Roślinność wodna i szuwarowa starorzeczy Bugu na obszarze województwa warszawskiego

*The water and swamp vegetation of closed meanders
of river Bug in Warsaw region*

H. TOMASZEWICZ

WSTĘP

Dotychczasowe badania nad roślinnością wodną dotyczą głównie jezior, w mniejszym stopniu rzek i zbiorników sztucznych. Brak jest natomiast opracowań roślinności starorzeczy. Dlatego za cel niniejszej pracy postawiłem sobie wyróżnienie i zbadanie wodnych zbiorowisk roślinnych, jak również dokonanie próby wyjaśnienia sukcesji roślinnej i procesów zarastania starorzeczy Bugu.

Materiały do pracy zbierałem od lipca 1964 r. do września 1966 r. Zdjęcia fitosocjologiczne robiłem w okresie pełnej wegetacji roślin, w miesiącach od lipca do września.

Pragnę w tym miejscu podziękować prof. dr A. Skirgiełło za pomoc a dr Z. Podbielkowskiemu za cenne wskazówki dotyczące badanego terenu oraz za rady, jakich mi w toku pracy zawsze chętnie udzielał.

METODA PRACY

Przy wykonywaniu zdjęć fitosocjologicznych posługiwałem się metodą Braun-Blanqueta (1951). Nie wyznaczałem jednak określonych kwadratów, lecz wykorzystywałem całe jednorodne płyty, których powierzchnia była różna i wahała się w granicach od 10 do 500 m². Zdjęcia fitosocjologiczne obejmowały obszar zbiorników w granicach, dokąd sięgał średni poziom wody w okresie letnim, wyznaczony na podstawie własnej obserwacji od czasu ustąpienia wód zalewowych do późnej jesieni (październik). W związku z tym opracowano zbiorowiska wodne i szuwarowe ze związku *Phragmition*. Nie zostały natomiast uchwycone zbiorowiska ze związku *Magnocaricion*.

Zdjęcia fitosocjologiczne roślinności z głębszych partii zbiorników, jak również część obserwacji dotyczących strefowego układu roślinności wykonałem pod wodą. Do nurkowania używałem tzw. „fajki” („chrap czyli rurki oddechowej”) i maski. Każde zdjęcie fitosocjologiczne zostało udokumentowane zdjęciem fotograficznym.

Przy wykonywaniu zdjęć mierzyłem głębokość wody, pH, wielkość powierzchni, z której robione było zdjęcie, a także starałem się określić w przybliżeniu skład i grubość warstwy mułu jak również stopień wypłycenia danego zbiornika. Pobierałem próby mułu z dna zbiornika określając w przybliżeniu rodzaj osadu (osady mineralne z domieszką organicznych, naniesione podczas zalewu lub głównie organiczne powstałe w wyniku obumierania roślin *in situ*).

Oprócz zdjęć fitosocjologicznych wykonałem trzy transekty pasowe o szerokości 2 m w typowych pod względem roślinności zbiornikach tego terenu.

Ogółem wykonałem 206 zdjęć fitosocjologicznych z czego 168 zestawilem w tabelę. Przy zestawianiu zdjęć i wyróżnianiu zbiorowisk roślinnych posługiwałem się szeregiem prac (Knapp 1948; Tüxen 1955; Oberdorfer 1949, 1957; Donselaar 1961; Dąmbaska 1961; Kępczyński 1960, 1965; Bálátova-Tuláčkova 1963; Pawłowski 1959; Ellenberg 1963. Szczególne usługi oddała mi praca Oberdorfera (1957).

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU, ROŚLINNOŚCI I PODZIAŁ ZBIORNIKÓW

Wszystkie opracowane zbiorniki położone są na pierwszym tarasie zalewowym (Kondracki 1933). Taras zalewowy, wysokości od 2 do 4 m, występuje na całej długości dolnego Bugu. W budowie jego biorą udział: żwiry, piaski rzeczne, mady, niekiedy wkładki torfu (Straszewska 1968).

Granicę tarasu zalewowego nie zawsze jest łatwo wyznaczyć, zwłaszcza że zasięg zalewów jest bardzo zmienny. Często na jego powierzchni znajdują się wyższe i suchsze miejsca, na których „wyspowo” rozlokowane są osiedla. Oczywiście, wody Bugu nie pokrywają nigdy całego obszaru, gdyż występują tu również dyluwialne kępy nigdy nie zalewane.

W okresie średniego stanu wody większość starorzeczy nie ma połączenia z Bugiem. Natomiast na wiosnę podczas wiosennych roztopów, zbiorniki są zalane i tworzą z Bugiem jedną całość.

Starorzecza usytuowane są mniej więcej równolegle w stosunku do obecnego koryta Bugu. Większość z nich leży na lewym brzegu tej rzeki. Kształt ich najczęściej jest podłużny. Wokół zbiorników znajdują się zwykle kompleksy łąk kośnych oraz pastwisk, rzadziej natomiast pól uprawnych.

Występują tu zarówno zbiorniki z niezarośniętym, wolnym lustrem wody, jak również całkowicie zarośnięte i silnie wypłycone. Często są to duże, głębokie, kręte „bużyska”, które mają najczęściej wykształcone typowe strefy roślinne, jak również porzrucane po całym terenie, mniejsze i większe „oczka” o różnym kształcie, prawie zawsze zarośnięte na całej powierzchni.

Powierzchnia tych zbiorników jest bardzo różna i waha się w granicach od kilkudziesięciu m² do paru hektarów. Często duże „bużyska” w miejscach płytkich zostały szybko całkowicie zarośnięte i ostatecznie wypłycone. W wyniku tego duże starorzecza zostały rozdzielone na kilka mniejszych zbiorników, które kiedyś tworzyły jedną całość. Z góry daje się to dobrze zaobserwować.

Wyżej omawiane zbiorniki mają na całej swej szerokości albo jednakową głębokość, albo występują w nich głębokie koryta kilkudziesięciometrowej szerokości. Te głębokie miejsca przebiegają przez środek zbiornika lub przy którymś z jego brzegów. Pozostałe części dna stanowią miejsca płytkie, ciągnące się daleko, silnie zamulone i zarośnięte. Położenie i przebieg najgłębszych miejsc w zbiorniku bardzo dobrze wyznacza roślinność w okresie pełnej wegetacji. W miejscach płytkich występuje zwarta roślinność podwodna i o liściach pływających, natomiast w miejscach głębokich rozwijają się tylko rośliny podwodne i dlatego mamy tam czyste lustro wody.

Roślinność starorzeczy Bugu jest stosunkowo bogata i tym bardziej zwarta, im zbiorniki są płytsze. Charakterystyczne ich obramowanie tworzy szerszy lub węższy pas szuwarów.

Biorąc pod uwagę głębokość oraz stopień wypłycenia podzieliłem zbiorniki występujące na omawianym terenie na trzy grupy:

— zbiorniki głębokie (do 6 m), bardzo słabo zamulone i nie wypłyczone osadem organicznym. Dno ich w przybrzeżnych, płytszych partiach (2–2,5 m), pokryte jest grubym piaskiem, nad którym unosi się kilkudziesięciocentymetrowa warstwa mętnej wody, przez którą widać wyraźnie żółty piasek dna. Głębsze partie zbiornika są lekko zamulone. Silnie nawodniona warstwa mułu ma niekiedy grubość około 0,5 m. Muł jest pochodzenia organicznego z dużą domieszką części mineralnych, które zostały naniesione podczas zalewu.

Ponieważ te zbiorniki położone są blisko obecnego koryta Bugu, dlatego silny prąd wody w okresie zalewu nie pozwala na tworzenie organicznych osadów dennych; przydenna warstwa silnie nawodnionego, unoszącego się mułu tworzy się prawdopodobnie z osadzenia zawieszin organicznych i mineralnych po ustąpieniu zalewu. O silnym nurcie wody świadczą nierówności na powierzchni dna oraz strome i ciągle podmywane osuwające się brzegi. Nachylenie skarpy dochodzi niekiedy do 60–70°.

Roślinność przybrzeżna przy stromej skarpie jest słabo rozwinięta. Występuje tu jedynie wąski (kilkudziesięciocentymetrowy) pas często jednogatunkowej roślinności szuwarowej. Rośliny o liściach pływających grupują się również w pobliżu brzegu. W głębszych partiach spotyka się tylko ubogą roślinność podwodną.

— zbiorniki średnio głębokie, w których głębokość wody dochodzi do 4 m, silnie zamulone i wypłyczone.

— zbiorniki płytkie o średniej głębokości około 1,0–1,2 m, bardzo silnie zamulone i wypłyczone osadami organicznymi.

Skład mułu zbiorników średnio głębokich i płytkich jest podobny. Główną masę stanowią autochtonicznego pochodzenia szczątki obumarłych roślin. Części mineralne naniesione podczas zalewu występują w małej ilości. Gruba warstwa mułu wyrównuje wszystkie nierówności dna; w związku z czym w różnych miejscach ma ona różną grubość.

Roślinność jest tu bogata zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Tworzy różnego rodzaju zbiorowiska roślinne.

WYRÓŻNIONE ZBIOROWISKA ROŚLINNE

Klasa *Lemnetea* W. Koch et Tx. 54.

Rząd *Lemnetalia* W. Koch et Tx. 54.

Związek *Lemnion* W. Koch et Tx. 54.

Zespół *Lemno-Spirodeletum* W. Koch 54.

Klasa *Potametea* Tx. et Preising 42.

Rząd *Potametalia* W. Koch 26.

Związek *Eu-Potamnion* W. Koch 26.

Zespół *Potametum lucentis* Hueck 31.

Zbiorowisko z *Ceratophyllum demersum*

Zbiorowisko z *Potamogeton natans*

Związek *Nymphaeion* Oberdorfer 57.

Zespół *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch 26.

Zespół *Hydrocharo-Stratiotetum* Krusem et Vlieger 37.

Klasa *Phragmitetea* Tx. et Preising 42.

Rząd *Phragmitetalia* W. Koch 26.

Związek *Phragmition* W. Koch 26.

Zespół *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 26.

Zespół *Glycerietum maximae* Hueck 31.

Zbiorowisko z *Equisetum limosum*

Lemno-Spirodeletum W. Koch 54

Zespół *Lemno-Spirodeletum* w opracowanych starorzeczach nie występuje jako główne zbiorowisko roślin pływających, które wyłącznie samo zajmuje określone partie zbiornika. Jest to zbiorowisko uzupełniające, a raczej wypełniające wolne przestrzenie powierzchni zbiorników pomiędzy roślinami o liściach pływających zespołów wodnych i szuwarowych. Występuje on zarówno w zbiornikach płytkich z zespołem *Hydrocharo-Stratiotetum* (tabela 5), jak również w miejscach wypływających w zbiornikach średnio głębokich z zespołem *Myriophyllo-Nupharetum* (tabela 4) a także *Hydrocharo-Stratiotetum*. Głównymi gatunkami są; *Lemna trisulca* i *Spirodela polyrrhiza*. W małych ilościach spotykałem *L. minor*.

Zespół *Lemno-Spirodeletum* tworzy często kilkucentymetrowej grubości warstwę, wypełniając wolne przestrzenie między roślinami o liściach pływających. Nie występuje natomiast na powierzchni wolnego lustra wody, ponieważ wiatr i falująca woda spycha te drobne rośliny pomiędzy inne z wyżej wspomnianych zespołów.

Zespół ten w zbiornikach, w których występuje *Myriophyllo-Nupharetum* najlepiej rozwija się w wodzie do głębokości 1,5 m. Bardzo często spotykałem również powyższy zespół w zespole *Scirpo-Phragmitetum*, szczególnie w wariantcie z *Schoenoplectus lacustris*. W większej ilości występuje tu *Spirodela polyrrhiza*.

