ROŚLINNOŚĆ GLINIANEK WOJ. WARSZAWSKIEGO

VEGETATION DER LEHMGRUBEN DER WOIWODSCHAFT WARSZAWA

Zbigniew Podbielkowski

WSTĘP

Wyrobiska po wybranej glinie, zwane powszechnie gliniankami, są w ogromnej większości nieużytkami, których reaktywacja gospodarcza mogłaby przysporzyć gospodarce krajowej niemałe korzyści. Ponieważ zagospodarowanie glinianek wiąże się bezpośrednio z zastosowaniem do tego celu odpowiednio dobranej szaty roślinnej, duże znaczenie dla przyszłego planu zagospodarowania może mieć znajomość struktury i tendencji rozwojowych zbiorowisk roślinnych, które samorzutnie kształtują się na obszarze tych obiektów.

Również z czysto poznawczego punktu widzenia glinianki, jako odkrywkowy teren dziewiczy, przedstawiają bardzo interesujący obiekt dla badań botanicznych. Obserwacje nad zasiedlaniem ich przez roślinność rzucają światło na problem powstawania i rozwoju niektórych zbiorowisk roślinnych. Jest to tym bardziej godne uwagi, że, jak dotychczas, w Polsce nie poświęcano roślinności glinianek zbyt wiele uwagi. Dane na ten temat są bardzo skąpe i rozproszone w różnych publikacjach (np. Dąmbska 1966).

Niniejsze opracowanie roślinności glinianek wchodzi w zakres obszerniejszego tematu o roślinności i zarastaniu sztucznych zbiorników i cieków wodnych woj. warszawskiego. Trzy poprzednie opracowania dotyczyły zarastania dołów potorfowych (Podbielkowski 1960), rowów melioracyjnych (Podbielkowski 1967) i stawów rybnych (Podbielkowski 1968).

Pracę wykonałem w Zakładzie Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego. Serdecznie dziękuję Kierownikowi tego Zakładu, Prof. dr Alinie Skirgiełło za wiele cennych rad, życzliwość i zainteresowanie się postępami niniejszej pracy.

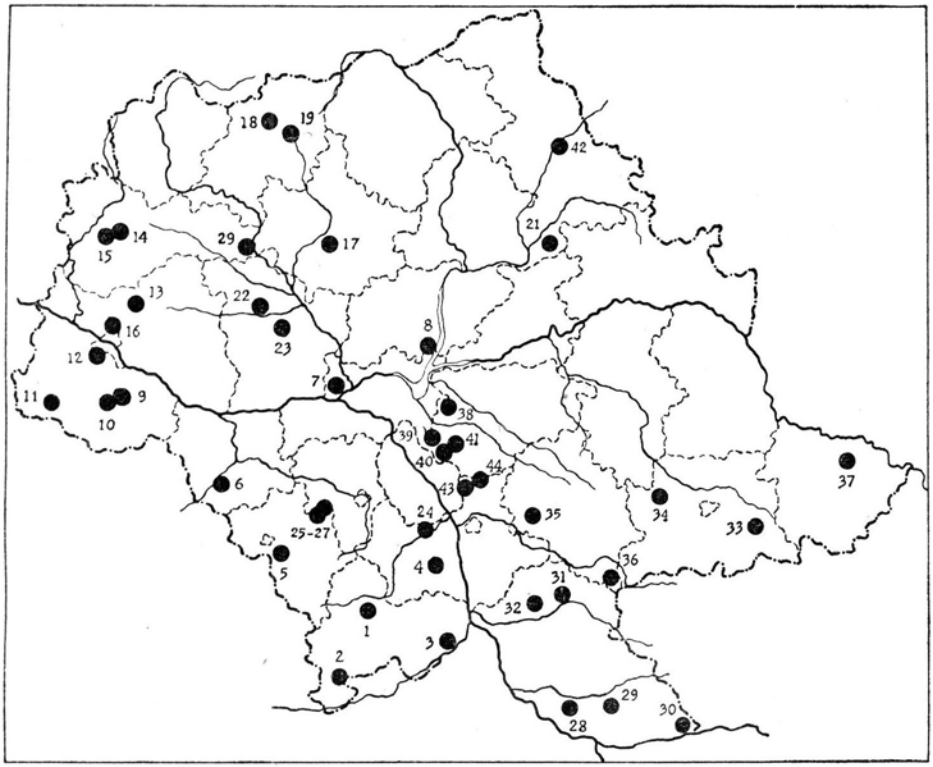
Również serdecznie dziękuję dr Dygnie Sobotkowej i dr Jadwidze Mickiewiczowej z Zakładu Systematyki i Geografii Roślin Uniwersytetu Warszawskiego za określenie mszaków.

