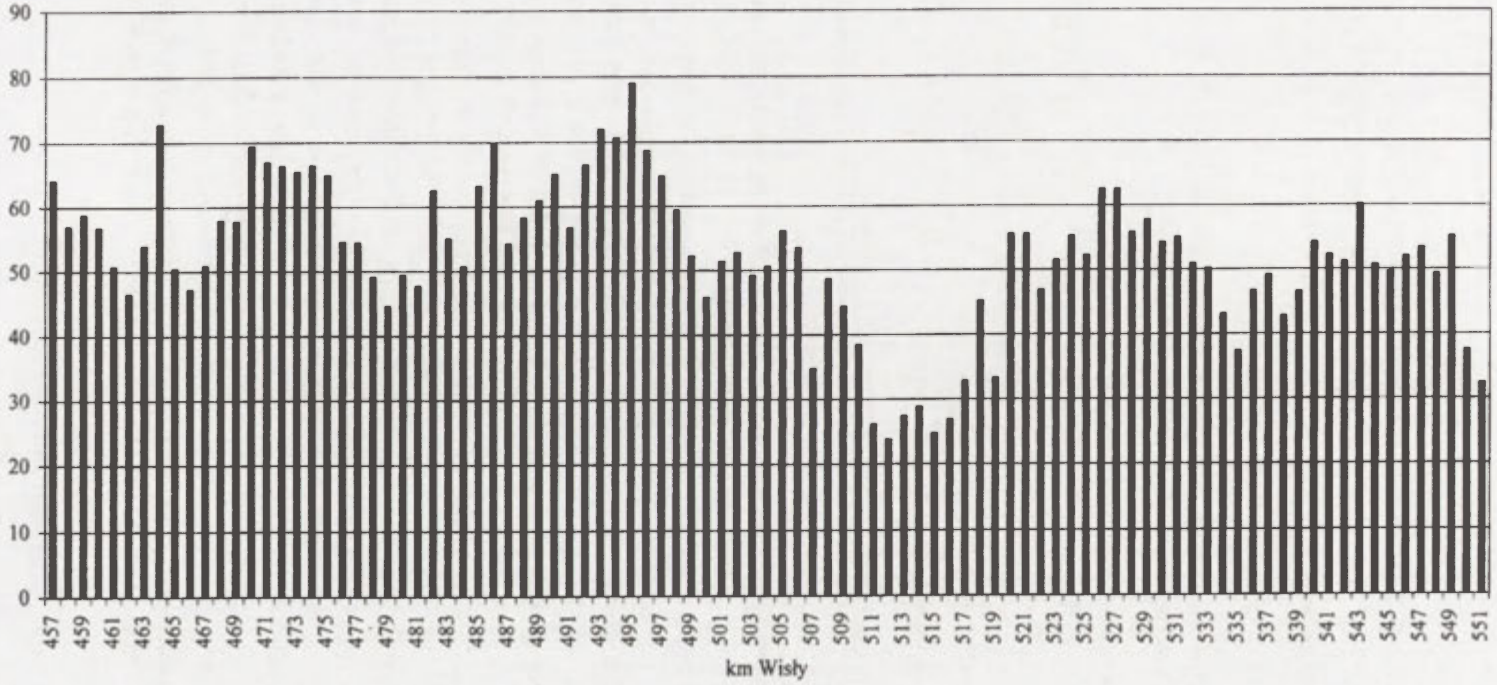
- sumę dwu ostatnich waloryzacji dla lewego brzegu,
- sumę dwu ostatnich waloryzacji dla prawego brzegu,
- sumę wszystkich pięciu waloryzacji, traktowanej jako łączna waloryzacja faunistyczna międzywala. Ta ostatnia waloryzacja mogąca teoretycznie osiągać maksimum 33 punkty w praktyce waha się od 7,3 do 26,2 punktów na poszczególnych odcinkach. Wyniki zawiera baza danych do Mapy nr 2 w zapisie numerycznym oraz rycinie 3.

4.4. Łączna waloryzacja przyrodnicza odcinków doliny

Jako waloryzację środowiska przyrodniczego międzywala przyjęto sumę punktów z trzech poprzednio wymienionych waloryzacji: warunków ogólnych, roślinności i świata zwierzęcego. Teoretycznie możliwa (z formuł poszczególnych waloryzacji) maksymalna wartość punktowa wynosi 121 punktów. Praktycznie najwyższa możliwa (z maksymalnych spotykanych wyników waloryzacji) wynosiła by 84,7 punktów. W praktyce na poszczególnych odcinkach waha się ona od 23,8 do 79,1 punktów. Wyniki zawiera baza danych do Mapy nr 2 w zapisie numerycznym oraz rycinie 4.



Ryc. 3. Waloryzacja faunistyczna
Faunistic valuation



Ryc. 4. Łączna waloryzacja przyrodnicza
Total valuation of natural conditions.

4.5. Zróżnicowanie badanego odcinka Wisły pod względem waloryzacji przyrodniczej

Na podstawie wykresów oraz Mapy numerycznej Nr 2 możliwe jest zróżnicowanie badanego odcinka międzywala na mniejsze odcinki o zbliżonej charakterystyce przyrodniczej. Pod względem łącznej waloryzacji przyrodniczej a także dość podobnych w przebiegu warunków ogólnych badany odcinek międzywala podzielić można następująco:

- km 457-467 charakteryzują się zróżnicowaną wartością wskaźnika waloryzacji na poszczególnych odcinkach kilometrowych, wśród których szczególnie wysoką wartość prezentuje km 464;
- km 468-475 wykazują wysokie wartości wskaźnika;
- km 476-479 charakteryzują się średnimi wartościami;
- km 480-497 wykazują raczej wysokie wartości, wśród których szczególnie wysoką wartość (najwyższą na całym badanym odcinku) wykazuje km 495;
- km 498-506 wykazują raczej niższe wartości;
- km 507-519 charakteryzują się niskimi wartościami, szczególnie bardzo niskimi odznaczają się km 511-516;
- km 520-531 wykazują średnie wartości;
- km 532-539 wykazują średnie-niższe wartości;
- km 540-549 wykazują średnie-wyższe wartości;
- km 550-551 odznaczają się niskimi wartościami.

Bardziej złożone jest zróżnicowanie waloryzacji roślinności, zwłaszcza jeżeli się uwzględni różnice między brzegiem lewym i prawym. W zakresie km 457-464 wartości wskaźnika waloryzacji są bardzo zróżnicowane od bardzo wysokich do dość niskich, zmienny jest także udział lewego i prawego brzegu w tej wartości. Od 465 km do 477 obserwuje się wzrost wartości wskaźnika waloryzacji roślinności od wartości średnich-niższych do wysokich, przy czym wzrost ten ma miejsce przede wszystkim na lewym brzegu. Od 478 km do 484 wskaźnik przyjmuje niewielkie wartości, mniej więcej podobnie po obu stronach rzeki. Odcinek 485-486 wykazuje natomiast bardzo wysokie wartości wskaźnika; po nim następuje spadek na km 487. Od km 487 do 497 ma miejsce zwiększanie się wskaźnika, z tym, że ma to głównie miejsce na brzegu prawym. Pomiędzy 498 a 510 wartości wskaźnika są zmienne, przy czym zwykle większe znaczenie ma brzeg prawy. Na odcinku km 511 do 516 wskaźnik na lewym brzegu przyjmuje zerowe wartości a w całości międzywala też jest niewielki. Odcinek od km 517 do 526 cechuje się powiększaniem się wartości wskaźnika w przybliżeniu proporcjonalnie po obu brzegach. Na dalszym odcinku 527-535 km następuje spadek wartości wskaźnika, osiągającego na km 535 prawie minimum w skali całego badanego odcinka od Pilicy do Narwi. Na pozostałym odcinku, dość zmiennym pod względem wskaźnika, od km 536 do 547 ma miejsce wzrost od zdecydowanie niskich do średnich wartości a od 547 do 551 spadek do wartości najniższej na całym odcinku międzywala. W przypadku dwu ostatnich odcinków kilometrowych brać jednak należy pod uwagę, że skutkiem maskowania zdjęć lotniczych informacje o strukturze roślinności są niepełne.

Odcinkami o najwyższej wartości roślinności są:

- dla lewego brzegu odcinki: 457, 463, 464, 473, 474, 477, 485, 520, 523, 524;
- dla prawego brzegu odcinki: 485, 486, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 526.

Waloryzacja faunistyczna przedstawia obraz w ogólnym zarysie zbliżony do łącznej waloryzacji przyrodniczej, wykazując najniższe spadki wskaźnika w obrębie miasta (km 510-519)

oraz w trzech miejscach powyżej Warszawy (km 465-466, 479-480, 507). Co ciekawe jednak wartości wskaźnika waloryzacji faunistycznej poniżej Warszawy są raczej wyższe niż powyżej, a przynajmniej nie wykazują tak wyraźnych spadków.

5. Międzywale jako specyficzny krajobraz

W niniejszym opracowaniu międzywale jest oceniane na poszczególnych odcinkach pod kątem stopnia odkształcenia od:

- stanu "naturalnego krajobrazu"
- stanu "krajobrazu zrównoważonego".

5.1. Odkształcenie od krajobrazu naturalnego

Odkształcenie od stanu "krajobrazu naturalnego" można określić jako "synantropizację". Przez synantropizację rozumieć się będzie stopień przekształcenia poszczególnych elementów krajobrazu. Stosunkowo jednoznaczna pod tym względem jest klasyfikacja szaty roślinnej, w obrębie której wyróżnia się zbiorowiska mniej lub bardziej związane z działalnością człowieka, przeciwstawiając im zbiorowiska naturalne.

Przyjęto następującą klasyfikację zbiorowisk roślinnych pod względem "synantropizacji" w trzy stopniowej skali: naturalne, półnaturalne i synantropijne. (Numery wg numeracji jednostek legendy zastosowanej w opracowaniu roślinności zamieszczonym w niniejszym tomie i w mapie numerycznej Nr 1).