Potametum lucentis Hueck 31

W przybrzeżnych partiach kilku starorzeczy rozwija się zespół *Potametum lucentis*. Wspólną cechą zbiorników, w których występuje, jest obecność podłoża czysto mineralnego oraz słabe zamulenie. Woda jest tu czysta i przezroczysta, o pH nieco ponad 8. Roślinność szuwarowa jest bardzo słabo rozwinięta lub wcale nie występuje. Zbiorniki te położone są blisko obecnego koryta Bugu.

Potametum lucentis nie tworzy mniej lub bardziej regularnych pasów, lecz formuje różnej wielkości płyty nierównomiernie rozmieszczone w całym zbiorniku. Często występuje w płytkich, osłoniętych zatoczkach, w których głębokość wody wynosi około 1 m. Maksymalna głębokość wody, na jakiej spotykałem ten zespół, wynosiła 1,5–1,6 m.

Pod względem florystycznym powyższy zespół jest dość ubogi gatunkowo i ilościowo (tabela 1). Oprócz *Potamogeton lucens* w większej ilości występuje *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *P. compressus* oraz *Elodea canadensis*, którą również w dużej masie spotyka się w innych zespołach wodnych.

Tabela 1 – Table 1
Potametum lucentis Hueck 31

Nr zdjęcia – No. of the record	1	2	3	4	5	Stalność Constancy	Współ. pokrycia Coefficient of cover
Data – Date	3.9.64	28.8.64	3.9.64	1.9.64	3.8.66		
Głębokość – Depth m	1,1	1,0	1,4	1,5	1,3		
Pokrycie – Cover %	100	80	80	60	60		
Powierzchnia zdjęcia – Area of sample plot m ²	20	20	10	10	30		
Ch.zesp. – Ch.Ass.							
<i>Potamogeton lucens</i>	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2	5	1250
Ch.Eu-Potamion							
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1.1	+	+	+	+	5	106
<i>Potamogeton compressus</i>	.	1.1	1.1	.	.	2	200
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1.1	.	.	.	.	1	100
Ch.Potametes							
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3.3	.	1.1	+	+	4	854
<i>Elodea canadensis</i>	2.2	1.1	.	1.1	+	4	550
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1.1	1.1	+	+	+	4	204
<i>Potamogeton natans</i>	.	+	.	.	1.1	2	102
<i>Polygonum amphibium</i>	+	.	.	.	.	1	2
Gat. towarzyszące Accompanying species							
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	+	.	1.1	.	2	102

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych do tabeli 1

- 1; 3 — Jezioro Glinki
2 — starorzecze koło Prostyni
4 — „ „ Dręszewa
5 — „ „ Ryteli

Stałym gatunkiem jest tu natomiast *Potamogeton perfoliatus* występujący w małej ilości. Ponieważ całe rośliny rozwijają się pod powierzchnią wody, z wyjątkiem kwiatostanów, które wynurzają się na krótki okres czasu, dlatego nie mamy tu gatunków ze związku *Lemnion*, które są znoszone przez wiatr ku brzegom.

W starorzeczach Bugu zespół *Potameton lucensis* nie odegra poważniejszej roli w procesie zarastania i wypływania, ponieważ szybki nurt wody na tym obszarze w okresie roztopów wiosennych nie pozwala na ukształtowanie się zwartej roślinności.

Pokrycie przez roślinność wynosiło około 80 %.

Zbiornisko z *Ceratophyllum demersum*

Zbiornisko z *Ceratophyllum demersum* występuje w zbiornikach głębokich poniżej 2,5 m głębokości. Charakteryzuje je masowe występowanie *Ceratophyllum demersum*. Gatunek ten wszędzie, poza jednym zdjęciem, osiąga liczebność 5 (tabela 2). Poza nim występuje w niewielkich ilościach *Myriophyllum verticillatum*. Pojedyncze okazy *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba* przenikają tu z sąsiedniego zespołu *Myriophyllo-Nupharetum*. Optymalne warunki rozwoju tego zbiorniska panują w miejscach, gdzie nie ma roślin o liściach pływających, głębokość wody wynosi około 3,5 m, a dno zbiorników pokryte jest grubą warstwą mułu. Omawiane zbiornisko tworzy podwodne łąki o nierównej wysokości poszczególnych płatów. W starorzeczach można je uważać za stadium inicjalne roślinności wodnej w głębszych partiach zbiorników. W miarę wypływania się zbiornika, zbiornisko to przeważnie przechodzi w zespół *Myriophyllo-Nupharetum*. Jedynie w zbiornikach średnio głębokich, w których nie ma zespołu *Myriophyllo-Nupharetum*, a występuje tylko zespół *Hydrocharo-Stratiotetum* i środek zbiornika jest wolny od roślin o liściach pływających, spotykamy zubożałe ilościowo zbiornisko z *Ceratophyllum demersum*.

Pokrycie przez roślinność wynosiło we wszystkich zdjęciach 100 %.

Tabela 2 - Table 2
Zbiornisko z *Ceratophyllum demersum*

Nr zdjęcia - No. of the record	1	2	3	4	5	6	7	Stalność Constancy	Współ. pokrycia Coefficient of cover
Data - Date	29.8. 64	7.8. 65	8.8. 65	7.8. 65	8.8. 65	10.8. 65	10.8. 65		
Głębokość - Depth m	2,2	3,5	3,5	2,5	3,5	2,5	3,0		
Pokrycie - Cover %	100	100	100	100	100	100	100		
Powierzchnia zdjęcia - Area of sample plot m ²	50	50	40	50	50	50	100		
Ch. Nymphaeion									
Myriophyllum verticillatum	.	+	+	1.1	.	.	+	4	75
Nuphar luteum	.	.	+	.	.	+	.	3	4
Stratiotes aloides	1.1	.	.	+	.	.	.	2	73
Nymphaea alba	+	.	.	.	.	+	.	2	3
Ch. Potametea									
Ceratophyllum demersum	4.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	7	8393
Elodea canadensis	+	.	+	.	.	.	.	2	3
Gat. towarzyszące Accompanying species									
Lemna trisulca	1.1	.	.	.	.	.	.	1	71
Lemna minor	+	.	.	.	.	.	.	1	1
Spirodela polyrrhiza	+	.	.	.	.	.	.	1	1

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych do tabeli 2

1; 6—7 — starorzeczka koło Prostyni

2—3 — „ „ „ „ Broku

4—5 — „ „ „ „ Kielczewia

Zbiorowisko z *Potamogeton natans*

W przybrzeżnych partiach dużych starorzeczy często rozwijają się małe skupienia *Potamogeton natans*. Przeważnie są to ciche zakola tych zbiorników lub enklawy w zbiorowiskach szuwarowych. Zbiorowisko to rozwija się jednak częściej w małych „oczkach” o powierzchni kilkudziesięciu metrów kwadratowych, zajmując nieraz całą ich powierzchnię. Zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku są to miejsca zamulone, osłonięte i w małym stopniu narażone na falowanie. Głębokość wody w tych miejscach wahała się w granicach 1,0–1,5 m.

Gatunkiem dominującym na powierzchni wody jest *Potamogeton natans*, pod powierzchnią wody występuje nieraz w dużych ilościach *Elodea canadensis*, która znajduje tu optymalne warunki rozwoju. Częstymi gatunkami są również *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Stratiotes aloides* (tabela 3). Występowanie ich tutaj wiąże się z faktem, że wymagania ekologiczne powyższych gatunków mieszczą się w granicach tej głębokości.

Trudno jest ustalić definitywnie, w jakim kierunku będzie rozwijało się to zbiorowisko. Najprawdopodobniej w dużych, wypłyconych starorzeczach zostanie ono wyparte przez zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*. Natomiast w małych „oczkach” zastąpi je zespół *Myriophyllo-Nupharetum*, a dopiero po nagromadzeniu dużej ilości materiału organicznego rozwinię się zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*.

Obecność skupień *Potamogeton natans* nie wpływa w zasadniczy sposób na rozwój sąsiadujących z nimi zbiorowisk szuwarowych.

Średnie pokrycie przez roślinność wynosiło ponad 90 %.

Tabela 3 — Table 3
Zbiorowisko z *Potamogeton natans*

Nr zdjęcia — No. of the cover	1	2	3	4	5	Stalność Constancy	Współ. pokrycia Coefficient of cover
Data — Date	6.8. 66	5.9. 64	3.9.28.8. 64	3.9. 64	3.9. 64		
Głębokość — Depth m	1,2	1,0	1,2	0,9	1,4		
Pokrycie — Cover %	90	100	80	100	100		
Powierzchnia zdjęcia — Area of sample plot m ²	50	10	10	20	10		
Ch.Eu-Potamion							
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	+	.	.	.	.	1	2
<i>Potamogeton compressus</i>	.	+	.	.	.	1	2
Ch.Nymphaeion							
<i>Nuphar luteum</i>	1.1	.	1.1	+	1.1	4	302
<i>Nymphaea alba</i>	+	.	1.1	+	2.2	4	454
<i>Stratiotes aloides</i>	+	.	1.1	+	1.1	3	202
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	1.1	.	.	.	1	100
Ch.Potametea							
<i>Potamogeton natans</i>	4.4	3.3	3.3	2.2	3.3	5	3250
<i>Elodea canadensis</i>	.	4.4	+	3.3	1.1		
Gat. towarzyszące Accompanying species							
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	4.4	+	2	1252
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	1.1	.	.	.	1	100

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych do tabeli 3

- 1 — starorzeczka koło Białobrzegów
2—3; 5 — „ „ Broka
4 — „ „ Treblinka

Myriophyllo-Nupharetum W. Koch 26.

Zespół *Myriophyllo-Nupharetum* występuje w większości zbadanych starorzeczy Bugu. Rozwija się na głębokości od 1 do 2,2 m w zbiornikach zamulonych (z wyjątkiem wariantu z *Myriophyllum spicatum*). Jego typowo wykształcone płaty spotykałem na głębokości około 1,6 m w zbiornikach o silnie zaawansowanym procesie zarastania, dużej miąższości osadów dennych, małej przezroczystości wody i pH około 8. Zespół często zatracą swój typowy aspekt wskutek masowego występowania w niektórych zbiornikach *Elodea canadensis*.

Myriophyllo-Nupharetum jest zespołem, w którym można wyróżnić dwie warstwy:

1. podwodną utworzoną przez rośliny całkowicie zanurzone (*Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*) i organy podwodne innych roślin o liściach pływających.

2. nadwodną — utworzoną przez pływające liście i kwiaty *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans* oraz gatunki ze związku *Lemnion*.

Obie te warstwy są od siebie zależne. Silny rozwój roślin o liściach pływających zacienia dno i hamuje rozwój roślin z warstwy podwodnej. Tylko *Elodea canadensis* wykazuje małą wrażliwość na zacinienie i dobrze rośnie w takich warunkach. W miarę zwiększania się głębokości ilość roślin o liściach pływających zmniejsza się, natomiast ilościowo wzrasta *Ceratophyllum demersum*, które w głębszych partiach tworzy zwarte jednorodne zbiorowisko.

Nuphar luteum jest uważany przez Oberdorfera (1957) za jedyny gatunek charakterystyczny dla zespołu. Towarzyszący mu gatunek *Nymphaea alba* zaliczyłem również do gatunków charakterystycznych dla zespołu *Myriophyllo-Nupharetum* opierając się na pracach publikowanych (Knapp 1948; Tüxen 1956; Kępczyński 1960, 1965; Dąmbaska 1961; i innych) oraz na własnych obserwacjach w terenie.

W obrębie *Myriophyllo-Nupharetum* wyróżniłem dwa warianty (tabela 4):

a. Wariant typowy z *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba*, który na tym terenie występuje najczęściej. Rozwija się w zbiornikach silnie zamulonych, na głębokości od 1 do 2,2 m; jest to dla niego głębokość optymalna. Miejsca płytsze zajmuje najczęściej zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*, wypierając gatunki charakterystyczne zespołu *Myriophyllo-Nupharetum*. Wkraczają tu również gatunki z innych zbiorowisk, jak *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium ramosum*, *Schoenoplectus lacustris*, *Equisetum limosum* i inne. W miejscach głębszych, poniżej 2,2 m, ilość *Nymphaea alba* i *Nuphar luteum* maleje, zaś optymalne warunki rozwoju znajduje zbiorowisko z *Ceratophyllum demersum*.