OBIEKT, CEL I ZAKRES PRACY

Celem niniejszego opracowania było przedstawienie wyników obserwacji nad strukturą i rozwojem roślinności glinianek. Obserwacje przeprowadziłem na 44 kompleksach wyrobisk na całym obszarze woj. warszawskiego.

Niżej podaję spis obiektów przebadanych w ciągu sezonu wegetacyjnego 1967 roku; w nawiasie podano liczbę określającą numer obiektu na mapie (ryc. 1) oraz literowy skrót jego nazwy używany w tabelach fitosocjologicznych.

Arcelin (22, Ar), 1,5 km na wschód od Arcelina (pow. Płońsk).
Baniocha (4, Ba), na północ od Baniochy (pow. Piaseczno).
Borkowo (14, Br), 2,5 km na południowy wschód od Sierpca.
Boryszew (6, Bo), 2 km na południowy zachód od Sochaczewa.
Broszków (34, Bk), 0,5 km na południe od Broszkowa (pow. Siedlce).
Brzozowa (30, Bw), 2,5 km na północny wschód od Ułęża (pow. Ryki).
Chylice (24, Ch), koło Skolimowa.
Dreglin (20, Dr), 2,5 km na południowy wschód od Komunina (pow. Sierpc).
Gąbin (10, Gą), koło Gąbina.
Głosków (31, Gł), 1 km na północny wschód od Głoskowa (pow. Garwolin).
Gostynin (11, Go), 2 km na północny zachód od Gostynina.
Górki (2, Gi), koło Mogielnicy (pow. Grójec).
Góry (12, Gy), 5 km na południowy zachód od Płocka.
Grzebowilk (35, Gr), 7 km na południe od Mińska Mazowieckiego.
Henryków (25, He), koło Grodziska Mazowieckiego.
Konstantynów (9, Kn), 6 km na południowy wschód od Gąbina.
Kosewo (7, Ko), 5 km na północny wschód od Nowego Dworu.
Koszajec-Krosna (26, KK), koło Brwinowa.
Krubinek (17, Kr), koło Ciechanowa.
Krzymosze (33, Ke), 1 km na południowy wschód od wsi Krzymosze (pow. Siedlce).
Lipiny (19, Li), 3,5 km na północny zachód od Mławy.
Miętne (32, Mi), 0,5 km na południowy wschód od Miętnego (pow. Garwolin).
Miłosna Stara (43, MS), 2 km na wschód od granic Wielkiej Warszawy.
Moszna (27, Mo), koło Brwinowa.
Nadarzyn-Ossów (41, Na), koło przystanku kolejowego Ossów (pow. Wołomin).
Niszczyce-Pieńki (13, NP), 2,5 km na południe od Bielska (pow. Płock).
Niwa Babicka (29, Ni), 0,5 km na południowy wschód od Niwy Babickiej (pow. Ryki).
Ostrołęka-Wojciechowice (42, Os), 3,5 km na wschód od Ostrołęki.
Parowa (16, Pa), 1,5 km na północny zachód od Płocka.
Piaski (15, Pi), 2,5 km na południowy zachód od Sierpca.
Pilitowo (23, Pl), 4 km na południowy wschód od Płońska.
Platerów Kolonia (37, PK), koło Platerowa (pow. Łosice).
Ponikiew Mała (21, Po), 0,5 km na zachód od Ponikwi Małej (pow. Ostrołęka).
Pustelnik (39, Pu), koło Pustelnika (pow. Wołomin).
Radziejowice (5, Ra), koło Radziejowic (pow. Grodzisk Mazowiecki).
Radzymin (38, Rn), 0,5 km na zachód od Radzymina.
Seroczyn (36, Se), 3,5 km na południowy wschód od Seroczyna (pow. Mińsk Mazowiecki).
Stasin (28, St), 1,5 km na wschód od Mościsk (pow. Ryki).
Sulejówek-Cechówka (44, Su), 20 km na wschód od Warszawy.