Zbiorowiska naturalne:

1 i 1a - łęg topolowo-wierzbowy,

2 - łęg jesionowo-wiązowy,

3 - grąd typowy,

4 - łęg jesionowo-olszowy,

7 i 7a - wikliny nadrzeczne,

11, 11a, 11b, 11c, 11d i 11e - różnorodne zbiorowiska szuwarów,

31 - zbiorowiska terofitów letnich,

33 - zbiorowiska makrofitów wodnych zakorzenionych,

34 - zbiorowiska wodne rzęs.

Zbiorowiska półnaturalne:

8 - zbiorowiska tarniny i głogów,

9 - zbiorowiska derenia,

10a - krzewiaste stadia zarastania łąk,

12 i 12a - zbiorowiska szuwarów turzycowych,

14 i 14a - nadrzeczne ziołorośla nawłoci (Zaliczenie tej jednostki do grupy półnaturalnych może budzić wątpliwości. Być może bardziej właściwe jest zaliczenie jej do grupy następnej.),

15 - zbiorowiska welonowe,

16 - zbiorowiska okrajkowe,

18 i 18a - łąki i pastwiska zalewne,

19 i 19a - łąki rajgrasowe,

20 - łąki knieciowe,

21 i 21a - pastwiska z grzebienicą,

22 i 22a - murawy z kostrzewą,

23 - murawy szczotlichowe,

24 - ciepłolubne murawy piaskowe,

25 - murawy piaskowe różne,

26 i 26a - murawy trzcinnikowo-perzowe.

Zbiorowiska synantropijne:

5 - laski robiniowe,

6a, 6b, 6c i 6d - różne lasy nieokreślone fitosocjologicznie,

10b, 10c i 10d - różne nieokreślone fitosocjologicznie zarośla,

13 - kompleksy rozmaitych zbiorowisk ruderalnych,

17 - ziołorośla wrotyczu i bylic,

27 i 27a oraz 28 - zróżnicowane kompleksy zbiorowisk segetalnych,

29a, 29b i 29c - zbiorowiska ugorów po rolnych,

30 - kompleksy roślinności sadów i ogrodów,

32 - zbiorowiska wydepczyskowe,

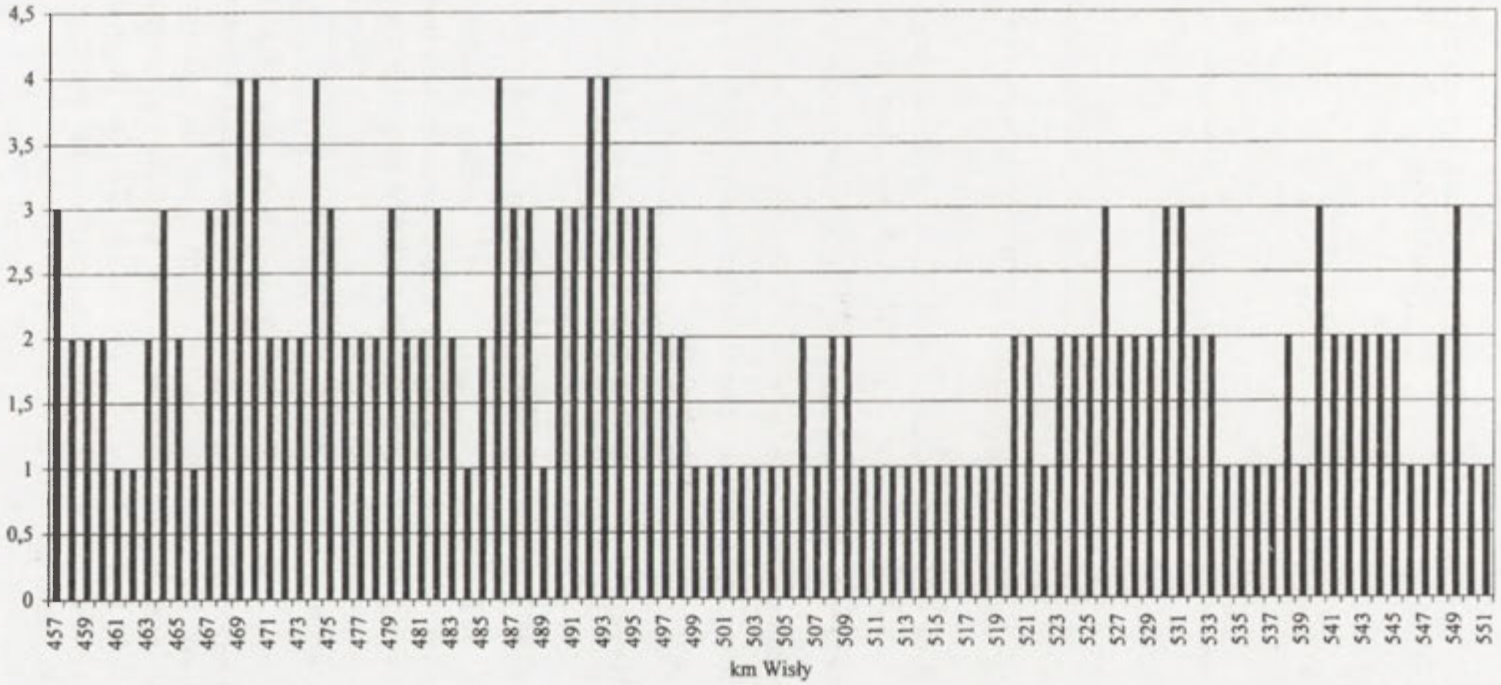
35 - roślinność kultywowana ozdobna.

Na podstawie powyższej klasyfikacji zbiorowisk roślinnych dokonano przeglądu odcinków "kilometrowych" oceniając jaką część powierzchni zajmują zbiorowiska o charakterze naturalnym. Zastosowano do oceny prostą skalę udziału tych zbiorowisk (z pominięciem nurtu rzeki): 80-100% - 5, 60-80% - 4, 40-60% - 3, 20-40% - 2, 1-20% - 1, brak tego rodzaju roślinności - 0. Ocenę tą zawarto w bazie danych do Mapy 2 a jej wynik przestrzenny przedstawia rycinie 5.

5.2. Międzywale jako krajobraz zrównoważony

W odniesieniu do układu krajobrazowego wyraźnie już przez wieki zmienionego wskazane jest odnoszenie się do pojęcia "krajobrazu zrównoważonego", tj. w przybliżeniu takiego, który zachowuje możliwie dużo elementów ważnych z przyrodniczego punktu widzenia, przy równoczesnym spełnianiu najważniejszych potrzeb gospodarki człowieka. Przy takim postawieniu sprawy najważniejsze jest:

- określenie głównych funkcji międzywala na poszczególnych odcinkach, podzielenie (sklasyfikowanie) występujących (lub także potencjalnie możliwych) elementów krajobrazu doliny na: korzystne, obojętne i negatywne z punktu widzenia formowania "krajobrazu zrównoważonego".



Ryc. 5. Udział elementów krajobrazu naturalnego
The share of elements of natural landscape.

Dla obszaru międzywala można wyróżnić następujące możliwe funkcje:

a) pobór wody z rzeki dla celów gospodarczych,

b) zrzut ścieków,

c) bezpieczne dla terenów sąsiednich i dla budowli hydrotechnicznych odprowadzanie wód rzeki przy wysokich stanach,

d) żegluga gospodarcza,

e) sporty wodne i rekreacja związana z wodą,

f) rybołówstwo,

g) wędkarstwo rekreacyjne,

h) łowiectwo,

i) użytkowanie rolnicze typu łąkowo-pastwiskowego,

j) użytkowanie rolnicze typu gruntów ornych,

k) użytkowanie rolnicze typu sadowniczego,

l) gospodarcze wykorzystanie wikliny,

m) użytkowanie roślin występujących w stanie dzikim lub półdzikim (np. tatarak)

n) użytkowanie leśne, w tym plantacje drzew,

o) pobieranie kruszywa,

p) składowanie odpadów (funkcja faktycznie realizowana, choć może nie planowana !),

q) energetyka wodna,

r) komunikacja lądowa,

s) inne jeszcze nie wymienione funkcje (np. militarne),

t) ochrona przyrody i jej zasobów traktowana jako potrzeba społeczna.

W dalszych rozważaniach przyjęto, że dla całego badanego odcinka międzywala najważniejsze są (to jest nie dające się pominąć) funkcje zamieszczone pod literami "c" oraz "u", tj. bezpieczne dla otoczenia odprowadzanie wód oraz ochrona przyrody i jej zasobów, a dla odcinka "warszawskiego" (w granicach miasta) także: "a", "b" i "s". Założono natomiast, że inne funkcje mogą ale nie muszą być realizowane (w tym także "d", "r").

Przyjmując powyższe funkcje jako najważniejsze dla "krajobrazu zrównoważonego" międzywala klasyfikację zbiorowisk roślinnych z punktu widzenia ich "potrzeby" w takim krajobrazie przedstawić można jak poniżej przedstawiono, przy czym klasyfikacja ta winna być odrębnie przeprowadzona dla poszczególnych "miejsc" lub "siedlisk" w obrębie krajobrazu. Na ocenę zbiorowiska winna także wpływać jego rola jako biotopu dla różnych grup zwierząt. Wydaje się, że w krajobrazie międzywala doliny Wisły na badanym odcinku wyróżnić można następujące tak rozumiane "siedliska":

Wodne

- roztokowy nurt rzeki ukazujący przy niskich stanach piaszczyste nanosy zarastające roślinnością efemeryczną,
- boczne odnogi nurtu ew. okresowo tracące kontakt z nurtem zasadniczym,

- starorzecza,

Lądowe

- wyspy w obrębie nurtu rzeki,
- przynurtowe niskie tarasy,
- wyższe części tarasu zalewowego,
- strefa brzeżna przy wale, często podtopiona,
- fragmenty tarasu najwyższego (zalewanego epizodycznie) należące do siedlisk łęgu jesionowo-wiązowego (*Ficario-Ulmetum*), zwykle w międzywalu nieobecne,
- fragmenty pradoliny o podłożu piaszczystym lub piaszczysto-gliniastym w obrębie międzywala, tylko wyjątkowo w międzywalu znajdowane,
- strome krawędzie wysoczyzn z podłożem gliniastym lub piaszczysto-gliniastym, spotykane w nielicznych, jednak wartych odnotowania miejscach,
- wały boczne jako oddzielny element;
- inne sztucznie utrzymywane formy.