Wariant typowy występuje również w małych „oczkach”, ale w uboższej formie. Warunki panujące w tych zbiornikach są bardzo specyficzne. Związane jest to ze znacznymi zmianami głębokości wody w okresie wiosenno-letnim. Po ustąpieniu wiosennego zalewu poziom wody stopniowo obniża się. Różnice maksymalnego i minimalnego poziomu dochodzą czasem do 1,2 m. W okresie stanów najniższych głębokość wody często nie przekracza 0,5 m, a niekiedy — 0,2 m. Fakt, że głębokość wody do połowy lata jest jeszcze znaczna, sprzyja rozwojowi zespołu *Myriophyllo-Nupharetum*. Głównym gatunkiem występującym tu jest *Nuphar luteum*. *Nymphaea*

Tabela 4 - Table 4
Myriophyllo - Nupharetum W. Koch 26

Nr zdjęcia - No. of the record	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Stalosc Constancy		Wspól.pokrycia Coefficient of cover																								
Data - Date	28.8.64	1.8.66	29.8.64	2.8.66	29.8.64	4.8.65	1.9.64	1.9.64	29.8.64	28.8.64	3.9.64	3.9.64	5.9.64	5.9.64	28.8.64	1.9.64	28.8.64	28.8.64	7.8.65	7.8.65	16.7.65	3.9.64	7.8.65	8.8.65	7.8.65																											
Głębokość - Depth m	1,0	2,0	1,2	1,5	1,5	2,0	1,6	1,5	1,4	1,8	1,6	1,1	1,2	1,2	1,9	1,5	2,2	2,2	2,0	1,8	2,0	1,6	1,5	1,8	1,5																											
Pokrycie - Cover %	80	60	80	90	100	60	100	90	100	60	80	70	100	100	90	70	70	80	60	80	70	90	50	60	60																											
Powierzchnia zdjęcia Area of sample plot m ²	10	100	10	50	20	20	10	10	10	20	10	30	100	50	50	10	20	20	40	50	50	20	20	20	20																											
a. wariant typowy /typical variant/																						war.z /v.with/ Myriophyllum spicatum b.		a		b		a	b																							
Ch.zesp. - Ch.Ass.																																																				
Nuphar luteum																						2.2	2.2	3.3	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	2.2	3.3	3.3	1.1	2.2	1.1	1.1	+	+	+	V 100	V 100	1830	10		
Nymphaea alba																						1.1	2.2	2.2	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	2.2	4.4	.	+	+	V 100	IV 66	1102	7		
Ch.Nymphaeion																																																				
Stratiotes aloides																						1.1	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	1.1	1.1	1.1	.	.	+	1.1	.	.	1.1	1.1	.	.	.	III 50	V 100	160	.		
Myriophyllum spicatum																						.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	3.3	3.3	.	.	3750	.
Utricularia vulgaris																						.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Myriophyllum verticillatum																						.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Polygonum amphibium																						.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ch.Potametea																																																				
Elodea canadensis																						2.2	.	1.1	2.2	4.4	1.1	3.3	3.3	+	+	+	2.2	2.2	1.1	3.3	3.3	.	.	2.2	2.2	.	.	+	.	.	IV 77	II 33	1513	3		
Ceratophyllum demersum																						.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2.2	+	2.2	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	
Potamogeton natans																						.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	1.1	.	I 14	V 100	23	343		
Potamogeton lucens																						.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	+	.	+	+	.	.	.	.	II 23	II 33	47	3		
Potamogeton compressus																						.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 5	.	1	.	
Potamogeton alpinus																						.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ch.Lemnion																																																				
Lemna trisulca																						+	.	+	.	2.2	.	2.2	2.2	1.1	.	2.2	+	2.2	+	3.3	+	.	.	..	..	.	.	.	.	.	III 55	.	593	.		
Lemna minor																						+	.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 32	.	3	.		
Spirodela polyrrhiza																						+	.	+	.	+	.	2.2	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II 32	.	82	.		
Gat.towarzyszące Accompanying species																																																				
Sagittaria sagittifolia																						1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 18	.	259	.		
Hippuris vulgaris																						.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 9	.	23	.	
Sparganium ramosum																						.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 5	.	1	.	

alba rośnie w mniejszych ilościach, częściej natomiast można spotkać *Potamogeton natans* i *Utricularia vulgaris*.

W zależności jak głębokie były „oczka” i jak szybko uległy wypłyceniu, znajdują się one obecnie w różnym stadium zarastania. Gatunkiem bezpośrednio wkraczającym w zespół *Myriophyllo-Nupharetum* w zbiornikach silnie wypłyconych osadami organicznymi jest zbiorowisko z *Equisetum limosum*. Natomiast w zbiornikach o stromych brzegach i małych osadach organicznych zespół *Myriophyllo-Nupharetum* graniczy najczęściej z którymś z wariantów zespołu *Scirpo-Phragmitetum*.

b. Wariant z *Myriophyllum spicatum* występuje w kilku starorzeczach. Są to miejsca niezamulone bez organicznych osadów dennych. Dno wysłane jest grubym piaskiem, a woda przezroczysta. Roślinność nie pokrywa równomiernie całej powierzchni, lecz grupuje się w miejscach płytkich — przy brzegach.

Z gatunków charakterystycznych zespołu występuje tu w niedużych ilościach *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba*. *Myriophyllum spicatum* jest głównym składnikiem tego wariantu. Prawie zawsze w mniejszej lub większej ilości występuje *Potamogeton natans*. Wariant ten osiąga optymalne warunki rozwoju na głębokości od 1 do 1,8 m, przy pokryciu przez roślinność około 60 %.

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych do tabeli 4

5; 9—10; 17—18; 20—21	—	starorzeczka koło Prostyni
7; 13; 15	—	„ „ Dęszewa
12—14; 22	—	„ „ Broku
1; 3	—	„ „ Treblinki
8	—	„ „ Sekundowa
11	—	„ „ Morzyczyna
19	—	„ „ Brańszczyka
2	—	„ „ Zawist Dzikich
4	—	„ „ Ryteli
6	—	„ „ Kelpinca
23—25	—	Jezioro Glinki

Hydrocharo-Stratiotetum Krusem et Vlieger 37

Początkowo zespół *Hydrocharo-Stratiotetum* nie był uznawany przez większość fitosocjologów. Gatunki *Stratiotes aloides* i *Hydrocharis morsus-ranae* były uważane za charakterystyczne dla zespołu *Myriophyllo-Nupharetum*. W wyniku nowszych badań (Tüxen 1954; Oberdorfer 1957; Pawłowski 1959; Dąbmska 1961 i inni) wydzielono zbiorowisko z wvmienionymi gatunkami jako odrębny zespół. Kępczyński (1960, 1965) w dalszym ciągu opisuje to zbiorowisko jako wariant zespołu *Myriophyllo-Nupharetum*. W swojej pracy wyróżniłem je opierając się na różnicach ekologicznych i florystycznych, które w żadnym wypadku nie mogą zbiorowiska tego w dolinie dolnego Bugu kwalifikować do zespołu *Myriophyllo-Nupharetum*.

Zbiorniki, w których występuje zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*, mają wiele wspólnych cech ekologicznych. Najczęściej są one płytkie, średnio do 1,0—1,2 m

Tabela 5 - Table 5

Hydrocharo - Stratiotetum Krusem et Vlieger 37

Nr zdjęcia - No. of the record	a. wariant typowy /typical variant/																				b. wariant ze /variant with/ Stratiotes aloides										Stalość Consistency		Współczynnik pokrycia of cover
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	a	b	a	b									
Date - Data	28.8. 64	3.9. 64	9.9. 64	9.9. 64	8.9. 64	6.8. 66	3.8. 66	7.8. 66	2.8. 66	6.8. 66	28.8. 66	29.8. 66	6.8. 66	1.9. 64	3.9. 64	4.8. 66	3.8. 66	8.9. 64	7.8. 66	16.7. 65			5300	7750									
Głębokość - Depth m	0,6	1,1	0,4	0,4	0,3	1,3	0,8	0,8	1,0	1,3	0,8	0,9	1,5	0,7	1,0	0,8	1,8	0,2	1,2	0,9													
Pokrycie - Cover %	100	100	100	100	80	80	100	90	80	60	90	100	90	80	100	100	90	90	90	100													
Powierzchnia zdjęcia - Area of sample plot m ²	20	10	25	500	10	50	100	300	100	100	100	20	50	10	10	20	100	300	300	50													
Ch.zesp. - Ch.Ass.																																	
Stratiotes aloides																																	
Hydrocharis morsus-ranæ	4.4	3.3	4.4	4.4	2.2	4.4	4.4	5.5	3.3	3.3	5.5	4.4	5.5	4.4	4.4	5.5	5.5	5.5	4.4	5.5	V 100	V 100	5300	7750									
Ch.Nymphaeion	1.1	2.2	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V 100	I 20	1125	2									
Nuphar luteum	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	III 60	IV 70	6	7									
Nymphaea alba	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	1.1	1.1	.	.	1.1	+	.	III 60	III 50	6	152									
Ch.Potametes	.	.	.	+	3.3	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 15	.	377	.									
Elodea canadensis	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I 10	I 10	1	50									
Ceratophyllum demersum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.									
Ch.Lemnion																																	
Spirodela polyrrhiza	2.2	+	+	+	+	2.2	.	+	.	+	+	3.3	.	+	1.1	+	+	+	1.1	+	IV 70	V 90	355	581									
Lemna trulcea	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	+	.	3.3	.	+	2.2	.	.	+	+	+	IV 70	III 60	215	556									
Lemna minor	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+	III 50	III 60	5	6									

głębokości, z grubą warstwą organicznego mułu, o daleko zaawansowanym procesie azrastania i wypłycania; często osłonięte od wiatru przez szeroki pas szuwarów lub zarośla, lasy, wzniesienia; pH wody wynosi około 8. W zbiornikach głębokich znajdujemy go w pasie przybrzeżnym do głębokości wody 1,2–1,5 m.

Spotykałem również duże zbiorniki, w których omawiany zespół występuje do głębokości 2,5 m. Pas szuwarów jest tam wąski, zbudowany najczęściej z *Schoenoplectus lacustris* lub *Acorus calamus*. Osady organiczne są niegłębokie. W zbiornikach tych nie spotykamy zbiorowiska wodnego utworzonego przez rośliny o liściach pływających. W miejscach poniżej 2,5 m głębokości mamy czyste lustro wody; na dnie panuje tam czasami zubożałe ilościowo zbiorowisko z *Ceratophyllum demersum*. Są to starorzecza, w których prowadzona była gospodarka rybna, tzn. były one co roku systematycznie czyszczone, a po zaniechaniu tej czynności w bardzo szybkim czasie zostały opanowane przez *Stratiotes aloides*.

Skład florystyczny zespołu jest bardzo ubogi ilościowo. Gatunkiem dominującym jest *Stratiotes aloides*, tworzący zwarte płyty, w obrębie którego spotyka się mniejszą lub większą domieszkę drugiego gatunku charakterystycznego — *Hydrocharis morsus-ranae*, którego czasem brak. Często natomiast w dużych ilościach spotykamy *Lemna trisulca* i *Spirodela polyrrhiza*. Tu i ówdzie znajdują się pojedyncze okazy *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba*, wyglądające bardzo efektownie w litym płacie ze *Stratiotes aloides*. W sukcesji naturalnej jest to prawdopodobnie ślad zespołu *Myriophyllo-Nupharetum*.