Ryc. 1. Rozmieszczenie badanych glinianek na obszarze woj. warszawskiego. Dislokation der untersuchten Lehmgruben im Bereiche der Woiwodschaft Warszawa.

Warka (3, Wa), 0,5 km na północ od Warki.
Wierzbica (8, Wi), 1 km na zachód od Wierzbicy (pow. Pułtusk).
Wola Worowska (1, WW), 2 km na północ od Grójca.
Zielonka (40, Zi), koło Zielonki (pow. Wołomin).
Żarnówek (18, Ża), 2,5 km na południowy wschód od Mławy.

Pojedyncze doły wyrobiskowe po wybranej glinie spotyka się rzadko. Najczęściej tworzą one kompleksy o powierzchni od kilkuset m² do kilkudziesięciu hektarów, a głębokość waha się w granicach od jednego do kilkunastu metrów. Kształt wyrobiska zależy od metod eksploatacji i konfiguracji złoża; najbardziej regularne doły powstają przy eksploatacji maszynowej. Na pionowe ukształtowanie terenu wyrobisk wpływają również nagromadzone materiały ziemne nie nadające się do produkcji; najczęściej zasypuje się nimi część wykopów. Niektóre wyrobiska bywają zalane wodą trwale lub okresowo; stanowią one około 40—50% całkowitej powierzchni glinianek.

Metody. W celu zilustrowania struktury roślinności glinianek posłużyłem się ogólnie przyjętą metodą fitosocjologiczną Braun-Blanqueta (Braun-Blanquet 1951, Tüxen i Preising 1942,

Ellenberg 1956, Szata roślinna Polski 1959, Scamoni 1967). Powierzchnia zdjęć fitosocjologicznych wynosiła od kilku do 100 m², zaś kształt jej był różny i zależał od warunków lokalnych. Zdjęcia wykonywałem w płatach nie zawsze typowych i odpowiadających zbiorowiskom opisanym w literaturze, lecz jak najbardziej reprezentatywnych dla roślinności badanego terenu. Ogółem wykonałem ponad 120 zdjęć, z których większość zestawiłem w tabele.

Klasyfikację wyróżnionych zbiorowisk oparłem na pracach Braun-Blanqueta (1951), Tüxena (1937, 1955, [1955], [1958]), Knappa (1948), Scamoniego (1967), Oberdorfera (1957), Miyawaki i J. Tüxena (1960), Kępczyńskiego (1960, 1965), Dąmbskiej (1966), Ellenberga (1963) i Balátovej-Tulačkovej (1963). Układ systematyczny przyjąłem za Matuszkiewiczem (1962).

Tam, gdzie zbiorowiska nie można było przyporządkować jakiemuś określonemu zespołowi lub gdzie różnorodność systematyczna budujących go elementów była duża, podawałem tabelkę syntetyczną, ilustrującą strukturę socjalną tego zbiorowiska.

Zamieszczone przy opisie każdego zbiorowiska spektra morfologiczno-biologiczne w dużej mierze uzupełniają przedstawiony obraz roślinności. Spektra te, oparte na utworzonym przeze mnie systemie (Podbielkowski 1960, 1968), podają procentowy udział poszczególnych grup morfologiczno-biologicznych według wartości pokrycia ich komponentów. Wspomniany system przedstawia się następująco:

1. Drzewa — D
2. Krzewy — K
3. Krzewinki — Ki
4. Rośliny zielne, występujące na podłożu trwałym, niekiedy okresowo zanurzone, których organy asymilujące znajdują się zawsze w środowisku powietrznym — A
   - a — byliny — At
     - kłączowe i rozłogowe — Atr
     - kępkowe — Atp
     - mszaki — B—At
   - b — roczne lub dwuletnie — As
5. Rośliny wodne lub takie lądowe, których organy asymilujące pływają na powierzchni wody (np. *Agrostis stolonifera*) — H
   - a — rośliny, których organy asymilujące pływają na powierzchni wody lub wyrastają ponad nią — Ho; zaliczam tu również część mszaków — B—Ho
     - — przytwierdzone do dna — Hoz
     - — swobodnie pływające — Hon
   - b — rośliny, których organy asymilujące znajdują się pod wodą — Hu; zaliczam tu również część mszaków — B—Hu
     - — przytwierdzone do dna — Huz
     - — swobodnie pływające — Hun
6. Glony — G
7. Porosty — L.