W stosunku do każdego z tak wyróżnionych siedlisk przeprowadzono podział zbiorowisk roślinnych na: występujące na danym siedlisku (lub potencjalnie mogące występować) oraz niemożliwe w określonych warunkach. W obrębie pierwszej grupy wyróżniono:

- zbiorowiska korzystne,
- zbiorowiska obojętne lub dopuszczalne,
- zbiorowiska negatywne.

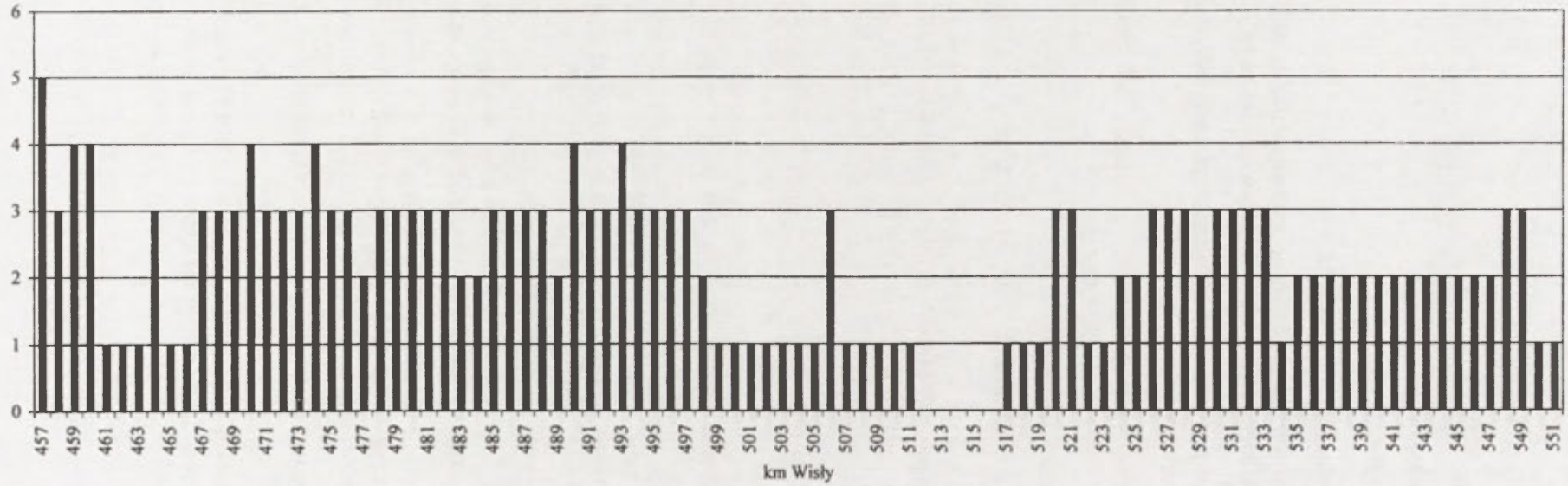
Dla oceny krajobrazu ważne jest z jednej strony bogactwo "siedlisk" jak i "korzystne" wypełnienie tych miejsc przez roślinność.

W celu oceny stopnia zrównoważenia krajobrazu międzywala na poszczególnych odcinkach "kilometrowych" zastosowano prostą skalę opartą na występowaniu głównych zbiorowisk roślinnych (patrz Mapa 1). Przyjęto mianowicie, że na przeciętnym odcinku doliny o "krajobrazie zrównoważonym" :

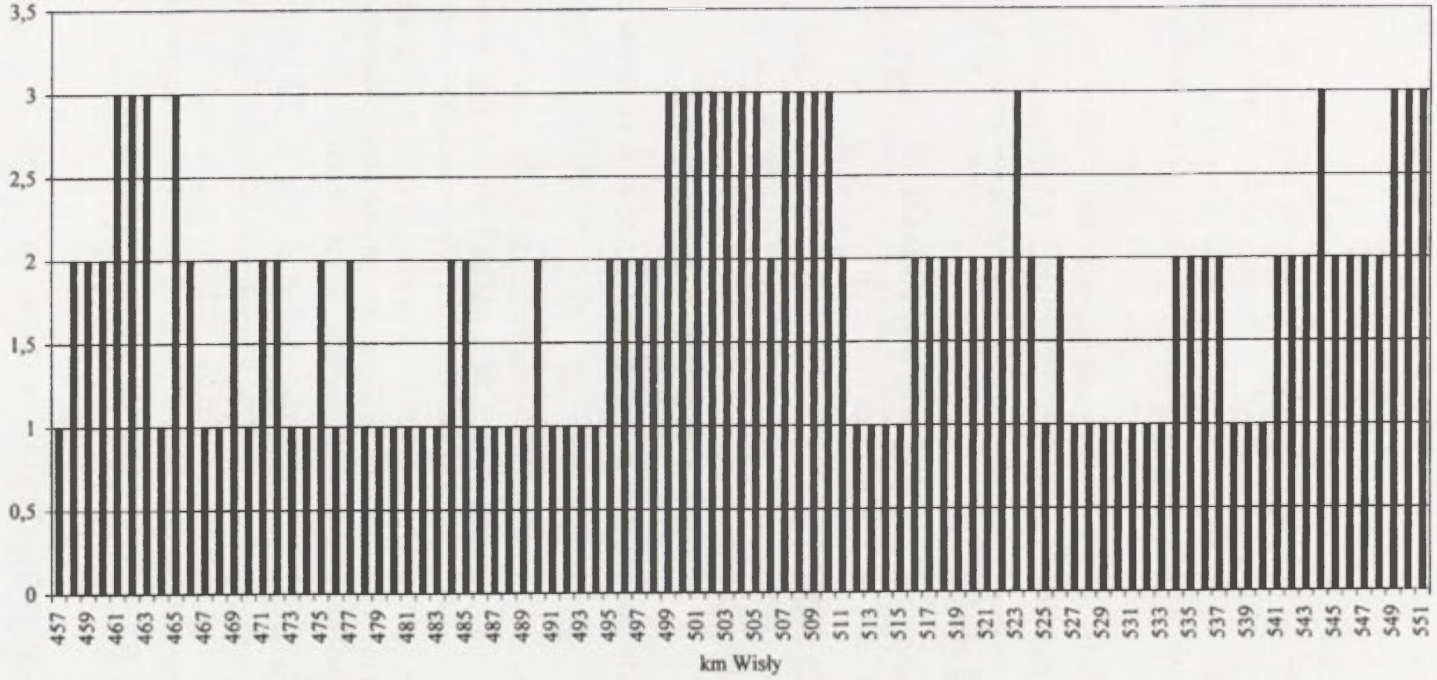
- na przynajmniej ok. 50% powierzchni powinny występować zbiorowiska naturalne: łęg wierzbowo-topolowy, zarośla wierzbowe, różnorodne szuwary i zbiorowiska terofitów;
- mogą występować ale bez dominacji półnaturalne i niektóre antropogeniczne zbiorowiska spontaniczne, takie jak: zalewne łąki i pastwiska (*Rumici-Alopecuretum*), świeże łąki rajgrasowe (*Arrhenatherion*) i ziołorośla z nawłocią (*Rudbeckio-Solidaginetum*);
- nie powinny występować na większą skalę: różne zbiorowiska ruderalne, pola orne oraz sady i ogrody.

Przyjęto, że 5 punktów otrzymują fragmenty doliny wykazujące po obu stronach powyżej omówiony zestaw, 4 punkty fragmenty spełniające powyższe cechy po jednej stronie a po drugiej z pewnymi brakami, 3 punkty - te, które tylko po jednej stronie spełniają kryteria.

Jako "krajobraz umiarkowanie niezrównoważony" traktowano te fragmenty, na których nadmierny (wyraźnie ponad połowę powierzchni) był udział zbiorowisk półnaturalnych lub nadmierny



Ryc. 6. Waloryzacja krajobrazu zrównoważonego
Valuation of sustainable landscape.



Ryc. 7. Wskazania dla przekształceń krajobrazu
Proposals for landscape transformation.

udział zbiorowisk niepożądanych. W pierwszym z tych przypadków zapisywano 2 a w drugim 1 punkt.

Jako "krajobraz silnie niezrównoważony" traktowano fragmenty z dużym udziałem zbiorowisk niepożądanych i (lub) brakiem zbiorowisk pożądanych. W zapisie stosowano 0 punktów. Powyższą klasyfikację przedstawiono w bazie danych do Mapy 2 a jej wynik przestrzenny na rycinie 6.

Pochodną klasyfikacją odcinków do poprzednio omówionej stanowi zaproponowana klasyfikacja potrzeb w zakresie przebudowy krajobrazu. W trzy stopniowej skali podano umownie zakres wskazanych przekształceń krajobrazu (3 - konieczne duże zmiany, 2 - zmiany umiarkowane, 1 - zmiany niewielkie) dla osiągnięcia stanu "krajobrazu zrównoważonego". Nie wchodząc w tym miejscu w pełne omawianie ewentualnych przekształceń można powiedzieć, że mogły by one obejmować:

- rugowanie niepożądanych zbiorowisk z międzywala, jak np. eliminacja sadownictwa i gospodarki ornej, rekultywacja miejsc na których jest roślinność ruderalna;
- dopuszczenie do realizacji procesów sukcesyjnych, dających w efekcie rozszerzenie pożądanych zbiorowisk naturalnych;
- utrzymywanie dopuszczalnych zbiorowisk półnaturalnych we właściwej proporcji do zbiorowisk pożądanych;
- utrzymywanie lub zwiększanie różnorodności siedliskowej.

Powyższa klasyfikacja potrzeb przekształceń krajobrazu na poszczególnych odcinkach zawarta jest w bazie danych do Mapy 2 oraz na rycinie 7.