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych do tabeli 5

1; 12	—	starorzecza koło	Prostyni
2	—	„	„ Morzyczyna
15; 20	—	„	„ Kielczewia
4	—	„	„ Udrzyna
11	—	„	„ Treblinka
14	—	„	„ Sekundowa
18	—	„	„ Brańszczyka
6; 10	—	„	„ Zabuża
8; 19	—	„	„ Zajączków
13	—	„	„ Borsuków
16	—	„	„ Kępnińca
17	—	„	„ Wólki Nadbużańskiej
3; 5	—	Jezioro	Głuche
7; 9	—	Jezioro	Białe

W obrębie *Hydrocharo-Stratiotetum* wyróżniłem dwa warianty (tabela 5):

a. Wariant typowy — występuje w zbiornikach płytkich, lub w miejscach silnie wypłyconych osadami organicznymi zbiorników średnio głębokich. Głębokość wody wynosi tu średnio około 1,2 m. Zbiorniki te osłonięte są najczęściej szerokim pasem szuwaru, zaroślami lub lasem. Gospodarka rybna nie była w nich prawdopodobnie prowadzona lub zaniechano ją bardzo dawno. Wskazuje na to szeroki pas szuwarów, trudno dostępne brzegi, mała głębokość wody i miększe osady organiczne.

Gatunkiem budującym jest *Stratiotes aloides*; w mniejszych ilościach występuje *Hydrocharis morsus-ranae*. Wolne przestrzenie wypełniają: *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrrhiza* i *Lemna minor*. *Nymphaea alba* i *Nuphar luteum* spotykamy tu w postaci pojedynczych okazów. Inne gatunki rosną sporadycznie.

b. Wariant ze *Stratiotes aloides* znajdujemy na tym terenie w większości zbiorników, często w miejscach do 2,5 m głębokości. Niekiedy pokrywa on całe olbrzymie starorzecza, które otoczone są szerszym lub węższym pasem szuwarów. Zbiorniki te są albo jeszcze słabo wypłycone i nie mają grubych osadów organicznych albo maksymalnie wypłycone, o głębokości wody latem osiągającej 0,2—0,4 m. Drugi przypadek występuje sporadycznie. W przeważającej większości są to starorzecza, w których zaprzestano co roku usuwać roślinność dla celów gospodarki rybackiej od około 20 lat.

Stratiotes aloides tworzy zwarty łań i często trudno jest uwierzyć, że jest to zbiornik wodny a nie jednogatunkowe zbiorowisko łąkowe. Inne gatunki występują w małej ilości. Czasami można spotkać domieszkę *Nymphaea alba* i *Nuphar luteum* w większej ilości w tych zbiornikach, w których — oprócz zespołu *Hydrocharo-Stratiotetum* — znajduje się zespół *Myriophyllo-Nupharetum*. Widać w nich wyraźną ekspansję *Stratiotes aloides* w zespół *Myriophyllo-Nupharetum*. Gatunki ze związku *Lemnion* wypełniają tu wolne przestrzenie.

Pokrycie przez roślinność w obu wariantach wynosi około 100 %.

Scirpo-Phragmitetum W. Koch 26

W brzeżnych partiach starorzeczy zespół *Scirpo-Phragmitetum* jest podstawowym zbiorowiskiem i wraz ze swymi wariantami buduje pas szuwarów. Lepiej lub gorzej wykształcone płaty tego zespołu spotykamy prawie wszędzie na badanym terenie. Wykształcony jest jako typowe *Scirpo-Phragmitetum* lub w postaci wariantów (tabela 6).

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych do tabeli 6

1; 4; 6—9; 24; 26; 29; 39; 44—45; 54	—	starorzecza koło Broku
2; 10; 18; 36—38; 50; 58; 60	—	„ Prostyni
3; 11; 15; 30; 40; 42; 53	—	„ Kelpińca
13; 17; 19; 25; 32	—	„ Białobrzegów
16; 27; 31; 46	—	„ Morzyczyna
33; 35; 48	—	„ Słopska
47; 49; 56;	—	„ Marianowa
22; 52; 34	—	„ Młynarzy
28; 57; 59	—	„ Ryteli
21; 23	—	„ Zajączków
5	—	„ Brańszczyka
12	—	„ Szumina
14	—	„ Kielczewia
20	—	„ Turzyna
41	—	„ Brzuzy
51	—	„ Treblinka
55	—	„ Rybaków
43	—	— Jezioro Głuche

Tabela 6 - Table 6
Scirpo-Phragmitetum W.Koch 26

[illegible]

Gat. sporadyczne /Species sporadic/ : *Agrostis stolonifera* /8,19/, *Myosotis palustris* /7/, *Hydrocharis morsus-ranae* /36/, *Stachys palustris* /19/, *Solanum dulcamara* /42/, *Hippuris vulgaris* /24/, *Caltha palustris* /11/.

Elodea canadensis /43,28/, *Bettrachium circinatum* /28/, *Potamogeton perfoliatus* /33/, *Potamogeton natans* /30/

Wydaje się słuszne wyróżnienie wariantów w tym zespole, ponieważ trudno jest traktować je jako odrębne asocjacje, dla których brak jest gatunków charakterystycznych. Główna różnica polega tu na dominacji któregoś z gatunków. Jedyne może wariant z *Schoenoplectus lacustris* zajmuje trochę inne siedliska, ale jest to prawdopodobnie związane z dużą amplitudą ekologiczną tej rośliny.

W pracy wyróżniłem następujące warianty powyższego zespołu:

- a. wariant typowy;
- b. „ z *Schoenoplectus lacustris*
- c. „ z *Phragmites communis*;
- d. „ z *Typha latifolia*;
- e. „ z *Acorus calamus*.

a. Wariant typowy występuje wokół większości starorzeczy, w sporadycznych wypadkach do głębokości 0,7 m. W okresie letnim głębokość wody ulega tam obniżeniu i osiąga często poziom gruntu. Dno w tych miejscach jest muliste i grząskie. Płaty omawianego wariantu tworzą nieregularne pasy o szerokości od kilku do kilkudziesięciu metrów.

Gatunkiem budującym ten wariant są: *Acorus calamus* i *Equisetum limosum*. *Glyceria aquatica*, *Sium latifolium*, *Schoenoplectus lacustris*, *Ranunculus lingua* i *Rumex hydrolapathum* należą tu do stałych gatunków, ale występują mniej obficie. Inne gatunki spotyka się w mniejszej ilości, przy tym nie wpływają one w większym stopniu na strukturę i fizjonomię tego wariantu. W większości przypadków jest to zbiorowisko dwuwarstwowe. Pierwszą zwartą warstwę budują wszystkie gatunki, oprócz *Schoenoplectus lacustris*, który w mało zwartej warstwie wznosi się czasem ponad 1 m nad pierwszą. Często są to tylko pojedyncze okazy porożrzucane po całym płacie. W miejscach głębszych następują zmiany w strukturze wariantu. Zwykle wzrasta ilość *Schoenoplectus lacustris* kosztem innych gatunków. Natomiast w miejscach płytszych zachodzi zjawisko odwrotne — maleje ilość *Schoenoplectus lacustris*, a wzrasta ilość gatunków wchodzących w skład pierwszej warstwy. Jeżeli podłoże, na którym występuje omawiany wariant, jest raczej piaszczysto-mułowo-błotne, a zarazem średni poziom wody latem waha się w granicach 0—0,1 m, wówczas zwiększa się ilościowo udział *Acorus calamus*. Natomiast gdy podłoże jest mułowo-błotne, przeważającym gatunkiem jest *Equisetum limosum*.

Pokrycie przez roślinność wynosi średnio ponad 80 %.

b. Wariant z *Schoenoplectus lacustris* rozwija się zarówno w miejscach silnie, jak i średnio zamulonych, a niekiedy większe i mniejsze skupienia samego *Schoenoplectus lacustris* spotykałem na podłożu czysto piaszczystym. W zbiornikach starorzeczy wyznacza on zwykle ich strome, a jednocześnie łatwo dostępne brzegi lub, w skrajnym przypadku, brzegi łagodne, grząskie, często tratowane przez bydło. Są to starorzecza położone w obrębie pastwisk.

Wariant ten schodzi na głębokość do 1 m, a pojedyncze okazy *Schoenoplectus lacustris* spotykałem na głębokości 1,5—1,8 m.

Gatunkiem budującym jest tu *Schoenoplectus lacustris*. Inne gatunki szuwarowe rosną w mniejszej ilości. Są to między innymi: *Equisetum limosum*, *Glyceria aquatica*,

Sparganium ramosum, *Sium latifolium*. Z reguły towarzyszą temu wariantowi rośliny ze zbiorowisk wodnych, takie jak: *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrrhiza* i inne.

Wariant z *Schoenoplectus lacustris* graniczy przeważnie od strony zbiornika z zespołem *Myriophyllo-Nupharetum*, rzadziej — *Hydrocharo-Stratiotetum*, tworząc w nich różnej wielkości enklawy. Dlatego też należy go traktować w głębszych partiach zbiornika jako stadium inicjalne typowego *Scirpo-Phragmitetum*, podobnie jak wariant z *Phragmites communis*, *Typha latifolia* czy zbiorowisko z *Equisetum limosum*.

Pokrycie przez roślinność wynosi około 90 %.

c. Wariant z *Phragmites communis* charakteryzuje się masowym występowaniem tego gatunku przy jednoczesnym ogólnym zubożeniu florystycznym. Podłoże, na którym występuje, jest różne, od czysto mineralnego, piaszczystego, do mulistego, z dużą ilością szczątków organicznych. Schodzi na głębokość poniżej 1 m. Na opracowanym terenie reprezentowany jest nielicznie. Najczęściej graniczy od strony zbiornika z zespołem *Myriophyllo-Nupharetum*, za nim zwykle występuje zbiorowisko turzyc.

Masowy rozwój *Phragmites communis* uniemożliwia występowanie w większej ilości innych gatunków. Częściej spotykałem tu jedynie *Equisetum limosum*, *Glyceria aquatica*, *Carex gracilis*.

Pokrycie przez roślinność jest duże i dochodzi do 100 %.

d. Wariant z *Typha latifolia*, podobnie jak poprzedni, reprezentowany jest nielicznie. Występuje w miejscach wypłyconych, na głębokości do 0,5 m. Gatunkiem dominującym jest *Typha latifolia*. W mniejszych ilościach występują takie gatunki jak *Glyceria aquatica*, *Equisetum limosum*, *Cicuta virosa*. Wariant ten graniczy bezpośrednio ze zbiorowiskami wodnymi; niekiedy możemy go też spotkać bliżej brzegu zbiornika po wariancie z *Schoenoplectus lacustris*. Podłoże, na którym rozwija się, jest z reguły zabagnione i często trudno dostępne. Ogólne pokrycie przez roślinność wynosi przeciętnie 80 %.

e. Wariant z *Acorus calamus* występuje bardzo często na całym terenie. Tworzy zarówno duże, szerokie, kilkudziesięciometrowe płaty, jak również wąskie, kilkumetrowej szerokości pasy szuwaru wzdłuż brzegów. Spotykamy go najczęściej za zbiorowiskiem z *Equisetum limosum* lub też za wariantem z *Schoenoplectus lacustris*. Rzadziej natomiast graniczy on bezpośrednio z zespołami ze związku *Nymphaeion*. Duża ilość występującego tataraku nadaje charakterystyczny aspekt omawianemu zbiorowisku. Wariant ten rozwija się najlepiej w miejscach, w których po ustąpieniu wody zalewowej głębokość nie przekracza 0,1–0,2 m. Podłoże ma charakter mułowo-błotno-piaszczysty. Podobne wymagania dla gatunku podaje Tomaszewski (1947).

Pod względem florystycznym omawiany wariant jest dość ubogi. Oprócz tataraku, który odgrywa rolę dominującą, w mniejszych ilościach występują: *Equisetum limosum*, *Glyceria aquatica*, *Sium latifolium*, *Rumex hydrolapathum*, *Rorippa amphibia*.

Średnie pokrycie przez roślinność wynosi około 90 %.