ZBIOROWISKA ROŚLINNE

Zbiorowiska roślinne glinianek zgrupowane są (przynajmniej częściowo) w 11 klasach. Ich układ systematyczny przyjąłem za Matuszkiewiczem (1962 oraz Scamoni 1967), lecz omówione zostały w innej kolejności, zależnej od stopnia powiązania danego zbiorowiska z wodą i w pewnym sensie od stanowiska w ogólnym procesie zarastania glinianek. I tak najpierw omówione zostały zbiorowiska wodne, następnie bagienne, a po nich łąkowe, antropogeniczne i zaroślowo-leśne.

Wykaz systematyczny wyróżnionych przeze mnie zbiorowisk przedstawia się następująco:

Klasa: *Lemnetea* W. Koch et R. Tx. 1954
  Rząd: *Lemnetalia* W. Koch et R. Tx. 1954
    Związek: *Lemnion minoris* W. Koch et R. Tx. 1954
      Zbiorowisko *Lemna minor-Lemna trisulca* R. Tx. 1955
Klasa: *Bidentetea tripartiti* R. Tx., Lohm. et Prsg. 1950
  Rząd: *Bidentetalia tripartiti* Br.-Bl. et R. Tx. 1953
    Związek: *Bidention tripartiti* Nordh. 1940
      Zbiorowisko z *Bidens cernuus*
Klasa: *Chenopodietea* Oberd. 1957 em. Lohm., J. et R. Tx. 1961
      Tussilaginetum Oberd. 1949
      Zbiorowiska łąkowe suche (częściowo)
Klasa: *Plantaginetea maioris* R. Tx. et Prsg. 1950
      Zbiorowisko z *Agropyron repens*
Klasa: *Potametea* R. Tx. et Prsg. 1942
  Rząd: *Potametalia* W. Koch 1926
    Związek: *Eu-Potamion* (Koch 1926) Oberd. 1957
      Fragmenty zbiorowisk wodnych
    Związek: *Nymphaeion* Oberd. 1957
      Myriophyllo-Nupharetum Koch 1926
      Fragmenty zbiorowisk wodnych
  Rząd: *Charetalia*
    Związek: *Charion fragilis* Krausch 1964
      Charetum contrariae Corillion 1957
      Magnocharetum hispidae Corillion 1957
      Charetum vulgaris Corillion 1957
      Zbiorowisko z *Chara fragilis*
Klasa: *Phragmitetea* R. Tx. et Prsg. 1942
  Rząd: *Phragmitetalia eurosibirica* (Koch 1926) R. Tx. et Prsg. 1942
    Związek: *Phragmition* W. Koch 1926
      Scirpo-Phragmitetum W. Koch 1926
      Sagittario-Sparganietum R. Tx. 1953
      Glycerietum maximae (Nowiński 1930) Hueck 1931
      Fragmenty zbiorowisk szuwarowych
      Zbiorowisko z *Acorus calamus*

Związek: *Magnocaricion* Koch 1926
Caricetum acutiformis Sauer 1937
Fragmenty zbiorowisk turzycowych
Związek: *Sparganio-Glycerion* Br.-Bl. et Siss. 1942
Zbiorowisko *Glyceria fluitans-Alisma plantago-aquatica* (częściowo)
Zbiorowisko ze *Scirpus silvaticus*
Zbiorowisko szuwarowo-zaroślowe (częściowo)
Klasa: *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937
Rząd: *Molinietalia* W. Koch 1926
Łąki wilgotne (częściowo)
Zbiorowiska łąkowe suche (częściowo)
Klasa: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943
Zbiorowiska łąkowe suche (częściowo)
Klasa: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 1936
Rząd: *Caricetalia fuscae* W. Koch 1926
Łąki wilgotne (częściowo)
Zbiorowiska mszaków
Klasa: *Salicetea purpureae* Moor 1958
Zbiorowiska szuwarowo-zaroślowe (częściowo)
Klasa: *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943
Zbiorowiska szuwarowo-zaroślowe (częściowo)
Zbiorowiska leśne (częściowo)

Zbiorowiska glonów

Zbiorowiska drobnych glonów, występujące w gliniankach nie były badane, ponieważ nie przeprowadzano analiz algologicznych. Z dorywczych obserwacji wynika, że są one w gliniankach bardzo pospolite. W skład ich wchodzą glony z różnych grup systematycznych — najwięcej jest okrzemek, zielenic, sprzężnic i sinic.