6. Międzywale Wisły jako ważny element przyrodniczy w regionie

Rozpatrując rolę międzywala Wisły na badanym odcinku na tle warunków przyrodniczych Mazowsza i całego kraju konieczne wydaje się uwzględnienie roli tego obszaru przynajmniej w dwu aspektach. Po pierwsze - jako specyficznego elementu przyrodniczego w regionie, którego rola polega na skupianiu pewnych gatunków, zbiorowisk i ekosystemów nie występujących nigdzie indziej lub tylko w nielicznych miejscach poza doliną Wisły. W tym aspekcie rozpatrywać się będzie rolę Wisły i jej doliny w utrzymywaniu biologicznej różnorodności w regionie.

Po drugie - zanalizować także należy rolę Wisły i jej doliny jako strukturę pozwalającą na przemieszczanie się gatunków, zapewniającą możliwość wymiany genowej pomiędzy ważnymi przyrodniczo regionami w skali kraju i Europy. Wskazać będzie trzeba konkretne gatunki używające dolinę Wisły jako "ekologicznego korytarza", oraz określić konieczne parametry tego korytarza (np. charakterystyka pokrywy roślinnej, ciągłość struktury, kwestie barier).

6.1. Dolina Wisły jako unikatowy obiekt na Mazowszu

Na podstawie przeprowadzonych badań (patrz artykuły w niniejszym tomie) można stwierdzić, że badany obszar międzywala stanowi wyjątkowy fenomen przyrodniczy w regionie Mazowsza i szerzej na niżu polskim z powodu:

- występowania tu nielicznych ocalałych fragmentów łęgowych lasów wierzbowo-topolowych, poza Wisłą znanych z również bardzo nielicznych stanowisk nad wielkimi rzekami;
- występowanie nadrzecznych zarośli wierzbowych, związanych ze świeżymi aluwiami, nie występujących na tak dużych powierzchniach nad żadną inną polską rzeką;
- występowanie bardzo specyficznych środowisk związanych z pojawiającymi się odsypami piasku w obrębie nurtu rzeki, stanowiących siedliska niezbędne dla istnienia wielu gatunków roślin z grupy terofitów i ptaków siewkowatych a w szczególności:
  - sieweczki obrożnej (na badanym odcinku 7% polskiej populacji),
  - rybitwy białoczelnej (13% polskiej populacji),
  - mewy pospolitej (11% polskiej populacji),
  - rybitwy rzecznej (6% polskiej populacji),
  - mewy czarnogłowej,
  - brodźca piskliwego;
- występowanie licznej populacji wydry;
- utrzymanie się pozostałości naturalnego krajobrazu dolin wielkich rzek, właściwie zanikłego w Europie.

6.2. Dolina Wisły jako droga migracji i wymiany genowej

W opracowaniu "*Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET -POLSKA*" (Liro A. i inni 1995) rozpatrywany obszar międzywala należy:

- w części północnej do obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym 20M,
- w części południowej do obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym 23M,
- w części środkowej stanowi tzw. korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym.

Dolina Wisły na omawianym odcinku należy zatem do najważniejszych w kraju szlaków migracji organizmów i wymiany genowej, przy czym zwrócić uwagę należy na następujące fakty:

- Wisła stanowi ważny szlak wędrówek ryb, i choć wielkie wędrówki w znacznym stopniu zostały przez przebudowę dolnej Wisły ograniczone, jej rola jest nadal znaczna, a zabudowa rzeki stopniami może stwarzać zagrożenie dla możliwości migracji ryb,
- obszar międzywala Wisły stanowi ważny element na szlaku wiosennych i jesiennych wędrówek szeregu gatunków ptaków, w szczególności: rybołowa, mewy żółtonogiej, rybitwy wielkodziobej, rybitwy czarnej, kwokacza, biegusów. Dla niektórych z tych gatunków ważny jest przy tym charakter rzeki "nieuregulowanej",
- Wisła stanowi ważne zimowisko dla wielu gatunków ptaków krajowych i północnoeuropejskich,
- dolina Wisły stanowi drogę przemieszczania się diaspor roślin oraz drobnych zwierząt przynoszonych z wodami rzeki,
- dla wielu gatunków ssaków międzywale Wisły stanowi ważną drogę przemieszczania się pomiędzy odległymi regionami kraju.

Rola korytarza odnosi się nie tylko do ssaków ziemno-wodnych ale także do wielu lądowych spośród kopytnych i drapieżnych. Najważniejszymi odcinkami dla migracji ssaków są:

- na brzegu lewym odcinki km 457-458, 462, 491, 495 i 524-525,
- na brzegu prawym odcinki km 488-498, 524 i 529-543.

Podkreślana jest rola prawego brzegu Wisły w obrębie Warszawy stanowiącego pewien, ograniczony korytarz ekologiczny, pozwalający na przeniknięcie niewątpliwej bariery na drodze wędrówek jaką jest wielkie miasto.

BIBLIOGRAFIA

Backiel T., Wiśniewolski W., 1997 mscr., *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Etap II.3. Ocena stanu ichtiofauny.* Oprac. wyk. w IRŚ dla IGiPZ PAN, Hydroprojektu Warszawa i ODGW Warszawa.

Breymeyer A., Degórski M., 1997 mscr., *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Etap II.6. Bioróżnorodność i sprawność ekologiczna biotopów o różnym depozycie organicznym.* Oprac. wyk. w IGiPZ PAN dla Hydroprojektu Warszawa i ODGW Warszawa.

Chudzicka E., Pilipiuk I., Skibińska E., 1997 mscr., *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Etap II.5. Ocena stanu wybranych grup fauny bezkręgowców.* Oprac. wyk. w MilZ PAN dla IGiPZ PAN, Hydroprojektu Warszawa i ODGW Warszawa.

Chylarecki P., Nowicki W., 1998 mscr., *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Etap II.8. Ocena stanu awifauny.* Oprac. wyk. w OTOP dla IGiPZ PAN, Hydroprojektu Warszawa i ODGW Warszawa.

Gacka-Grzesikiewicz, E., Bernat J., Tomaszkiewicz J., Jędrkiewicz-Gos M., 1998 mscr., *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Etap II.7. Określenie uwarunkowań wynikających z potrzeb ochrony przyrody dla planowania inwestycji oraz wskazań dla planów zagospodarowania przestrzennego gmin.* Oprac. wyk. dla IGiPZ PAN, Hydroprojektu Warszawa i ODGW Warszawa.

Goszczyński J., Romanowski J., 1997 mscr., *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Etap II.4. Ocena stanu wybranych grup fauny kręgowców.* Oprac. wyk. dla IGiPZ PAN, Hydroprojektu Warszawa i ODGW Warszawa.

Kunstler P., Głowacki Z., Sudnik-Wójcikowska B., 1997 mscr., *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Etap II.2. Charakterystyka flory badanego odcinka doliny Wisły.* Oprac. wyk. w IGiPZ PAN dla Hydroprojektu Warszawa i ODGW Warszawa.

Liro A., Głowacka I., Jakubowski W., Kaftan J., Matuszkiewicz A.J., Szacki J., 1995, *Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska.* - Fundacja IUCN Poland, Warszawa.

Matuszkiewicz J.M., Bochenek. Z., Chojnacki J., Kozłowska A., Plit J., Poławski Z., Roo-Zielińska E., Werner P,. 1997 mscr., *Przyrodnicze podstawy opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi. Etap II.1. Charakterystyka zróżnicowania typologiczno-przestrzennego roślinności rzeczywistej.* Oprac. wyk. w IGiPZ PAN dla Hydroprojektu Warszawa i ODGW Warszawa.

An assessment of the natural value of the area between the floodbanks along the Warsaw stretch of the Vistula

Summary

This paper constitutes a summary of several natural studies carried out in the stretch of the Vistula Valley around Warsaw. This area has been considered:

- as a set of natural elements;
- as a specific landscape configuration;
- as an element of the region's nature responsible for the maintenance of biodiversity.

The general framework of the valuation of different fragments of the Valley is provided by a classification of plant communities linked up with other elements of the environment (Table 1). The basis for the detailed analysis was provided by natural valuations of different elements of the environment related to distinguished 1 km sections of the river current. A combined valuation was produced on the basis of separate general natural, faunistic and geobotanical valuations (Figs. 1-4). Also subject to assessment was the degree to which different sections have been distorted from the natural state (Fig. 5). A search was made for forms of sustainable landscape, i.e. those which might perform the functions imposed upon them by humankind while at the same time retaining valuable natural features (Fig. 6). To this end, sections requiring transformation were pointed out (Fig. 7). The area of the valley between embankments is a very specific ecological system to some extent created by humankind as a result of the construction of these banks and other structures. At the same time, the river, in being characterised by variability of flow as well as the ability to carry a huge load of sandy material, brings about constant change of specific kinds of environment - change to which configurations of plant and animal communities marked by a high degree of spontaneity and constant variability have become adapted , in many places taking on the character of primary succession.

The work carried out has shown:the unique character of the Vistula Valley on the scales of both the Mazowsze Region and Poland as a whole (many stations for species and systems not occurring anywhere beyond the Valley); the important role the Vistula Valley plays as a route for migration and genetic exchange (as a so-called ecological corridor of national and continental rank).

Kompleksowa mapa roślinności i waloryzacji przyrodniczej warszawskiego odcinka międzywala Wisły w wersji numerycznej

Jan Marek Matuszkiewicz, Piotr Werner

1. Wstęp

Prezentowane w wersji numerycznej mapy stanowią podstawową dokumentację dla przygotowania "*Przyrodniczych podstaw opracowania optymalnej koncepcji zagospodarowania obszaru międzywala doliny Wisły na odcinku od ujścia Pilicy do ujścia Narwi*" wykonywanych dla potrzeb opracowania koncepcji zagospodarowania Wisły środkowej. Mapy te są także podstawowym elementem opracowań naukowych zawartych w niniejszym tomie. Pierwsza z nich jest wieloaspektową mapą roślinności, którą wykorzystano w opracowaniu "*Charakterystyka zróżnicowania typologiczno-przestrzennego i dynamiki roślinności obszaru międzywala Wisły na odcinku warszawskim*". Druga z map prezentuje waloryzację badanego odcinka doliny Wisły ze względu na szereg elementów przyrodniczych; wiąże się z nią opracowanie "*Ocena wartości przyrodniczej międzywala Wisły na odcinku warszawskim*".