Niektórzy autorzy (Eggler 1933; Schulz 1941; Kobendza 1948) traktują ten wariant jako oddzielny zespół — *Acoretum calami*. Brak tu jednak gatunków charakterystycznych poza *Acorus calamus*, który również w dużych ilościach występuje w innych wariantach zespołu *Scirpo-Phragmitetum*, skłoniło mnie to do wyróżnienia tego zbiorowiska jako wariantu w powyższym zespole.

Glycerietum maximae Hueck 31

Zmiennej wielkości płaty zespołu *Glycerietum maximae* spotykałem w zbiornikach, których brzegi są mniej lub więcej zamulone. Szczególnie dobrze wykształca się on w płytkich, całkowicie zarośniętych odcinkach starorzeczy, w których latem głębokość wody waha się w granicach 0,1—0,3 m. Podłoże jest tu piaszczyste z kilkunastocentymetrową warstwą mułu. Zespół ten występuje również w najmłodszych starorzeczach, w których przy średnim stanie wody w rzece stwierdza się minimalny jej przepływ, a które przy niskich stanach są oddzielone od Bugu. Zespół ten rozwija się tu na stromych, piaszczysto-żwirowych brzegach tworząc pierwszy, wąski pas jednogatunkowej często roślinności.

W typowych starorzeczach omawiany zespół nie zajmuje ściśle określonego miejsca. Jako pierwszy zespół szuwarowy graniczący bezpośrednio z *Myriophyllo-Nupharetum* tworzy się w miejscach słabo zamulonych na podłożu piaszczystym. Znacznie częściej jednak występuje w miejscach żyznych, zamulonych i trudno dostępnych. Takie warunki panują wokół zbiorników wypłyconych z zespołem *Hydrocharo-Stratiotetum*. Pierwszym zbiorowiskiem szuwarowym jest tam zbiorowisko z *Equisetum limosum*; po nim bardzo często występuje zespół *Glycerietum maximae*. Zespół ten możemy spotkać również bliżej brzegu po wariancie z *Schoenoplectus lacustris* zespołu *Scirpo-Phragmitetum*.

Jak widać z powyższego amplituda ekologiczna tego zbiorowiska, a szczególnie gatunku *Glyceria aquatica*, jest bardzo szeroka.

Pod względem florystycznym jest to jedno z bogatszych zbiorowisk roślin szuwarowych (tabela 7). Dominuje zawsze *Glyceria aquatica*. W mniejszych ilościach, ale bardzo często, występują: *Sium latifolium*, *Rumex hydrolapathum*, *Equisetum limosum*, *Ranunculus lingua*, *Polygonum amphibium*.

Ogólne pokrycie przez roślinność wynosi ponad 80 %.

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych do tabeli 7

5—13	—	starorzeczka koło	Kielczewia
3; 1	—	„	„ Słopska
14—15	—	„	„ Ryteli
19—20	—	„	„ Borsuków
2	—	„	„ Sekundowa
4	—	„	„ Treblinka
16	—	„	„ Rybaków
17	—	„	„ Kępina
18	—	„	„ Białobrzegów
21	—	„	„ Mielnika

Tabela 7 - Table 7

Glycerietum maximae Hueck 31

Nr zdjęcia - No. of the record		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Data - Date		1.9. 64	1.9. 64	2.9. 64	28.8. 64	30.8. 64	30.8. 64	29.8. 64	16.7. 65	16.7. 65	17.7. 65	17.7. 65	16.7. 65	2.8. 66	3.8. 66	4.8. 66	3.8. 66	4.8. 66	7.8. 66	6.8. 66	7.7. 66	
Głębokość - Depth m		0,3	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,4	0,4	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3
Pokrycie - Cover %		90	80	90	70	85	70	70	70	85	90	90	85	80	90	70	100	90	100	90	100	80
Powierzchnia zdjęcia - Area of sample plot		10	20	10	10	50	20	10	50	100	200	100	150	50	100	20	50	50	20	20	50	20
Ch.zesp. - Ch.Ass.		5.5	3.3	5.5	4.4	3.3	3.3	4.4	3.3	3.3	4.4	4.4	3.3	4.4	4.4	3.3	5.5	4.4	5.5	4.4	5.5	4.4
Glyceria aquatica																						
Ch.Phragmition																						
Sium latifolium		+	+	+	+	+	2.2	+	+	1.1	+	+	2.2	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+
Ranunculus lingua		2.2	+	+	1.1	1.1	+	+	+	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rumex hydrolapathum		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schoenoplectus lacustris		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sparganium ramosum		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sagittaria sagittifolia		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Phragmites communis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cenante aquatica		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ch.Phragmitetca																						
Equisetum limosum		+	+	+	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	+	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	1.1
Carex gracilis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rorippa amphibia		1.1	1.1	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+
Cicuta virosa		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Acorus calamus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lysimachia vulgaris		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alisma plantago-aquatica		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sparganium simplex		1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Helleocharis palustris		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Carex fusca		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Carex vesicaria		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Phalaris arundinacea		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gat.towarzyszące																						
Accompanying species																						
Polygonum amphibium		+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lythrum salicaria		+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nuphar luteum		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1
Gat.sporadyczne																						
Mentha aquatica																						
Solanum dulcamara																						
Hottentia palustris																						
Hippuris vulgaris																						
Lemna trisulca																						
Spirodela polyrrhiza																						
Ranunculus trifoliata																						
Constancy																						
Współczynnik																						
Coordinate																						
of cover																						

Gat.sporadyczne /Species sporadic/ : Mentha aquatica /3/, Solanum dulcamara /5/, Hottentia palustris /17/, Hippuris vulgaris /17/, Lemna trisulca /16/, Spirodela polyrrhiza /16,19/, Ranunculus trifoliata /3,21/, Nymphaea alba /21/.

Zbiorowisko z *Equisetum limosum*

Zbiorowisko z *Equisetum limosum* występuje na badanym terenie bardzo często. Z reguły tworzy ono pierwszy pas roślinności szuwarowej w zbiornikach silnie wypłyconych, w których występuje zespół *Hydrocharo-Stratiotetum* lub jego wariant ze *Stratiotes aloides*. Jeżeli nachylenie skarpy w tych zbiornikach jest znaczne, szerokość tego pasa waha się w granicach 0,5–2 m, natomiast wokół zbiorników o łagodnych ale trudno dostępnych brzegach szerokość jego dochodzi do 5–8 m,

Zbiorowisko powyższe otacza często małe płytkie „oczka” wkraczając bezpośrednio w występujący w nich zespół *Myriophyllo-Nupharetum*. Rzadziej spotykałem zbiorowisko z *Equisetum limosum* graniczące bezpośrednio z zespołami ze związku *Nymphaeion* w zbiornikach średnio głębokich.

Omawiane zbiorowisko występuje w miejscach, gdzie nagromadzone są duże ilości materiału organicznego. Jak wynika z moich obserwacji, zespół *Hydrocharo-Stratiotetum* jest ostatnim stadium roślinności wodnej w procesie naturalnego zarastania starorzeczy, w których nie była prowadzona gospodarka rybna lub też została zaniechana bardzo dawno. Dlatego też w tych zbiornikach nagromadzone zostały już duże ilości materiału organicznego. Jednocześnie zbiorniki te zostały silnie wypłycone. Wszystko to stwarza optymalne warunki, szczególnie dla rozwoju *Equisetum limosum*, który w specyficzny sposób opanowuje wypływające się partie zbiorników.

Granica między zespołem *Hydrocharo-Stratiotetum* a zbiorowiskiem z *Equisetum limosum* jest ostra. Głębokość wody w tych miejscach wynosi średnio około 0,8 m. Od strony brzegu zbiorowisko to również dość ostro przechodzi w wariant z *Acorus calamus* lub, łagodniej, w wariant typowy zespołu *Scirpo-Phragmitetum*, czy też w zespół *Glycerietum maximae*. Nigdzie nie spotkałem się z faktem, aby zbiorowisko to poprzedzał wariant z *Phragmites communis*, *Typha latifolia* i *Schoenoplectus lacustris*. Dlatego też uważam, że należałoby zbiorowisko z *Equisetum limosum* stawiać na równi z wyżej wymienionymi wariantami jako inicjalne stadium roślinności szuwarowej w tych specyficznych zbiornikach.

Ilość *Equisetum limosum* maleje w miarę przejścia do dobrze wykształconych zbiorowisk ze związku *Phragmition*. Najmniej spotyka się go w zbiorowiskach ze związku *Magnocaricion*.

Pod względem florystycznym omawiane zbiorowisko jest dość specyficzne (tabela 8). Dominuje zawsze *Equisetum limosum* zaliczane przez część autorów do związku *Magnocaricion*. Inne gatunki występują w mniejszej ilości, ale w dużym stopniu stałości. Są to gatunki charakterystyczne głównie dla związku *Phragmition*. W swojej pracy *Equisetum limosum* dałem jako charakterystyczny dla klasy *Phragmitetea* i rzędu *Phragmitetalia*. W większej ilości występuje tu jeszcze *Acorus calamus*, który jest charakterystyczny dla powyższej klasy i rzędu,

Szeroka amplituda ekologiczna gatunku *Equisetum limosum* pozwala na występowanie jego w siedliskach typowych dla *Magnocaricion*, ale wcale to nie świadczy o jego przynależności do *Magnocaricion*, ponieważ optimum rozwoju osiąga w pasie zbiorowisk ze związku *Phragmition*.

Tabela 8 - Table 8

Zbiorowisko z Equisetum limosum

Nr zdjęcia - No. of the record		Głębokość - Depth m																									Stażność Constancy	Współ. pokrycia Coefficient of cover
Data - Date		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
9.9.64		7.8.64	7.8.64	6.8.64	6.8.64	1.8.64	8.9.64	5.9.64	6.8.64	9.9.64	3.9.64	7.8.64	10.9.64	8.9.64	1.9.64	23.8.64	6.8.64	5.9.64	3.8.64	8.9.64	8.9.64	1.9.64	1.9.64	30.8.64	29.8.64	16.8.64	65	
Głębokość - Depth m		0,1	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	0,6	0,1	0	0	0,2	0,1	0,7	0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4	0,2	0,8		
Pokrycie - Cover %		85	100	90	100	80	70	70	80	90	80	90	80	80	90	90	90	90	70	70	90	80	90	85	80	90		
Powierzchnia zdjęcia - 2 Area of sample plot m ²		200	50	10	300	100	150	10	20	30	10	10	50	10	10	10	20	150	100	300	10	10	10	10	10	40		
Ch. Phragmition																												
Glyceria aquatica		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	+	+	1,1	1,1	+	+	+	+	+	IV 64	
Ranunculus lingua		2,2	+	+	+	+	+	+	+	1,1	+	+	1,1	1,1	1,1	+	1,1	+	+	+	+	+	1,1	+	+	+	IV 60	
Sium latifolium		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2,2	1,1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV 60	
Rumex hydrocorydaceum		+	+	+	+	2,2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,1	1,1	+	+	1,1	2,2	+	+	+	+	IV 60	
Schoenoplectus lacustris		1,1	1,1	+	1,1	+	+	+	+	+	+	1,1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III 52	
Sperganium ramosum		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III 44	
Typha latifolia		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I 8	
Ch. Phragmitetia																												
Equisetum limosum		4,4	5,5	5,5	3,3	3,3	4,4	3,3	3,3	3,3	4,4	5,5	4,4	3,3	4,4	4,4	4,4	4,4	3,3	4,4	4,4	4,4	3,3	4,4	4,4	4,4	V 100	
Acrostichum		+	+	+	+	1,1	+	2,2	1,1	1,1	1,1	+	+	+	+	+	2,2	+	+	2,2	1,1	2,2	+	+	+	+	III 52	
Cicuta virosa		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III 32	
Rorippa amphibia		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,1	+	+	+	+	+	+	+	III 24	
Alisma plantago-aquatica		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III 20	
Carex gracilis		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II 12	
Phalaris arundinacea		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,1	+	+	+	+	+	+	I 20	
Lysimachia vulgaris		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I 8	
Iris pseudacorus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I 4	
Carex rostrata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I 4	
Get. towarzyszące																												
Accompanying species																												
Polygonum amphibium		+	+	+	+	+	2,2	+	+	+	+	+	1,1	+	+	+	+	+	1,1	+	+	+	+	+	+	+	II 32	
Nuphar luteum		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2,2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II 24	
Spirodela polyrrhiza		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II 16	
Hydrocharis morsus-ranae		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II 16	
Stratiotes aloides		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I 12	
Menyanthes trifoliata		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2,2	+	+	+	+	+	+	+	I 12	

Get. sporadyczne /Species sporadic/: Mentha aquatica /1/, Lemna trisulca /4/, Stachys palustris /6/, Caltha palustris /7/, Agrostis stolonifera /17/, Myosotis palustris /19/
 Lythrum salicaria /21/, Comarum palustre /24/, Nymphaea alba /16, 25/.