Na powierzchni wody często można spotkać zakwity sprzężnic z rodzajów *Spirogyra* lub *Mougeotia*. Podwodne części roślin i przedmioty zanurzone w wodzie pokrywają naloty okrzemek. Sinice występują w planktonie (*Microcystis, Aphanizomenon flos-aquae*), pokrywają galaretowatymi nalotami dno wyschniętych dołów wyrobiskowych lub lokują się na stokach wyrobisk. W miejscach wilgotnych, zwykle na wyschniętym dnie, spotkać można gęste i dość rozległe darnie *Botrydium granulatum*. Z bardziej interesujących i rzadkich glonów wspomnieć należy *Enteromorpha intestinalis*, którą znalazłem na zatopionych gliniankach koło Baniochy.

W trwale zalanych gliniankach dość często występują podwodne łany ramienic; zbiorowiska tych glonów, ze względu na ich przynależność fitosocjologiczną, omówione zostały na str. 128.

Zbiorowisko *Lemna minor-Lemna trisulca* Tx. 1955

Zbiorowisko *Lemna minor-Lemna trisulca* (tab. 1) ma postać pływających, 1-2-warstwowych ławic. Warstwę nawodną tworzą *Lemna minor* i *Spirodela polyrrhiza*, warstwą podwodną — *Lemna trisulca*; w typo-

Tabela 1

Zbiorowisko Lemna minor - Lemna trisulca Tx.1955
Lemna minor - Lemna trisulca - Ges.

	Nr zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	27b	14	100	26	Stałość w stos.do 4 Stetigkeit im Verh. zu 4	Współczynnik pokrycia Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Ra	Ba	St	Ra		
	Data - Datum	20.7. 67	18.7. 67	5.8. 67	20.7. 67		
Forma morf.-biol.	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	20	40	100	60-100		
	pH	7	8	7	7		
Morph.-biol. Form	Pokrycie przez roślinność % Veg.- Bedeckung %	100	100	100	100		
	Pow.zdjęcia m^2 Aufnahmefläche m^2	25	4	100	100		
	Liczba gatunków - Artenzahl	3	3	2	3		
	Ch. Lemnetea						
Hon	Lemna minor	4	+-1	3	5	4	4750
Hun	Lemna trisulca	3	3-4	.	4-5	3	4062
Hon	Spirodela polyrrhiza	2	4	4	.	3	3560
	Towarzyszące - Begleiter						
Atr	Typha angustifolia	.	.	.	2-3	1	687

wo wykształconych płatach przeważają zwykle rośliny nawodne (por. spektrum morfologiczno-biologiczne). Ławice te, przepędzane wiatrem

Hon	64	Atr	5
Hun	31		

z jednego końca zbiornika w drugi, lokują się zwykle w strefach przybrzeżnych, w cichych zatoczkach lub pośród przybrzeżnej roślinności szuwarowej, wchodząc wówczas w skład skompleksowanych wodno-szuwarowych zbiorowisk roślinnych.

Zbiorowisko florystycznie jest bardzo ubogie (zasadniczo występują 1—3 gatunki).

Występuje bardzo pospolicie; spotkać je można niemal w każdej zalanej wodą gliniance.

Stanowi pierwsze stadium zarastania zbiornika przez naczyniowe rośliny wodne. Bardzo często miesza się z innymi zbiorowiskami wodnymi a także z roślinnością szuwarową.

Fragmenty zbiorowisk ze związku *Eu-Potamion*

Zbiorowiska rdestnic, zestawione w tab. 2, są 2-warstwowe, przy czym główną rolę grają w nich zakorzenione rośliny nawodne i podwodne:

Hoz	31	Hon	<1
Huz	49	Atr	<1
Hun	20		

Ilość gatunków w zdjęciu waha się od 2 do 4.