W opracowaniu map wydzielić można szereg odrębnych etapów, które są dziełem następujących osób:

- koncepcja map, opracowanie legendy mapy roślinności, opracowanie waloryzacji przyrodniczej odcinków - kierownictwo zespołu Jan Marek Matuszkiewicz.
- fotointerpretacja zdjęć lotniczych dla mapy roślinności, wraz z wydzieleniem poligonów podstawowych - Zbigniew Bochenek i Zenon Poławski,
- terenowa weryfikacja poligonów na mapie roślinności i ich charakterystyka fitosocjologiczna - Jan Chojnacki, Anna Kozłowska, Jan Marek Matuszkiewicz, Joanna Plit i Ewa Roo-Zielińska,
- przygotowanie danych geobotanicznych, faunistycznych i ogólnoprzyrodniczych do mapy waloryzacji przyrodniczej - Tadeusz Backiel, Jan Bernat, Elżbieta Chudzicka, Przemysław Chylarecki, Ewa Gacka-Grzesikiewicz, Jacek Goszczyński, Jan Marek Matuszkiewicz, Wiesław Nowicki, Irmina Pilipiuk, Jerzy Romanowski, Ewa Skibińska, Joanna Tomaszkiewicz i Wiesław Wiśniewolski,
- digitalizacja i opracowanie mapy numerycznej - Piotr Werner,

2. Zakres tematyczny map

2.1. Mapa roślinności (Mapa l)

Mapa numeryczna roślinności prezentowanego odcinka międzywala Wisły wykonana została na podstawie interpretacji zdjęć lotniczych l: 10000 z 1992 r. oraz naziemnej fitosocjologicznej identyfikacji płatów w lecie 1997 r. Oznaczone indywidualnymi numerami, zróżnicowane pod względem wielkości, płaty stanowią element odniesienia w mapie i współpracującej z mapą bazie danych. Charakterystyka roślinności płatów (poligonów w mapie numerycznej) obejmuje następujące aspekty:

- potencjalną roślinność naturalną,
- fitosocjologiczną przynależność taksonomiczną roślinności rzeczywistej, z uwzględnieniem jednorodności płatów lub kompleksów przestrzennych złożonych z dwu lub trzech jednostek typologicznych,
- stopień odkształcenia (w skali 6-cio stopniowej) zbiorowisk leśnych w przypadku zgodności roślinności rzeczywistej z potencjalną.

Szczegółowa prezentacja oznaczeń (kody w mapie numerycznej) i charakterystyka jednostek legendy oraz zróżnicowania roślinności w tych trzech aspektach zamieszczona jest w opracowaniu "*Charakterystyka zróżnicowania typologiczno-przestrzennego i dynamiki roślinności obszaru międzywala Wisły na odcinku warszawskim*" zawartym w niniejszym tomie. Charakterystyka jednostek roślinności rzeczywistej i potencjalnej zawarta jest także na płytce CD-ROM.

2.2. Mapa waloryzacji przyrodniczej (Mapa 2)

Mapa przyrodniczej waloryzacji międzywala ma zakres przestrzenny identyczny jak mapa roślinności. Podzielona jest na 95 pól wyznaczonych przez linie prostopadłe do nurtu rzeki, a przebiegające przez punkty określone jako kolejne kilometry biegu rzeki o numeracji przyjętej przez zarządcę rzeki. Do tych pól (poligonów na mapie numerycznej, rzędów w arkuszu kalkulacyjnym stanowiącym bazę danych) odniesione są przyjęte stopnie waloryzacji w zakresie poszczególnych charakterystyk przyrodniczych. Waloryzacja obejmuje:

- warunki ogólne (szerokość korytarza, występowanie obwałowań, stopień pokrycia roślinnością, występowanie wysp, starorzeczy i rozgałęzień korytarza, użytkowanie rolnicze, osadnicze, hydrotechniczne, infrastruktura technicznej, czystość wody),
- roślinność (obecność łęgów wierzbowo-topolowych i jesionowo-wiązowych, zarośli wierzbowych, szuwarów i niektórych innych zbiorowisk),
- faunę (ryby, ptaki, ssaki, bezkręgowce),
- w końcu wykonano waloryzację łączną (suma powyższych waloryzacji cząstkowych).

Szczegółowy opis kryteriów poszczególnych waloryzacji zawiera artykuł "*Ocena wartości przyrodniczej międzywala Wisły na odcinku warszawskim*".

3. Format map numerycznych

Wszystkie scyfrowane (zdigitalizowane) mapy zostały zapisane w formacie *.shp (ESRI shapefile) i towarzyszą im tabele atrybutów *.dbf (dBase IV). Dla celów prezentacji warstwy tematyczne rozdzielono między różne projekty dla programów ArcView (3.0a), ArcExplorer (1.1) i JShape (Java). Na załączonym CD-ROM-ie zamieszczono wszystkie niezbędne pliki map, baz danych i projektów aby umożliwić pracę z oprogramowaniem GIS. Dla użytkowników, którzy nie posiadają zainstalowanego programu ArcView, zamieszczono dodatkowo wersję instalacyjną przeglądarki firmy ESRI ArcExplorer (zgodnie z oświadczeniem producenta jest to program typu *"public domain"* i może być rozpowszechniany bezpłatnie).

Pliki dla użytkowników programu ArcView:

- *"miedzywale.apr"* - projekt ArcView, wyświetlający równocześnie cztery mapy przedstawiające waloryzacje: ogólnych warunków przyrodniczych, faunistyczną, geobotaniczną i waloryzację łączną oraz umożliwiający dostęp do tabeli atrybutów zawierających wartości liczbowe bonitacji,
- *"real.apr"* - projekt ArcView, wyświetlający mapę roślinności rzeczywistej i tabelę atrybutów (mapa tematyczna została utworzona na podstawie kolumny ROSL_KOMPL w tabeli),
- *"pot.apr"*- projekt ArcView, wyświetlający mapę roślinności potencjalnej i tabelę atrybutów (mapa tematyczna została utworzona na podstawie kolumny POTENCJAL w tabeli).

Pliki dla programu ArcExplorer:

- mapa roślinności rzeczywistej - *"real.aep" (kolumna ROSL_KOMPL...)*
- mapa roślinności potencjalnej - *"pot.aep" (kolumna POTENCJAL...)*
- łączna waloryzacja przyrodnicza - *"przyrodn.aep" (kolumna V_45...)*
- waloryzacja faunistyczna - *"fauna.aep" (kolumna V_44...)*
- waloryzacja geobotaniczna - *"roslinn.aep"(kolumna V_34...)*
- waloryzacja warunków ogólnych - *"ogolna.aep"(kolumna V_14...)*

Projekty JShape zostały włączone w strukturę prezentacji strony WWW na CD-ROM-ie. Mapy wyświetlane za pomocą apletów JShape (Java) wyświetlane są z dużym opóźnieniem i wymagają większej pamięci RAM zainstalowanej w komputerze. Legenda warstw tematycznych map najdokładniejsza jest w projektach ArcView. Dla map do programu ArcExplorer niektóre pozycje legendy zgeneralizowano, przedstawiając je jednakowym kolorem, jakkolwiek pozostawiono odpowiednie wydzielenia na mapach.

Jeżeli program ArcExplorer zasygnalizuje błąd wyświetlania map, należy strukturę katalogów i plików z CD-ROM skopiować na dysk D: Wszystkie projekty ArcExplorer zostały zapisane jako rezydujące na dysku D: Identyczna sytuacja dotyczy projektów ArcView.

Instalację programu ArcExplorer można uruchomić ze strony głównej prezentacji WWW lub uruchamiając plik: *\aep\aeclient\aeclient.exe* (instalator programu). Jeżeli dysk CD-ROM znajduje się w napędzie d:\ można bezpośrednio wyświetlić mapy ze strony głównej prezentacji WWW.

4. Podstawowe informacje na temat korzystania z prezentowanych map numerycznych i baz danych (ArcExplorer 1.1) oraz najważniejsze kroki w użytkowaniu map

4.1. Mapy

- **File | Open Project** - otwiera gotowy projekt i automatycznie dodaje warstwy tematyczne oraz odpowiednie tabele (ryc. 1)

Opcjonalnie można:

- Zmierzyć odległość - **Tools | Measure**
- Wyświetlić skalę - **View Display Scale Bar**
- Pokazać miniaturę całej mapy i lokalizację powiększonego jej fragmentu - **Theme | Use in overview map, View | Overwiew**

- Skopiować wyświetloną mapę do schowka lub pliku jako bitmapę lub metaplik do wykorzystania w innych programach : **Edit**
- Zmienić kolorystykę mapy lub liczbę przedziałów klasowych: **Theme | Theme properties**

4.2. Możliwości korzystania z baz danych

Korzystając z programu ArcExplorer można wybrany obiekt na mapie:

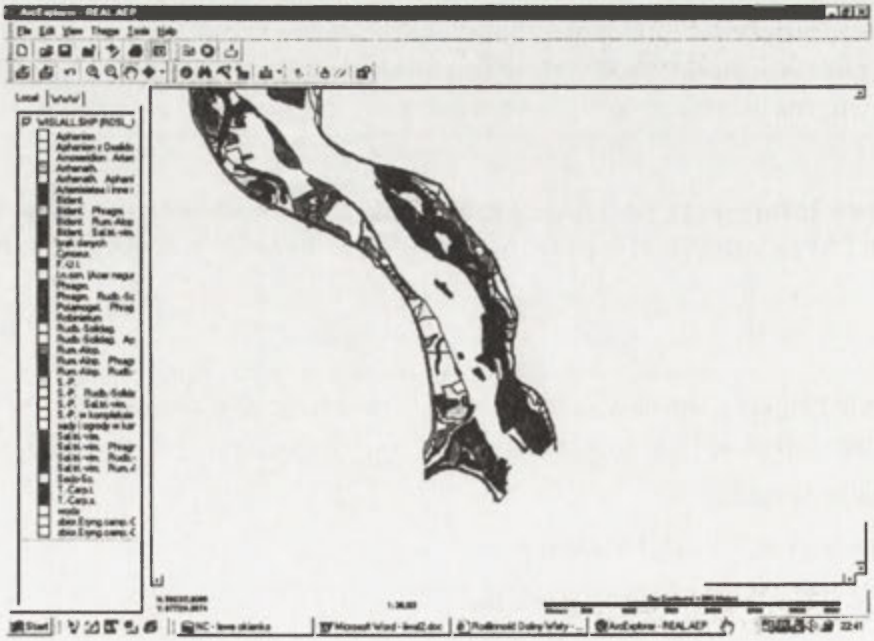
- Zidentyfikować: **Tools | Identify** (wyświetla się okno zawierające wiersz tabeli identyfikujący obiekt wybrany na mapie - należy wskazać go kursorem (ryc. 2).
- Wyszukać: **Tools | Find** (szukana nazwa - tekst odpowiada wybranym regionom na mapie, można je następnie zaznaczyć, powiększyć i wyświetlić).
- Wizualnie skonstruować zapytanie w języku SQL wykorzystując narzędzie **Tools | Query Builder** (ryc. 3).