Zjawisko omówione wyżej nie ma charakteru lokalnego, ale jest prawie regułą, co można stwierdzić w oparciu o szereg prac (Dąbska 1961; Kępczyński 1960, 1965; Tołpa 1950; Luther 1951; Mattick 1929; Steffen 1931; Podbielkowski 1960; Nowiński 1930).

Zbiorowisko z *Equisetum limosum* obserwowałem ponadto w starorzeczach Narwi i Wisły w woj. warszawskim.

Stanowiska zdjęć fitosocjologicznych do tabeli 8

2—3; 8; 11; 16	—	starorzeczka	koło	Zajączków
7; 10; 17	—	„	„	Broku
6; 13; 19	—	„	„	Brańszczyka
15; 20; 24	—	„	„	Prostyni
21	—	„	„	Sekundowa
22	—	„	„	Dręszewa
23	—	„	„	Kielczewia
12	—	„	„	Szumina
14	—	„	„	Słopska
18	—	„	„	Kelpińca
4	—	„	„	Borsuków
25	—	„	„	Zawist Dzikich
5	—	„	„	Małkini
1; 9	—	Jezioro Gluche		

UKŁAD ZONALNY ROŚLIN

Strefowe rozmieszczenie roślin jest bardzo charakterystyczne głównie dla zbiorników średnio głębokich i głębokich. Na omawianym terenie typowo wykształcone strefy roślinne spotykałem w starorzeczach o głębokości 2—4—6 m. W zbiornikach płytkich roślinność wodna nie tworzy stref, ponieważ zakresy wymagań ekologicznych poszczególnych gatunków nakładają się na siebie.

W najgłębszych partiach średnio głębokich starorzeczy mamy strefę roślin zanurzonych (ryc. 1). Gatunkiem budującym jest tu *Ceratophyllum demersum*; w małej ilości występuje jedynie *Myriophyllum verticillatum*. Następnie mamy strefę roślin o liściach pływających, która w głębszych partiach zbiorników utworzona jest głównie przez *Nymphaea alba* i *Nuphar luteum*; ilość *Ceratophyllum demersum* jest mniejsza, natomiast więcej rośnie tu *Myriophyllum verticillatum*. W miarę wypływania się wchodzi stopniowo takie gatunki, jak: *Elodea canadensis*, *Stratiotes aloides*, *Potamogeton natans*, *P. lucens*. W dużej ilości pojawiają się rośliny pływające, *Lemna trisulca* i *Spirodela polyrrhiza*, które mają tu możliwość zatrzymania się. W przybrzeżnych partiach wśród roślinności wodnej rozwijają się często w większych lub mniejszych skupieniach *Sagittaria sagittifolia* i *Sparganium ramosum*.

Przy brzegach stromych pierwszy pas szuwarów rozpoczyna szuwar wysoki (oczeret), gdzie gatunkiem dominującym jest *Schoenoplectus lacustris*, który tworzy wariant zespołu *Scirpo-Phragmitetum*. Natomiast rzadziej w zbiornikach średnio

głębokich *Phragmites communis*, *Typha latifolia* i *Equisetum limosum* budują pierwszy pas szuwaru przy brzegach stromych.

Za pasem szuwaru wysokiego mamy pas szuwaru niskiego, utworzony również przez zbiorowiska ze związku *Phragmition*, w których najczęściej gatunkiem budującym jest *Acorus calamus*, rzadziej *Glyceria aquatica*. Najbardziej zewnętrzny pas

Ryc. 1. Przekrój przez pas roślinności przybrzeżnej w starorzeczu średnio głębokim koło Broku
Fig. 1. Cross section through the belt of littoral vegetation at medium depth of closed part of abandoned bed at Brok

a — *Scirpo-Phragmitetum* var. with *Acorus calamus*, b — *Scirpo-Phragmitetum* var. with *Schoenoplectus lacustris*, c — *Myriophyllo-Nupharetum*, d — community with *Ceratophyllum demersum*

Objaśnienia poszczególnych oznaczeń do ryciny 1 i 2

Explanation of the notations referring to fig. 1 and 2

1 — *Stratiotes aloides*, 2 — *Nuphar luteum*, 3 — *Nymphaea alba*, 4 — *Equisetum limosum*, 5 — *Schoenoplectus lacustris*, 6 — *Glyceria aquatica*, 7 — *Acorus calamus*, 8 — *Ranunculus lingua*, 9 — *Sium latifolium*, 10 — *Elodea canadensis*, 11 — *Potamogeton lucens*, 12 — *Ceratophyllum demersum*, 13 — *Myriophyllum verticillatum*, 14 — *Spirodela polyrrhiza*, 15 — *Lemna trisulca*, 16 — *Rumex hydrolapathum*, 17 — *Utricularia vulgaris*, 18 — *Potamogeton compressus*

roślinności otaczającej dany zbiornik zbudowany jest ze zbiorowisk ze związku *Magnocaricion*, w którym główną rolę odgrywają gatunki z rodzaju *Carex*. Gdy brzeg jest łagodny wtedy wariant z *Schoenoplectus lacustris* nie występuje. Bezpośrednio ze zbiorowiskami wodnymi graniczy przeważnie wariant typowy *Scirpo-Phragmitetum* lub wariant z *Acorus calamus*.

W zbiornikach głębokich słabo zamulonych układ strefowy roślin jest podobny z tym, że roślinność jest uboższa. Często jest tu słabo rozwinięta (lub w ogóle nie występuje) strefa roślin o liściach pływających. Roślinność podwodna w płytszych partiach utworzona jest głównie przez *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis* i inne gatunki. Graniczy bezpośrednio z fragmentarycznymi zbiorowiskami szuwarowymi, o ile takowe występują.

W zbiornikach płytkich nie ma wykształconej strefy roślin podwodnych; całe zbiorniki są pokryte przez rośliny o liściach pływających. Przeważnie rozwija się tu zespół *Hydrocharo-Stratiotetum* (ryc. 2), rzadziej — *Myriophyllo-Nupharetum*.

Ryc. 2. Przekrój przez pas roślinności przybrzeżnej w starorzeczu płytkim koło Prostyni

Fig. 2. Cross section of the belt of littoral vegetation in shallow-depth closed part of abandoned bed at Prostynia

a — *Scirpo-Phragmitetum* var. with *Acorus calamus*, b — community with *Equisetum limosum*, c — *Hydrocharo-Stratiotetum*

W powyższych zbiornikach rzadko również występuje szuwar wysoki z *Schoenoplectus lacustris*. Stadiem inicjalnym zbiorowisk szuwarowych jest z reguły zbiorowisko z *Equisetum limosum*, za którym najczęściej występuje wariant z *Acorus calamus* lub zespół *Glycerietum maximae*, albo obydwa te zbiorowiska razem. Dopiero za nimi występują zbiorowiska turzycowe.

POWIĄZANIE ZBIOROWISK ROŚLINNYCH Z RODZAJAMI STARORZECZY

Z moich obserwacji wynika, że istnieje powiązanie pewnych zbiorowisk roślinnych z rodzajami starorzeczy, szczególnie w zależności od ich głębokości i wypłyenia.

Zbiorniki wypłycone, średnio 1,0—1,2 m głębokości, z grubą warstwą osadów dennych, są zajmowane przez *Hydrocharo-Stratiotetum*. Istniejące tu optymalne warunki dla jego rozwoju powodują, że gatunek charakterystyczny zespołu, *Stratiotes aloides*, tworzy zwarte płyty pokrywające całe powierzchnie zbiorników. Brak tu wolnego lustra wody. Obramowanie tych zbiorników buduje najczęściej szerszy lub węższy pas zbiorowiska z *Equisetum limosum*, a za nim występują inne zbiorowiska szuwarowe.

W obrębie zbiorników średnio głębokich można wyróżnić 2 ich grupy:

a) zbiorniki średnio głębokie o maksymalnej głębokości wody około 2,5 m, z mniejszą warstwą osadów dennych, zajęte przez zespół *Myriophyllo-Nupharetum* — wariant typowy. Panujące tu warunki ekologiczne są optymalne dla rozwoju roślin wyżej wymienionego zespołu; również dość dobrze rozwija się tutaj *Stratiotes aloides*, która często w przybrzeżnych i płytkich partiach zbiornika występuje

w większej ilości. Spotykamy tu także duże ilości *Elodea canadensis*, przez co często zespół *Myriophyllo-Nupharetum* zatracą swój typowy wygląd. Roślinność pokrywa całą powierzchnię zbiornika i jest dwuwarstwowa. W zależności od stopnia nachylenia brzegu, roślinność szuwarowa otaczająca te zbiorniki jest różnie wykształcona. Przy brzegach stromych, łatwo dostępnych, pierwszy pas szuwaru tworzy najczęściej wariant z *Schoenoplectus lacustris*, rzadziej inne warianty inicjalne zespołu *Scirpo-Phragmitetum*. W przypadku brzegów łagodnych, trudno dostępnych, pierwszy pas szuwarów może być utworzony przez wariant typowy *Scirpo-Phragmitetum* lub wariant z *Acorus calamus*, rzadziej natomiast przez zespół *Glycerietum maximae* lub zbiorowisko z *Equisetum limosum*.

b) Zbiorniki średnio głębokie, 2–4 m głębokości, różnią się od poprzednich tym, że nie cała ich powierzchnia jest pokryta roślinami o liściach pływających. Mamy tu zarówno roślinność o strukturze jednowarstwowej — w wodzie o głębokości ponad 2,5 m, jak również dwuwarstwowej — na głębokości do 2,5 m. Występuje tu głównie zespół *Myriophyllo-Nupharetum* znajdujący optymalne warunki rozwoju. W związku z większą głębokością w mniejszych ilościach rozwija się *Elodea canadensis* i *Stratiotes aloides*. Typowe płaty tego zespołu są rozwinięte do głębokości 2–2,2 m. W głębszych partiach ilość *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba* maleje, wzrasta natomiast ilość *Ceratophyllum demersum*, które na głębokości ponad 2,5 m tworzy zbiorowisko jednowarstwowe.

Możemy również spotkać starorzeczka do 4 m głębokości, w których do głębokości niekiedy 2,5 m występuje zespół *Hydrocharo-Stratiotetum* wariant ze *Stratiotes aloides*. Są to głównie starorzeczka, które do niedawna były systematycznie czyszczone z roślinności w związku z prowadzoną gospodarką rybną.

Pas szuwarów podobnie jest wykształcony jak w zbiornikach poprzednich.

W zbiornikach bardzo głębokich, do 6 m głębokości, które nie są zamulone, ewentualnie warstwa silnie nawodnionego mułu jest mała, roślinność jest uboga. W miejscach głębszych, około 5 m, nie spotykałem żadnych roślin lub tylko pojedyncze okazy *Ceratophyllum demersum*. W miarę wypływania się zbiornika, już od 3,5 m, dość licznie rośnie *Potamogeton perfoliatus* i *P. lucens* oraz pojedyncze okazy *Nuphar luteum* i *Nymphaea alba*. Jeżeli brzeg ma łagodny spadek, wówczas na głębokości około 2 m możemy spotkać wariant zespołu *Myriophyllo-Nupharetum* z *Myriophyllum spicatum*. W przybrzeżnych partiach rozwinięte są małe płaty zespołu *Potamogeton lucensis* lub zbiorowisko z *Potamogeton natans*. W zbiornikach tych nie spotkałem *Stratiotes aloides*. Roślinność szuwarowa jest bardzo słabo wykształcona.