Z fitosocjologicznego punktu widzenia zbiorowiska rdestnic są fragmentami zbiorowisk ze związku *Eu-Potamion*.

Tabela 2
Fragmenty zbiorowisk ze związku
Eu-Potamion
Eu-Potamion-Fragmente

Forma morf.-biol. Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nrkd.Aufnahme	86	10	67	15	Stałość w stos. do 4 Stetigkeit im Verh.zu 4	Współczynnik pokrycia Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Pl	Ba	Ża	Ba		
	Data - Datum	31.7.67	18.7.67	29.7.67	18.7.67		
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	100	150	80	200		
	pH	8	8	8	8		
	Pokrycie przez roślinność % Weg.-Bedeckung %	100	100	60	75		
	Pow.zdjęcia m^2 Aufnahmeflache m^2	100	20	4	25		
	Liczba gatunków - Artenzahl	2	4	3	2		
	Ch. Eu-Potamion						
Hoz	Potamogeton natans	3-4	4	.	.	2	2812
Huz	Potamogeton lucens	.	.	.	4-5	1	1875
Huz	Potamogeton crispus	.	.	4	.	1	1562
	Ch. Potametea						
Huz/Hun	Elodea canadensis	4	2	.	.	2	2000
Hun	Utricularia vulgaris	.	2-3	.	.	1	688
	Towarzyszące - Begleiter						
Hun	Lemna trisulca	.	1	.	.	1	125
Atr	Alisma plantago-aquatica	.	.	+	.	1	2
Hoz	Agrostis stolonifera	.	.	+	.	1	2
Hon	Lemna minor	.	.	.	+	1	2

Występują one zwykle w oddalonych od brzegu partiach zbiornika, w wodzie o głębokości ponad 80 cm. Są to zbiorowiska niezbyt rzadkie w gliniankach, ale zniszczone i dlatego występujące w postaci fragmentów zbiorowisk naturalnych.

W zarastaniu glinianek nie odgrywają większej roli; tylko lokalnie, tam gdzie zagęszczenie ich jest duże, mogą znacznie przyczyniać się do spłycania zbiornika.

Myriophyllo-Nupharetum Koch 1926

Na obszarze badanych przeze mnie glinianek spotykałem *Myriophyllo-Nupharetum* w postaci fragmentarycznie rozwiniętej (tab. 3). Występowało ono głównie jako facja (wariant?) z *Myriophyllum verticillatum*.

Tabela 3

Myriophyllo-Nupharetum Koch 1926
/fragm./

Forma morf.-biol. Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	120	60	124	16	Stałość w stos. do 4 Stetigkeit im Verh.zu 4	Współczynnik pokrycia Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Zi	Kr	Na	Ba		
	Data - Datum	14.8.	29.7.	14.8.	18.7.		
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	67	67	67	67		
	pH	60-100	60	100	80		
	Pokrycie przez roślinność % Veg.-Bedeckung %	8	8	8	8		
	Pow.zdjęcia Aufnahmefläche m^2	100	100	100	180		
	Liczba gatunków - Artenzahl	50	4	100	4		
		6	4	2	3		
	Ch.Myriophyllo-Nupharetum						
Huz	Myriophyllum verticillatum	4	4-5	4-5	4	4	6875
	Ch.Potametea						
Huz	Elodea canadensis	1	2	.	.	2	562
Huz	Batrachium circinatum	2-3	.	.	.	1	688
Hoz	Potamogeton natans	2	.	.	.	1	438
Huz	Fontinalis antipyretica	.	.	.	2	1	438
	Towarzyszące - Begleiter						
Hun	Lemna trisulca	.	2	.	+	2	440
Hon	Lemna minor	.	1	.	.	1	125
Huz/Atr	Sagittaria sagittifolia	+	.	.	.	1	2
G	Glony nitkowate-Fadenalgen	2	.	3	.	2	1385

Dlatego też i jego forma morfologiczno-biologiczna kształtuje się inaczej niż w przypadku pełnego składu florystycznego. Składa się ono z płatów (1)2—3-warstwowych, budowanych głównie przez podwodne rośliny przytwierdzone do dna (*Myriophyllum verticillatum, Elodea canadensis, Batrachium circinatum, Fontinalis antipyretica*), co ilustruje niżej podane spektrum morfologiczno-biologiczne:

Huz	78	Hon	1
Hoz	4	Atr	<1
Hun	4	G	13

Zbiorowisko jest ubogie pod względem florystycznym; w skład jego wchodzi 2—6 gatunków.