Wizualna konstrukcja zapytania do tabeli atrybutów mapy pozwala sformułować wyrażenie logiczne (SQL) np.: POTENCJAL_="Aphanion" and POWIERZCHN>1500 (wybierz regiony, które w tabeli atrybutów w polu POTENCJAL zawierają kategorię "Aphanion" i (koniunkcja logiczna) charakteryzują się powierzchnią większą niż 1500m^2.

Kolejne przyciski dialogu (ryc. 3) pozwalają wyświetlić statystyki dotyczące wybranych wierszy tabeli po wykonaniu zapytania dla kolumn numerycznych (Statistics), wyświetlić wybrane regiony na mapie (Highlight), przesunąć widok okna mapy tak aby wybrane regiony znajdowały się w centrum widoku (Pan) oraz powiększyć wybrane regiony (Zoom).

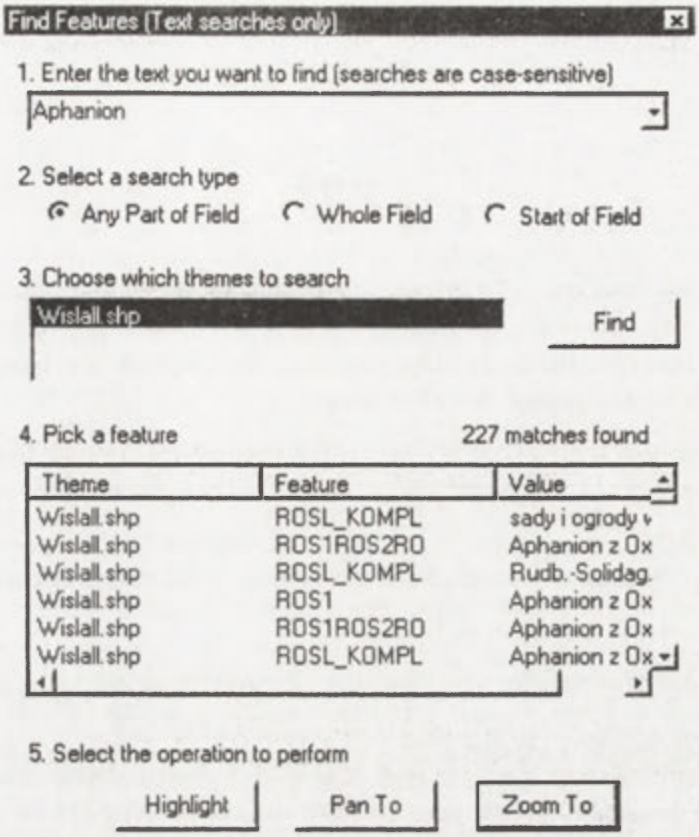
Więcej szczegółów dotyczących pracy z programem ArcExplorer zawiera plik pomocy w (jęz. angielskim): **Help**

Dodatkowo ze strony internetowej firmy ESRI (http://www.esri.com) - można skopiować nową wersję programu ArcExplorer.



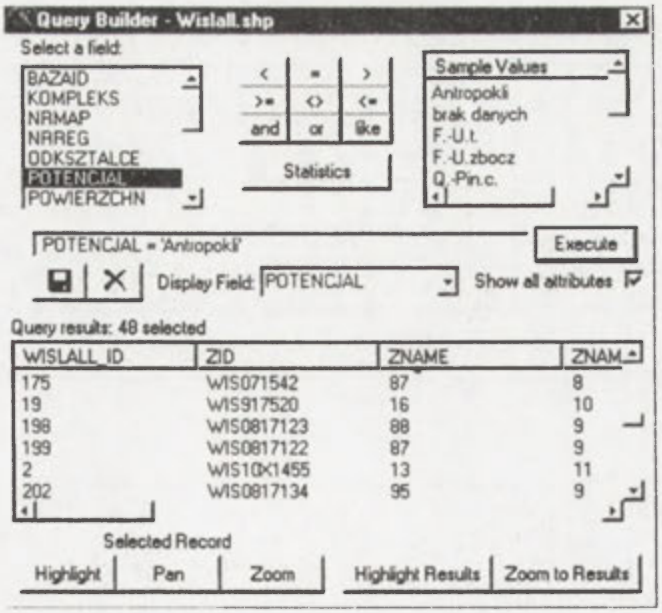
Ryc. 1 Widok otwartego projektu mapy roślinności rzeczywistej w programie ArcExplorer

ArcExplorer Window with active project (.aep) of the map of actual vegetation



Ryc. 2. Dialog ArcExplorer umożliwiający wyszukanie i wyświetlenie regionów na mapie o zadanych nazwach (etykietach)

ArcExplorer Dialog Window for searching and displaying regions chosen according to their names



Ryc. 3 Dialog ArcExplorer umożliwiający wizualne skonstruowanie zapytania SQL do tabeli atrybutów oraz wyświetlenie wybranych regionów na mapie

ArcExplorer Dialog Window for SQL queries in attribute table, and for displaying chosen regions on a map

A digital version of the comprehensive vegetation map and natural valuation of the Warsaw section of the Vistula corridor between the floodbanks

Summary

The natural studies contained in the present volume have cartographic documentation entered in digital form. This presents two maps (1 and 2) on CD-ROM. Map 1 is of the differentiation to the actual vegetation of the between-floodbanks area as well as the so-called potential natural vegetation. A basis for the map is provided by more than 1500 polygons characterised in the database.

Map 2 in turn presents four versions of a natural valuation related to ninety-five 1-kilometre streches of the river valley, and concerned with overall nature, geobotany, the fauna and a combined valuation.

Entered on the CD-ROM in addition to the maps and corresponding databases are explanations to the map of vegetation (basic methodology, a detailed description of units and keys to real and potential vegetation).

Three kinds of access to the maps may be obtained:

- with the aid of the ArcView program where the user has this (full access to the databases and maps with detailed keys);
- with the aid of the ArcExplorer program put on the CD-ROM (access to the two readied drafts of the map of vegetation, i.e. those concerning real and potential vegetation and four drafts of the map of natural valuation;
- with the aid of JShape drafts included in the structure of the Web page presentation on CD-ROM; with three maps being displayed in this form via JShape (Java) aplets.

AUTORZY ZESZYTU

Backiel Tadeusz, prof. dr hab., 00-089 Warszawa, ul. Gamerskiego 5/14

Borzęcka Irena, dr, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabieńcu, 05-500 Piaseczno, ul. Główna 48

Breymeyer Alicja, prof. dr hab., Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, 00-818 Warszawa, ul. Twarda 51/55

Buras Paweł, mgr, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabieńcu, 05-500 Piaseczno, ul. Główna 48

Chojnacki, Jan, dr, Instytut Botaniki, Uniwersytet Warszawski, 00-478 Warszawa, Al. Ujazdowskie 4

Chudzicka Elżbieta, dr, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, 00-679 Warszawa, ul. Wilcza 64

Chylarecki Przemysław, dr, Stacja Ornitologiczna Gdańsk, Instytut Ekologii PAN, 80-680 Gdańsk, ul. Nadwiślańska 108

Degórski Marek, dr, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, 00-818 Warszawa, ul. Twarda 51/55

Gacka-Grzesikiewicz Ewa, dr, Instytut Ochrony Środowiska, 00-548 Warszawa, ul. Krucza 5/11

Goszczyński Jacek, prof. dr hab., Katedra Zoologii Leśnej i Łowiectwa SGGW, 02-528 Warszawa, ul. Rakowiecka 26/30

Jacewicz Adam Roman, mgr inż., HYDROPROJEKT, 00-182 Warszawa, ul. Dubois 9

Keller Marek, dr, Katedra Zoologii Leśnej i Łowiectwa SGGW, 02-528 Warszawa, ul. Rakowiecka 26/30

Kozłowska Anna, dr, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, 00-818 Warszawa, ul. Twarda 51/55

Künstler Piotr, mgr, Instytut Botaniki, Uniwersytet Warszawski, 00-478 Warszawa, Al. Ujazdowskie 4

Kuźniar Piotr, dr inż., Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Środowiska, 00-653 Warszawa, ul. Nowowiejska 20

Matuszkiewicz Jan Marek, doc. dr hab., Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, 00-818 Warszawa, ul. Twarda 51/55

Nowicki Wiesław, dr, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, 00-679 Warszawa, ul. Wilcza 64

Pilipiuk Irmina, dr, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, 00-679 Warszawa, ul. Wilcza 64

Plit Joanna, dr hab., Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, 00-818 Warszawa, ul. Twarda 51/55