SUKCESJA ROŚLINNA

Obserwacje prowadzone przez trzy okresy wegetacyjne nasunęły mi tylko pewne przypuszczenia odnoszące się do procesu zarastania starorzeczy Bugu.

Głównym czynnikiem powodującym szybką sukcesję następujących po sobie zbiorowisk roślinnych jest prawdopodobnie coroczny zalew starorzeczy na wiosnę, jak również bujny rozwój roślinności w tych zbiornikach. Woda zalewowa nanosi

żywny materiał mineralny i organiczny z pobliskich pól uprawnych, który jest tu akumulowany. Bagienne, często trudno dostępne brzegi chronią zbiorowiska roślinne przed wykaszaniem i wypasaniem.

Szeroka amplituda warunków ekologicznych w tych zbiornikach, która związana jest z różną głębokością, powierzchnią, stopniem wypłylenia, oddalenia od obecnego koryta Bugu itp daje możliwość uchwycenia pewnych prawidłowości w rozwoju roślinności. Pewna gradacja rozwoju zbiorowisk roślinnych zaznacza się już w miarę oddalania zbiorników od obecnego koryta rzeki. Im dalej zbiorniki znajdują się od koryta, tym są starsze a więc i występujące w nich zbiorowiska roślinne są starsze rozwojowo.

Występowanie danego zbiorowiska roślinnego jest ściśle związane z warunkami ekologicznymi siedliska. Każde zbiorowisko rozwija się najlepiej w optymalnych dla siebie warunkach, a kiedy one ulegają zmianom, stają się niekorzystne dla jednych zbiorowisk, a odpowiednie dla drugih. Jeżeli ten proces zachodzi przy udziale samej roślinności, wtedy przebiega on wolno i idzie w określonym, naturalnym kierunku. Gospodarka człowieka zawsze w pewnym stopniu zakłóca jego przebieg. Zasadnicze zmiany — pomijając szybkość tych procesów — zwykle zachodzą w kierunku rozwoju zbiorowisk roślinnych.

Obserwacje dużych i głębokich starorzeczy pozwalają stwierdzić, że inicjalnym stadium roślinności wodnej w starorzeczach Bugu jest zbiorowisko z *Ceratophyllum demersum*. Następnie — w miarę zmniejszania się głębokości wody wskutek wypłylenia zbiornika — przechodzi ono w zespół *Myriophyllo-Nupharetum*. Ten z kolei wypierany jest przez zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*.

Inicjalny wariant zespołu *Scirpo-Phragmitetum* z *Schoenoplectus lacustris*, który ma optymalne warunki rozwoju w okresie gdy w zbiorniku panuje zespół *Myriophyllo-Nupharetum*, zostaje wyparty przez zbiorowisko z *Equisetum limosum* wówczas, gdy w zbiorniku na miejsce zespołu *Myriophyllo-Nupharetum* wchodzi zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*. Oczywiście, nie będzie to się odbywało bezpośrednio i gwałtownie; powoli i systematycznie jedne gatunki wypierają inne tworząc nowe asocjacje. Proces ten w głównym zarysie przedstawia się następująco. W miarę wypłylenia się zbiornika wariant z *Schoenoplectus lacustris*, a szczególnie dominujący i charakterystyczny dlań gatunek, *Schoenoplectus lacustris*, znajduje się w coraz gorszych dla siebie warunkach ekologicznych i nie wytrzymuje konkurencji innych gatunków roślin. Natomiast zaczyna się tu rozwijać w większych ilościach *Equisetum limosum*, *Acorus calamus*, *Glyceria aquatica* i inne. W wyniku tego wariant z *Schoenoplectus lacustris* przekształca się powoli w wariant typowy *Scirpo-Phragmitetum*, który przechodzi w wariant z *Acorus calamus* wspomnianego zespołu. W tym czasie w zbiorniku panuje jeszcze zespół *Myriophyllo-Nupharetum*. Jednak traci on już z wolna swój typowy wygląd wskutek masowego pojawiania się innych roślin, szczególnie *Stratiotes aloides*, *Elodea canadensis* i gatunków ze związku *Lemnion*, co wiąże się z wypłyleniem zbiornika. Kiedy przy brzegach zbiornika rozwijają się płaty zespołu *Hydrocharo-Stratiotetum*, a szczątkowe fragmenty zespołu *Myriophyllo-Nupharetum* pozostają jedynie w najgłębszych miejscach, to w zbiorowisku szuwarowym zachodzą również istotne zmiany. W bezpośrednim sąsiedztwie

zespołu *Hydrocharo-Stratiotetum* z wariantem z *Acorus calamus* zaczyna wzrastać ilość *Equisetum limosum*, które szybko zajmuje wypłycone miejsca przez zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*, tworząc wraz z innymi gatunkami zbiorowisko z *Equisetum limosum*. Prawdopodobnie wariant z *Acorus calamus* będzie tylko do pewnego stopnia posuwa się za zbiorowiskiem z *Equisetum limosum*. Duża ilość materiału organicznego zostawiona przez zespoły wodne i zbiorowisko z *Equisetum limosum* hamuje rozwój *Acorus calamus*, który wymaga raczej podłoża mułowo-piaszczysto-błotnego, a optymalne warunki rozwoju znajduje gatunek o szerokiej amplitudzie ekologicznej — *Glyceria aquatica*, która w późniejszym okresie wraz z innymi gatunkami tworzy zespół *Glycerietum maximae*. Zespół ten zajmuje coraz to większe obszary wypierając zbiorowisko z *Equisetum limosum*.

Pozostały wariant z *Acorus calamus* będzie jeszcze przez jakiś czas wegetował, jednak wskutek zmiany stosunków wodnych powoli opanują go zespoły turzycowe ze związku *Magnocaricion*, które również zajmą miejsce po zespole *Glycerietum maximae*.

Gdyby tereny te nie zostały odlesione, to — oczywiście — pomijając obszary położone w pobliżu koryta rzeki, gdzie kra spływająca wiosną powoduje obcieranie brzegów, zbiorowiska szuwarowe starorzeczy ze związku *Phragmition* nie byłyby wypierane przez zbiorowiska turzycowe, ale przez zespoły olesowe.

Napewno powyższy schemat nie da się dostosować ściśle do wszystkich starorzeczy Bugu, ale tak prawdopodobnie większość z nich zarasta obecnie. Możliwe jest, że w poszczególnych zbiornikach niektóre ogniwa tej sukcesji będą wypadały, jednak wiąże się to już z indywidualną specyfiką danego zbiornika.

PODSUMOWANIE

Teren pracy obejmował starorzecza Bugu położone na pierwszym tarasie zalewowym w województwie warszawskim. Badano roślinność wodną i szuwarową w obrębie zbiorników, dokąd sięgał średni stan wody w okresie letnim. W związku z tym opracowano zbiorowiska wodne oraz szuwarowe ze związku *Phragmition*, natomiast nie uchwycono zbiorowisk ze związku *Magnocaricion*.

Najbardziej zarośnięte i wypłycone zbiorniki leżą najdalej od obecnego koryta rzeki. Osady denne są w głównej mierze pochodzenia organicznego powstałe ze szczątków roślin autochtonicznych.

Wyróżniono 3 typy zbiorników biorąc pod uwagę głębokość: a) głębokie do 6 m, b) średnio głębokie — do 4 m, c) płytkie, o średniej głębokości 1,0–1,2 m.

Na podstawie badań fitosocjologicznych wyróżniono 9 jednostek: 6 zespołów roślinnych i 3 zbiorowiska roślinne.

Zespół *Lemno-Spirodeletum* W. Koch 54. Występuje razem z roślinami o liściach pływających wypełniając wolne przestrzenie między nimi. Najlepiej rozwija się w zbiornikach, w których znajduje się zespół *Hydrocharo-Stratiotetum* i *Myriophyllo-Nupharetum*. Mniej licznie spotyka się w zespołach szuwarowych.

Zespół *Potametum lucentis* Hueck 31. Występuje w kilku starorzeczach. Woda jest w nich czysta i przezroczysta, a podłoże słabo zomulone lub czysto mineralne.

Rozwija się w miejscach cichych i osłoniętych, na głębokości 1–1,6 m. W procesie zarastania i wypływania nie odgrywa poważniejszej roli.

Zbiorowisko z *Ceratophyllum demersum*. Występuje w najgłębszych partiach zbiorników. Rozwija się najlepiej w zbiornikach zamulonych na głębokości 3–3,5 m. Tworzy ono inicjalne stadium roślinności wodnej w starorzeczach Bugu.

Zbiorowisko z *Potamogeton natans*. Występuje w kilku starorzeczach na głębokości 1–1,5 m; są to najczęściej zaciszne, płytkie miejsca w dużych bużyskach. Gdzieniedzie zajmuje też całe małe „oczka”. W procesie zarastania i wypływania nie odgrywa żadnej roli.

Zespół *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch 26. Jest to podstawowy zespół roślin wodnych w starorzeczach Bugu. Występuje w większości starorzeczy na głębokości od 1 do 2,2 m. Obok typowego wariantu, który rozwija się w zbiornikach silnie zamulonych, spotkano wariant z *Myriophyllum spicatum* w starorzeczach bez mułu o podłożu mineralnym. Wariant typowy często zatracą swój wygląd wskutek masowego pojawienia się *Elodea canadensis* i roślin pływających.

Zespół *Hydrocharo-Stratiotetum* Krusem et Vlieger 37. Rozwija się najlepiej w starorzeczach silnie zamulonych, wypłyconych i osłoniętych szerokim pasem szuwarów. Tworzy rozległe płyty w zbiornikach średnio głębokich lub zajmuje całą powierzchnię zbiorników płytkich. Jest to ostatnie stadium roślinności wodnej. W szeregu sukcesyjnym wypiera zespół *Myriophyllo-Nupharetum*. Produkuje dużą ilość masy organicznej, co przyczynia się do szybkiego wypływania starorzeczy. Zespół ten szybko opanowuje całkowicie lub częściowo zbiorniki (niekiedy do 2,5 m głębokości), w których prowadzona była gospodarka rybna. Wyróżniono wariant typowy i wariant ze *Stratiotes aloides*.

Zespół *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 26. Jest to podstawowy zespół szuwarowy w obrębie starorzeczy. W zależności od głębokości wody i rodzaju podłoża jest różnie wykształcony. W obrębie tego zespołu wyróżniono 5 wariantów.

a) Wariant typowy jest najliczniej reprezentowany na całym terenie. Występuje na głębokości od 0 do 0,7 m. Optymalna głębokość wody wynosi 0,1–0,2 m. Najczęściej są to miejsca silnie zamulone przy brzegach łagodnych i trudno dostępnych. Tworzy wąskie pasy dookoła zbiorników lub olbrzymie płyty o powierzchni kilkuset m².

b) Wariant z *Schoenoplectus lacustris* — występuje do głębokości 1 m. Najczęściej wyznacza strome, łatwo dostępne brzegi w zbiornikach, które leżą w obrębie łąk kośnych i pól uprawnych, lub płytkie, zabagnione i tratowane przez bydło brzegi w obrębie patwisk. Jest to inicjalne zbiorowisko szuwarowe w zbiornikach średnio głębokich i głębokich.

c) Wariant z *Phragmites communis* spotykano bardzo rzadko w obrębie starorzeczy. Występuje zarówno na podłożu skrajnie zabagnionym, jak również na czysto mineralnym. Tworzy inicjalne stadium roślinności szuwarowej. Schodzi do 1 m głębokości.

d) Wariant z *Typha latifolia*, podobnie jak poprzedni, reprezentowany jest nieznacznie. Występuje w miejscach zabagnionych i wypłyconych, najczęściej na głębokości 0,1 m.

e) Wariant z *Acorus calamus* — występuje dość często przy brzegach o podłożu mułowo-błotno-piaszczystym na głębokości od 0 do 0,3 m. Optymalna głębokość wody wynosi 0,1—0,2 m.

Zespół *Glycerietum maximae* Hueck 31. W związku z szeroką amplitudą ekologiczną *Glyceria aquatica* zespół powyższy spotykano w skrajnie różnych siedliskach. Występuje on zarówno w młodych starorzeczach na podłożu mineralnym jak również po zbiorowisku z *Equisetum limosum* na grubych pokładach, głównie substancji organicznej. Średnia głębokość wody wynosi około 0,3 m.

Zbiorowisko z *Equisetum limosum*. Występuje bardzo często, szczególnie w obrębie zbiorników płytkich, w których całą powierzchnię zajmuje zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*. Wkracza również często w wypłycone „oczka” z zespołem *Myriophyllo-Nupharetum*. Zbiorowisko to tworzy pierwszy pas roślinności szuwarowej schodząc na głębokość średnio do 0,8 m. Jest to najbogatsze w materiał organiczny siedlisko, na którym rozwija się inicjalne zbiorowisko szuwarowe. Z analizy tego zbiorowiska w obrębie starorzeczy Bugu, jak również z prac wielu autorów, wynika, że optimum rozwoju uzyskuje w pasie zbiorowisk ze związku *Phragmition*, i dlatego niesłusznie wydaje się zaliczanie przez niektórych autorów gatunku *Equisetum limosum* jako charakterystycznego dla związku *Magnocaricion*.

Kierunek rozwoju zespołów i zbiorowisk roślinnych w starorzeczach Bugu przedstawia się następująco: stadium inicjalnym zespołów wodnych jest zbiorowisko z *Ceratophyllum demersum*, które — w miarę wypływania się starorzeczy — ustępuje stopniowo zespołowi *Myriophyllo-Nupharetum*, a ten z kolei — zespołowi *Hydrocharo-Stratiotetum*. Inicjalnym zbiorowiskiem szuwarowym w zbiornikach głębokich jest wariant z *Schoenoplectus lacustris* zespołu *Scirpo-Phragmitetum*, który przechodzi w wariant typowy, a ten z kolei — w wariant z *Acorus calamus*. Kiedy zbiornik zostaje silnie wypłycony, a panującym zespołem wodnym jest zespół *Hydrocharo-Stratiotetum*, wtedy przed wariantem z *Acorus calamus*, w wypłyconych miejscach przez powyższy zespół rozwija się zbiorowisko z *Equisetum limosum*, które zostaje zastąpione przez zespół *Glycerietum maximae*, a ten — przez zbiorowiska turzycowe ze związku *Magnocaricion*.

Starorzeczka Bugu ze względu na dużą różnorodność warunków siedliskowych mogą być interesującym obiektem dalszych badań ekologiczno-fitosocjologicznych.

Zakład Systematyki i Geografii Roślin
Uniwersytetu Warszawskiego
Warszawa, Al. Ujazdowskie 4

(Wpłynęło dn. 3.4.1968 r.)

SUMMARY

The work was carried out in the Warsaw region on closed parts of the Bug river abandoned bed in accumulative terraces. The water vegetation and marsh communities were studied within limits of average water level of the summer period. Therefore aquatic plant communities and those of the *Phragmition* alliance were studied whilst those of the *Magnocaricion* were not.

At the longest distance from the river stream shallow water meanders with dense vegetation were found. The bottom sediments there are of organic and autochthonic character.

According to the depth of the water 3 types of basins are described: a) deep — up to 6 m of water depth; b) medium — 4 m; shallow — 1—1,2 m.

On the basis of phytosociological records 9 vegetation units were distinguished: 6 plant associations and 3 plant communities.

The association *Lemno-Spirodeletum* W. Koch 54. fills the open space between plants with floating leaves. It develops optimally in *Hydrocharo-Stratiotetum* and *Myriophyllo-Nupharetum*, less often in marsh vegetation.

The plant association *Potametum lucentis* Hueck 31. is represented only in few places and exists in clear waters sometimes with a small amount of plant detritus or only mineral soil. It develops in well sheltered places with calm waters 1—1,6 m deep. It is of no importance in processes of shallowing and filling in the basins.

The community *Ceratophyllum demersum* was found in the deepest waters 3—3,5 m, well filled with organic material. It forms the initial stage of water communities in closed parts of the abandoned of river Bug bed.

The community of *Potamogeton natans* occurs only in few parts of the bed with calm waters 1—1,5 m deep, in well sheltered places and wide areas. Sometimes it fills completely a small "eye". In processes of filling in and shallowing the basin it plays a secondary role.

The association *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch 26. is a basic one among water communities in the abandoned bed of the Bug river. It occurs mainly at a depth 1—2,2 m. The variant with *Myriophyllum spicatum* is formed in waters with a mineral bottom. The typical variant — on organic ground — and sometimes it loses its character where floating plants and *Elodea canadensis* occur in great masses.

The association *Hydrocharo-Stratiotetum* Krusem et Vlieger 37. develops well in basins with thick organic layers and shallow waters surrounded by a broad belt of marsh vegetation. It forms big patches in basins. It is the last stadial form of water communities and in successional trend prevails and takes the place of *Myriophyllo-Nupharetum* communities.

The production of organic biomass is very high what enables the rapid shallowing of basins. In places where commercial fisheries were set up it covers the surface almost completely up to a 2,5 m water depth. One typical variant and one with *Stratiotes aloides* were distinguished.

The association *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 26. is the main one amongst marsh communities. Its different development is related to the water depth and character of the bed. Five variants were separated: a) The typical one — most common in the whole area occurs in waters 0—0,7 m deep with an optimal depth of 0,1—0,2 m. More often on old river banks slightly sloping and covered with a thick layer of mud. It forms narrowbelts along the water and shore but sometimes it may be found on hundreds of square meters of shallow water. b) The *Schoenoplectus lacustris* variant — occurs in waters up to 1 m deep, mostly with steep banks and in meadow, arable land and pasture areas in places where cows come to drink. It is an initial stage of marsh communities. c) The *Phragmites communis* variant is very rare and grows on organic and mineral beds. It is an initial stage for marsh communities too and occurs in places with water up to 1 m deep. d) The *Typha latifolia* variant — like the previous one is rare and is found in marshy places with very shallow water usually to 0,1 m deep. e) The *Acorus calamus* variant — occurs very often at the banks with organic sand and at a 0,3 m water depth, the optimum being 0,1—0,2 m.

The *Glycerietum maximae* Hueck 31. association found in strongly variable conditions of soil. It occurs both on mineral and organic substrate and in places covered previously by *Equisetum limosum*. Average water depth — 0,3 m.

The *Equisetum limosum* community is common in basins with shallow water overgrown almost completely by *Hydrocharo-Stratiotetum*. Sometimes it enters shallowed "eyes" with *Myriophyllo-Nupharetum*. This community forms the first stage of the marsh belt and therefore it may be found in waters to 0,8 m deep. The organic bed is especially rich. From the analysis made and the literature concerning other territories of Poland, one may conclude that optimal conditions for

Equisetum limosum development are in the *Phragmition* alliance. Therefore it does not seem necessary to include this species as characteristic for the *Magnocaricion* alliance.

The lines of development of water and marsh communities in the abandoned bed of the river Bug seem be as follows: the *Ceratophyllum demersum* community forms the initial stage of water communities and in the shallowing waters it is superseded by *Myriophyllo-Nupharetum* and then *Hydrocharo-Stratiotetum*.

The initial stage of marsh vegetation consists of *Schoenoplectus lacustris* a variant of the *Scirpo-Phragmitetum* association, then it is replaced by the typical variant and later by the *Acorus calamus* variant. Where the basin is heavily filled with organic matter and *Hydrocharo-Stratiotetum* dominates, then together with the *Acorus calamus* variant there develops the *Equisetum limosum* community in shallower places. This is later replaced by *Glycerietum maximae* and then by sedges of the *Magnocaricion* alliance.

Further studies on the abandoned bed of the Bug seem worth while as they are an object of immense value from the ecological point of view.

Department of Plant Systematics and Geography,
The University, Warsaw
Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

LITERATURA

- Balátová-Tuláčkova E., 1963, Zur Systematik der europäischen Phragmitetea. *Preslia* 35: 118—122, Praha.
- Braun-Blanquet., 1951, Pflanzensoziologie, Wien.
- Dąbwska I., 1961, Roślinne zbiorowiska jeziorne okolic Sierakowa i Międzychodu, Poz. Tow. Przyj. Nauk. 23 (4).
- Donselaar J., 1961, On the vegetation of former river beds in the Netherlands, *Wentia* 5: 1—85, Utrecht.
- Eggler J., 1933, Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz. *Fedde, Rep. Spec. Nov. Regn. Veget.* 73, Berlin—Dahlem.
- Ellenberg H., 1963, Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, Stuttgart.
- Kępczyński K., 1960, Zespoły roślinne Jezior Skępskich i otaczających je łąk, *Stud. Soc. Scien. Toruń. Supp.* 4, Toruń.
- Kępczyński K., 1965, Szata roślinna Wysoczyzny Dobrzyńskiej, *Wyd. Uniw. M. Kopernika, Toruń*.
- Knapp R., 1948, Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie und die Eigenschaften der Pflanzengesellschaften, Stuttgart.
- Kobendza R., 1948, Kilka zespołów bagiennych w Dojlidach Dolnych pod Białymstokiem. *Acta Soc. Bot. Polon.* 19 (1): 1—24, Warszawa.
- Kondracki J., 1933, Tarasy dolnego Bugu. *Przegląd Geog.* 13 (2—4), Warszawa.
- Luther H., 1951, Verbreitung und Ökologie der höheren Wasserpflanzen im Brackwasser der Ekenäs-Gegend in Südfinnland, *Acta Bot. Fenn.* 49, Helsingforsiae.
- Mattick Fr., 1929, Das Moritzburger Teichgebiet und seine Pflanzenwelt, *Beih. Rep. spec. nov. reg. veg.* 56: 125—166, Berlin—Dahlem.
- Nowiński M., 1930, Roślinność i znaczenie dla rolnictwa torfowisk niskich z okolic ujścia Wisłoka do Sanu w południowo-wschodniej części dawnej Puszczy Sandomierskiej, *Prace Rolniczo-Leśne* 3, Kraków.
- Oberdorfer E., 1949, Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Südwestdeutschland und die angrenzenden Gebiete, Stuttgart.
- Oberdorfer E., 1957, Süddeutsche Pflanzengesellschaften Pflanzensoziologie. 10, Jena.

- Pawłowski B., 1959, Zespoły wodne i bagienne. Szata roślinna Polski, 1: 307—15, Kraków.
- Podbielkowski Z., 1960, Zarastanie dolów potorfowych, Monogr. Bot. 10 (1), Warszawa.
- Schulz M., 1941, Die Vegetation des Drausengebietes. Sonderabdr. Schrift. Physik. ökolog. Ges. Königsberg. 72 (1), Königsberg.
- Steffen H., 1931, Vegetationskunde von Ostpreussen, Jena.
- Straszewska K., 1968, Stratygrafia plejstocenu i paleogeomorfologia rejonu dolnego Bugu. Acta Geol. Pol. 23 (7—149), Warszawa.
- Tołpa St., 1950, Rośliny naczyniowe Jeziora Charzykowo, Jezioro Charzykowo 1, Inst. Bad. Leśn., Warszawa.
- Tomaszewski J., 1956, Gleby błotne i środowisko, Roczn. Glebozn. 5, Warszawa.
- Tüxen R., (1955), Botanischer Garten Bremen, Wegweiser durch die Pflanzensoziologischsystematische Abteilung, Bremen.