Romanowski Jerzy, dr, Instytut Ekologii PAN, Dziekanów Leśny, 05-092 Łomianki ul. M.Konopnickiej 1,

Roo-Zielińska Ewa, dr, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, 00-818 Warszawa, ul. Twarda 51/55

Skibińska Ewa, dr, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, 00-679 Warszawa, ul. Wilcza 64,

Szlakowski Jacek, mgr, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabieńcu, 05-500 Piaseczno, ul. Główna 48

Wiśniewolski Wiesław, dr, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabieńcu, 05-500 Piaseczno, ul. Główna 48

Woźniewski Michał, dr, Instytut Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie, Zakład Rybactwa Rzecznego w Żabieńcu, 05-500 Piaseczno, ul. Główna 48

Fot. 1. Po przejściu wielkich wód w korycie nieuregulowanej rzeki pojawiają się piaszczyste odkłady, niezbędny element środowiska dla specyficznych gatunków roślin i zwierząt. Z czasem będą one opanowywane przez zarośla wikliny tak długo dopóki nie zniszczy ich erozja

As the high waters diminish, sandy banks emerge in the corridor of the unregulated river to provide a necessary element of the environment for unique species of plants and animals. With time, the sands will become overgrown by a scrub of osiers, until such time as they are destroyed by erosion

Fot. 2. Obszar epizodycznie zalewanego tarasu charakteryzuje się zróżnicowaną mozaiką zbiorowisk roślinnych: leśnych, krzewiastych, łąkowych i szuwarowych dającą bogactwo biotopów dla zwierząt, co decyduje o wysokiej różnorodności biologicznej międzywala

The area of the periodically-flooded terrace is characterised by a diverse mosaic of plant communities of forest, shrub, meadow or reedswamp species. Together, they provide the wealth of biotopes for animals that determines the high biological diversity of the area between the flodbanks

Informacje dla autorów i czytelników

„DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA" – ukazuje się w standardowym nakładzie 200 egzemplarzy.

Sprzedaż publikacji IGiPZ PAN prowadzą księgarnie:
- ORWN-BIS, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, tel. 69 78 835, czynna od poniedziałku do piątku w godz. od 10 do 18.

- ORWN, Pałac Kultury i Nauki, Warszawa.

Wymagania techniczne stawiane pracom składanym do druku w serii „DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA"

Tekst i tabele należy przygotować na dyskietce (3,5" Microdisks) w programie WORD 7.0, podpisy pod ryciny w języku polskim i angielskim powinny być umieszczone w oddzielnym pliku, ryciny (opracowane komputerowo lub na kalce) w postaci czystorysów gotowych do druku.
Do każdej pracy w języku polskim należy dołączyć streszczenie angielskie (1-2 strony) oraz abstrakt (3-4 zdania) i słowa kluczowe (3-4), również w języku angielskim.

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

1996

4. ADAM KOTARBA (red.) – **Z badań fizycznogeograficznych w Tatrach – II.**

1997

5. ELŻBIETA CZYŻOWSKA – **Zapis zdarzeń powodziowych na pograniczu boreału i atlantyku w osadach stożka napływowego w Podgrodziu.**

6. TOMASZ KALICKI (red.) – **Badania ewolucji dolin rzecznych na Białorusi – I.**

7. ANDRZEJ GAWRYSZEWSKI – **Przestrzenna ruchliwość ludności Polski. Bibliografia (lata 1896-1990).**

8. LESZEK STARKEL (red.) – **Rola gwałtownych ulew w ewolucji rzeźby Wyżyny Miechowskiej (na przykładzie ulewy w dniu 15.09.1995 roku).**

1998

9. MIECZYSŁAW BANACH – **Dynamika brzegów dolnej Wisły.**

10. MIROSŁAW BŁASZKIEWICZ – **Dolina Wierzycy, jej geneza oraz rozwój w późnym plejstocenie i wczesnym holocenie.**

11. LESZEK STARKEL (red.) – **Geomorfologiczny i sedymentologiczny zapis lokalnych ulew.**

12. ADAM KOTARBA (red.) – **Z badań fizycznogeograficznych w Tatrach – III.**

13. ALICJA BREYMEYER, EWA ROO-ZIELIŃSKA – **Bory sosnowe w gradiencie kontynentalizmu i zanieczyszczeń w Europie Środkowej – badania geoekologiczne.**

1999

14. JANUSZ PASZYŃSKI, KRYSTYNA MIARA, JÓZEF SKOCZEK – **Wymiana energii między atmosferą a podłożem jako podstawa kartowania topoklimatycznego.**

2000

15. PIOTR EBERHARDT – **Przemieszczenia ludności na terytorium Polski spowodowane II wojną światową.**

16. TERESA KOZŁOWSKA–SZCZĘSNA – **Stan badań klimatu i bioklimatu uzdrowisk polskich.**

17. EWA NOWOSIELSKA – **Sektor usług w Aglomeracji Warszawskiej 1992–1997: przemiany strukturalne i tendencje rozwoju.**

18. TEOFIL LIJEWSKI – **Problemy zagospodarowania przestrzennego Polski w świetle przebudowy infrastruktury komunikacyjnej.**

Wisła

Dokumentacja Geograficzna Nr 19
„Międzywale Wisły jako swoisty układ przyrodniczy (odcinek Pilica-Narew)"
redakcja: *Jan Marek Matuszkiewicz, Ewa Roo-Zielińska*
Warszawa 2000

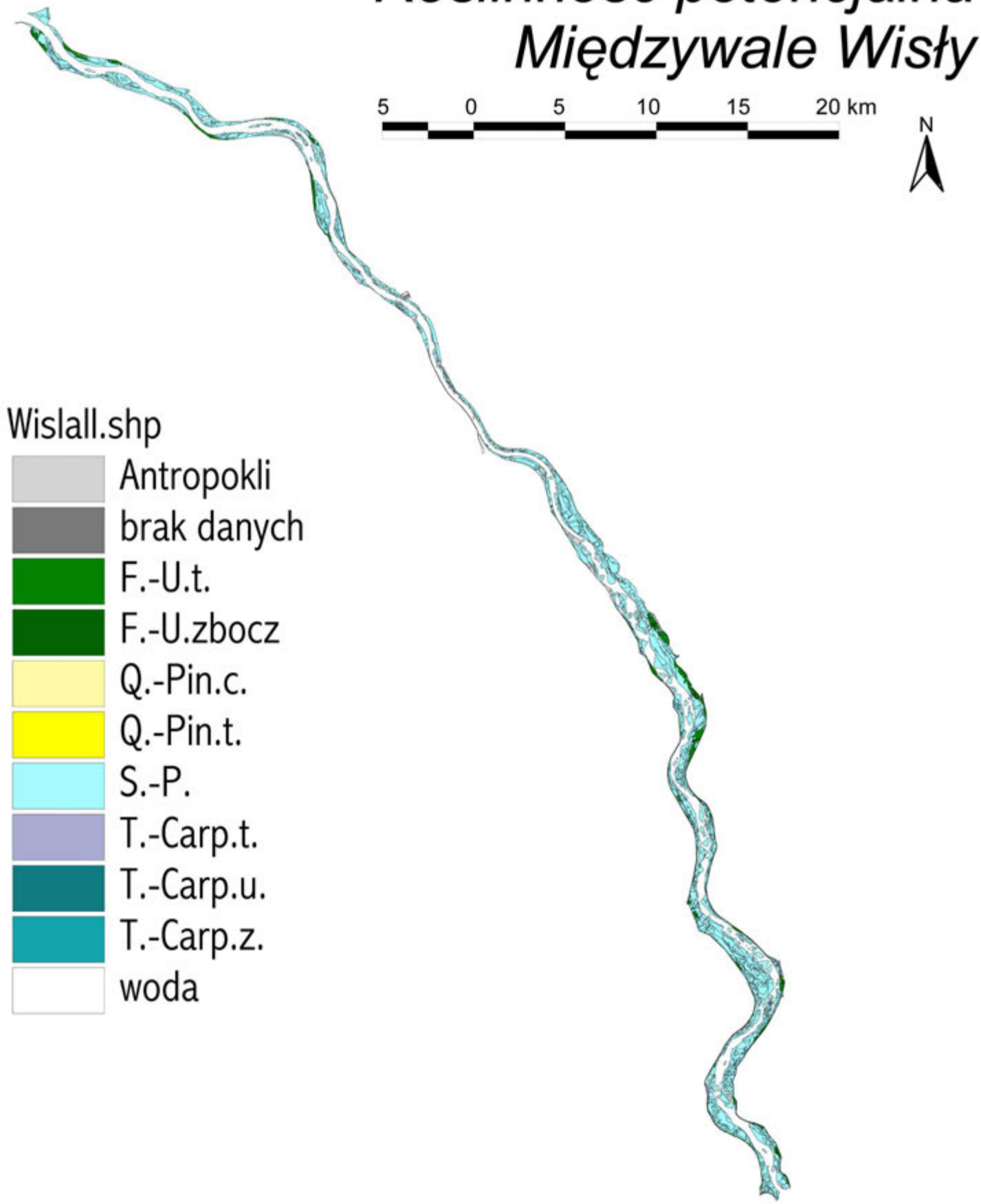
Załącznik do artykułu:

Jan Marek MATUSZKIEWICZ, Piotr WE

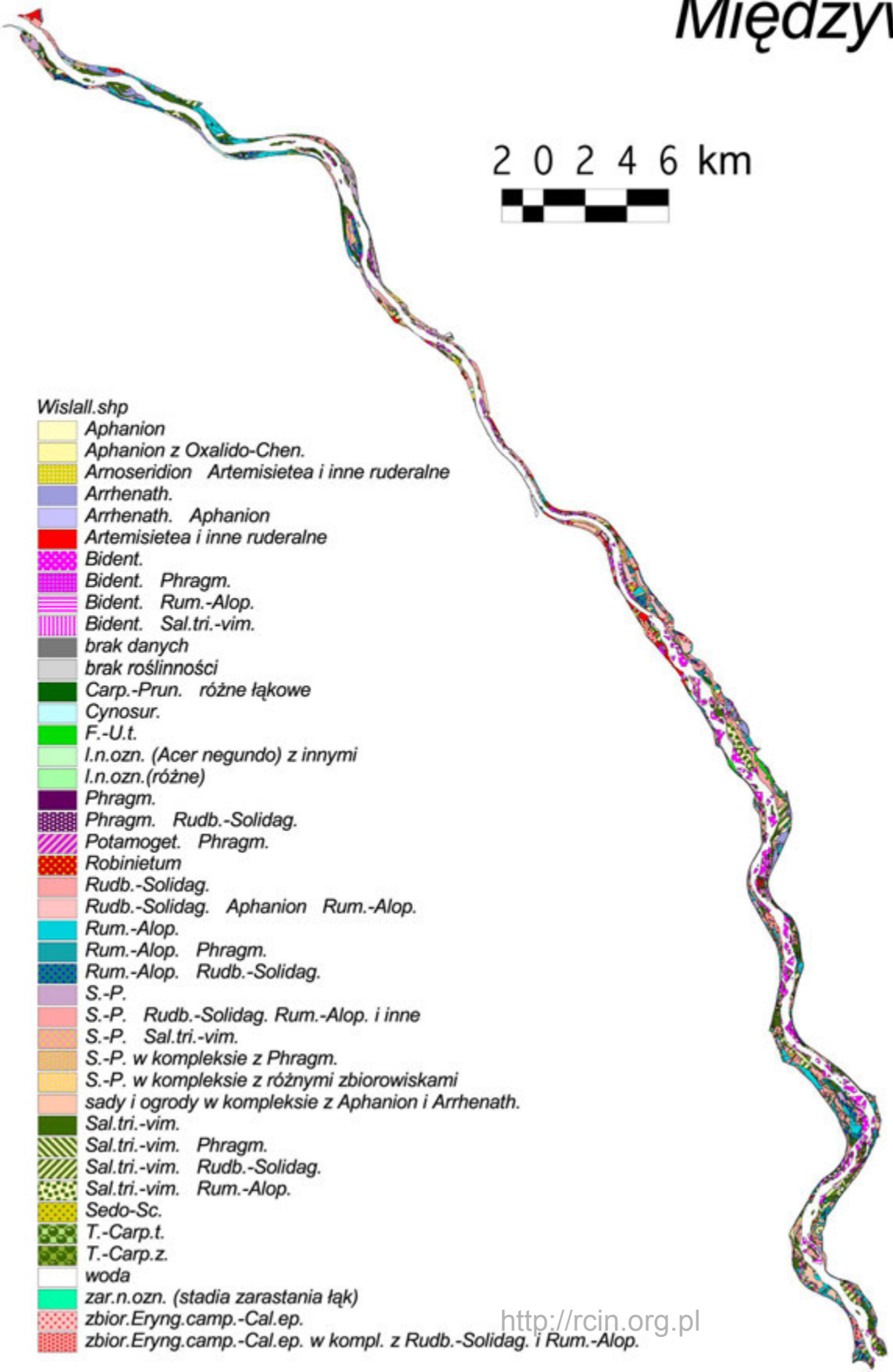
KOMPLEKSOWA MAPA R
I WALORYZACJI PRZY
WARSZAWSKIEGO O
W WERSJI NUMER

Instr
w

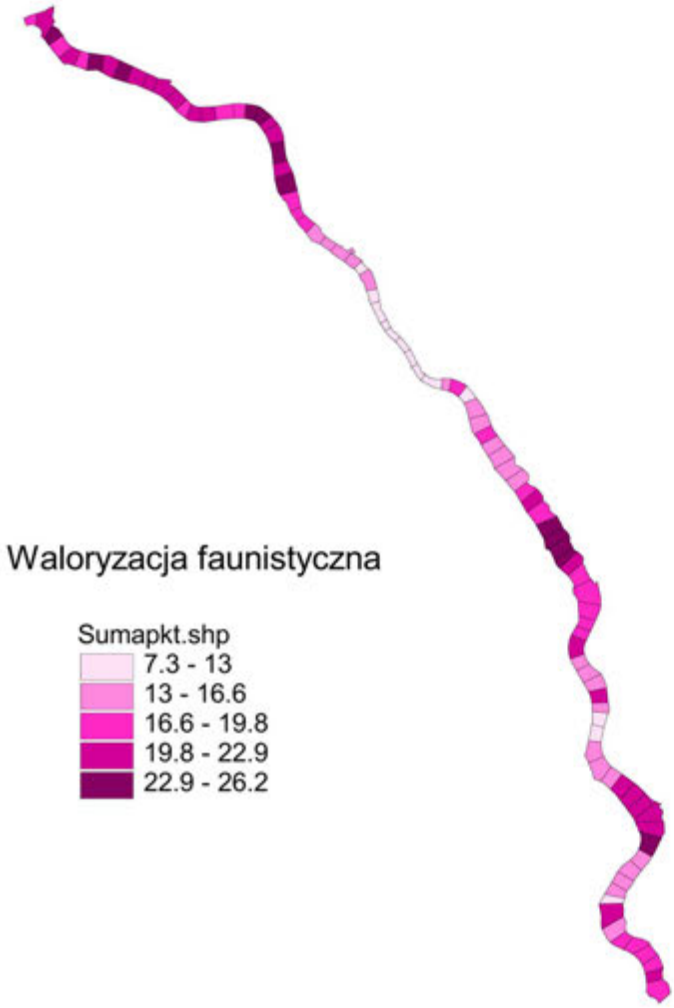
Roślinność potencjalna Międzywale Wisły

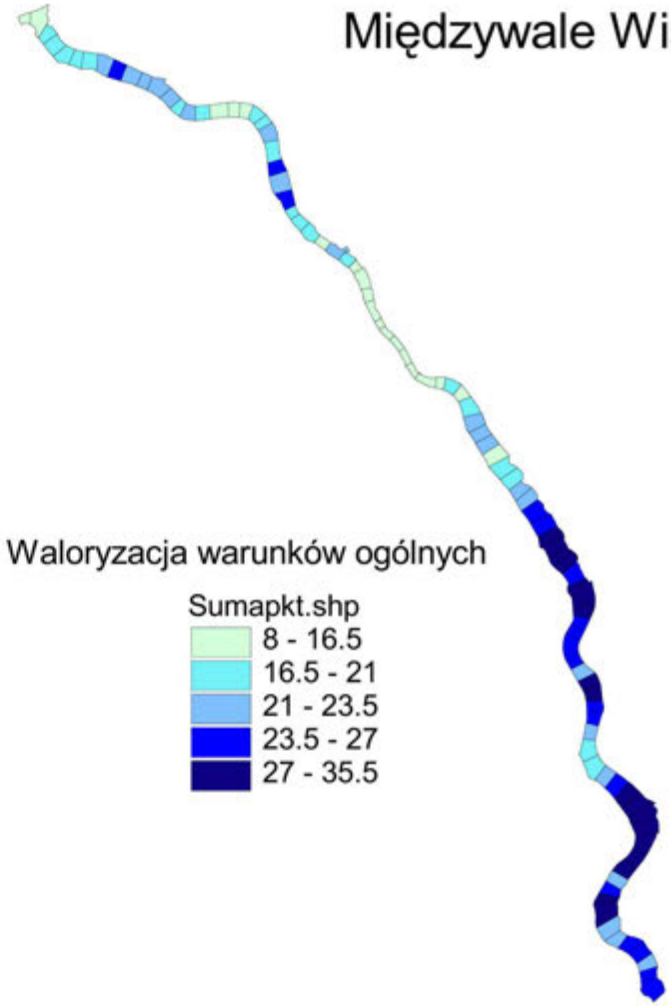


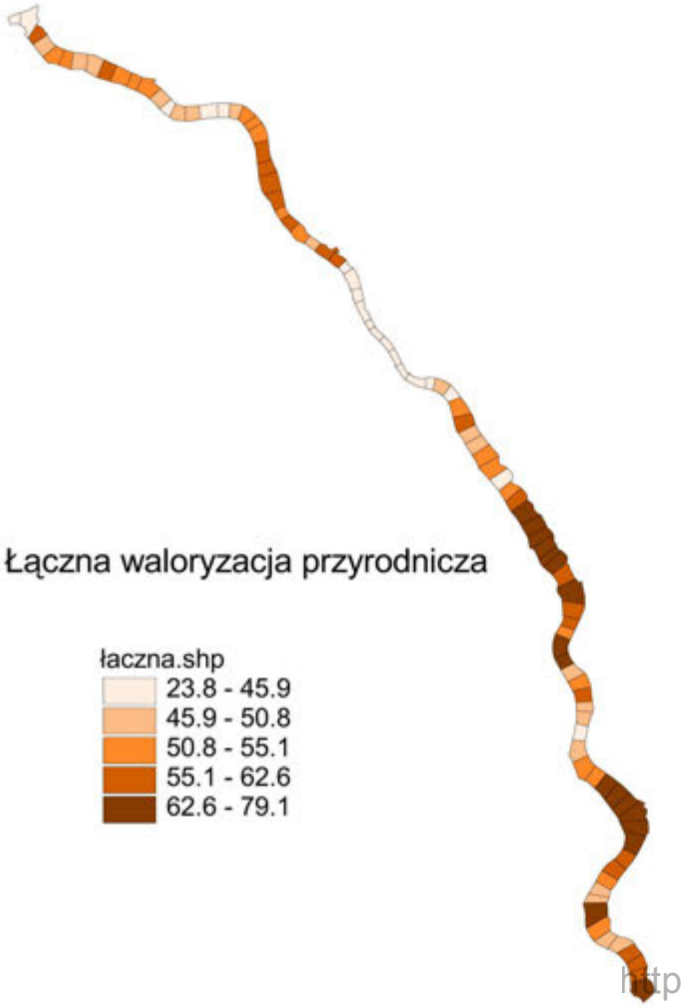
Roślinność rzeczywista Międzywale Wisły



Międzywale Wisły







PL- ISSN 0012-5032
ISBN 83-87954-70-5