Nie jest pospolite. Występuje w wodach dość głębokich, powyżej 60 cm, i instaluje się zwykle w oddalonych od brzegu partiach zbiornika. Przestrzennie związane jest ze zbiorowiskami z klasy *Lemnetea* i *Phragmitetea*. Niewątpliwie powiązane jest z nimi również rozwojowo.

W zarastaniu glinianek odgrywa niewielką rolę.

Fragmenty zbiorowisk ze związku *Nymphaeion*

Roślinność wodna, z wyjątkiem wszędobylskich zbiorowisk z klasy *Lemnetea*, jest na ogół we wszystkich gliniankach zniszczona. Niewielkie jej fragmenty pozwalają przypuszczać, że przy jej swobodnym rozwoju, bez zakłóceń ze strony człowieka, mogłoby dojść do wykształcenia się przynajmniej niektórych zbiorowisk naturalnych, jak np. *Hydrocharo-Stratiotetum*, na co wskazuje zdjęcie Nr 75 (Dreglin, 29.7.67, pH 8, głęb. wody 70 cm, pow. zdjęcia 4 m²): *Hydrocharis morsus-ranae* 3—4, *Elodea canadensis* 4, *Potamogeton compressus* 1—2.

Niekiedy trafiają się również fragmenty roślinności nie nawiązujące do jakiegoś konkretnego zespołu, lecz wchodzące w skład związku *Nymphaeion*, jak np. dość często trafiające się zbiorowisko z *Polygonum amphibium*, które reprezentuje zdjęcie 82 (Arcelin, 31.7.67, pH 7,5, głęb. wody 100 cm, pow. zdjęcia 25 m²): *Polygonum amphibium* 4, *Potamogeton natans* 1.

Zbiorowiska ramienic

Zbiorowiska ramienic bardzo często pomieszane są z roślinnością szuwarową, tworząc 3-warstwowy konglomerat roślinności. W warstwie podwodnej dominują zwykle ramienice, warstwę nawodną tworzą mchy i niektóre naczyniowe rośliny wodne, zaś warstwa nadwodna, o ile istnieje, zbudowana jest z bylin szuwarowych.

Pod względem florystycznym są one dość ubogie; w zdjęciu występuje od 3 do 11 gatunków.

Występują dość często w gliniankach trwale zalanych. Lokują się zwykle na dnie, na głębokości od kilkudziesięciu cm do 1 m (lub głębiej).

W zarastaniu odgrywają lokalnie dość znaczną rolę, ponieważ tworzą na dnie bardzo zwarte i niekiedy rozległe łany.

Z fitosocjologicznego punktu widzenia zbiorowiska ramienic zaliczyłem za Dąmbską (1966) do związku *Charion fragilis* (rząd *Charetalia*, klasa *Potametea*). Wyróżniłem następujące zespoły i zbiorowiska:

Charetum contrariae Corillion 1957

Zespół reprezentowany jest przez zdjęcie 65a (Żarnówek, 29.7.67, głęb. wody 50 cm, pH 7,5, pow. zdjęcia 16 m²): Ch. *Charetum contrariae: Chara contraria* 2; Ch. *Potametea: Elodea canadensis* 4—5, *Chara fragilis* 2; tow.: *Alisma plantago-aquatica* +.

Magnocharetum hispidae Corillion 1957

Strukturę tego zespołu ilustruje tab. 4, zaś jego spektrum morfologiczno-biologiczne — niżej podane zestawienie:

Huz	63	Atr	17
Hoz	20		

Charetum vulgaris Corillion 1957

Skład florystyczny i strukturę tego zespołu przedstawia tab. 5, a jego spektrum morfologiczno-biologiczne podaje zestawienie:

Huz	80	B-Hu	5
Atr	10	B-Ho	5

Tabela 4

Magnocharetum hispidae Corillion 1957

Forma morf.-biol. Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	52	54
	Miejscowość - Ort	Pi	Pi
	Data - Datum	27.7.67	27.7.67
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	60	10-30
	pH	8	8
	Pokrycie przez roślinność % Veg.-Bedeckung %	100	100
	Pow.zdjęcia m^2 - Aufnahmeflache m^2	4	8
	Liczba gatunków - Artenzahl	5	5
	Ch.Magnocharetum hispidae		
Huz	Chara hispida	4	3
	Ch.Potametea, Charion /Ch/		
Huz	Potamogeton compressus	2-3	4
Hoz	Potamogeton natans	4	.
Huz	Chara fragilis /Ch/	1	.
	Towarzyszące - Begleiter		
Atr	Sparganium simplex	1-2	1
Atr	Typha angustifolia	.	2
Atr	Glyceria fluitans	.	2

Tabela 5

Charetum vulgaris Corillion 1957

Forma morf.-biol. Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	66	80b
	Miejscowość - Ort	Ża	Po
	Data - Datum	29.7.67	31.7.67
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	40	100
	pH	8	7
	Pokrycie przez roślinność % Veg.-Bedeckung %	100	100
	Pow.zdjęcia m^2 Aufnahmeflache m^2	2	10
	Liczba gatunków - Artenzahl	5	3
	Ch. Charetum vulgaris		
Huz	Chara vulgaris	2-3	2-3
	Ch. Potametea		
Huz	Potamogeton pusillus	3-4	4
	Towarzyszące- Begleiter		
Atr	Glyceria fluitans	1-2	.
Atr	Rorippa silvestris /siewki/	1-2	.
B-Hu/B-Ho	Drepanocladus vernicosus	.	2
B-Hu/B-Ho	Calliergon cuspidatum.	+-1	.

Zbiorowisko z *Chara fragilis*

Zbiorowisko z *Chara fragilis* (tab. 6) stanowi konglomerat fragmentów kilku zbiorowisk. Nie jest ono genetycznie jednolite. Zaznacza się tu bardzo duży udział roślin szuwarowych (*Phragmitetea*) co wyraźnie odbija się na strukturze morfologiczno-biologicznej:

Huz	38	B-Hu	9
Hoz	<1	B-Ho	10
Atr	37	G	5
K	<1		
As	<1		

Tabela 6

Zbiorowisko z Chara fragilis

Chara fragilis - Ges.

Forma morf.-biol. / Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nr d.Aufnahme	89	37	46	39	38	36	113	Współczynnik pokrycia / Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Ch	Wi	Go	Wi	Wi	Wi	Gr	
	Data - Datum	3.8.67	20.7.67	27.7.67	20.7.67	20.7.67	20.7.67	11.8.67	
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	70	50	30-40	40	30-40	30	20-30	
	pH	8	8	8	8	8	8	8	
	Pokrycie przez roślinność % Veg.-Bedeckung %	100	100	100	100	100	90	100	
	Pow.zdjęcia m^2 - Aufnahmefläche m^2	50	4	40	12	16	2	100	
	Liczba gatunków - Artenzahl	11	9	5	7	6	4	6	
	Ch. Charion /Ch/, Potametea								
Huz	Chara fragilis /Ch/	2	4-5	4	4	2-3	2-3	4-5	4964
Hoz	Potamogeton natans	1	+	+-1	.	.	.	.	108
Huz	Batrachium trichophyllum	.	.	.	+	.	.	+	3
	Ch. Phragmitetea								
Atr	Typha angustifolia	.	.	4-5	4-5	2	.	.	2393
Atr	Equisetum limosum	1	+-1	.	+-1	3	.	.	679
Atr	Heleocharis palustris	.	.	.	2	.	.	2	500
Atr	Glyceria fluitans	1	.	.	.	.	.	1-2	236
Atr	Butomus umbellatus	2	.	.	.	.	.	.	250
Atr	Alisma plantago-aquatica	1	.	.	.	.	.	.	71
Atr	Schoenoplectus Tabernaemontani	.	.	+	.	.	.	.	1
Atr	Lycopus europaeus	.	.	.	.	+	.	.	1
	Towarzyszące - Begleiter								
Atr	Lythrum salicaria	+-1	.	.	+-1	.	.	.	36
Atr	Agrostis stolonifera	.	+	.	.	.	+	.	3
Atr	Lysimachia nummularia	.	.	.	.	3	.	.	536
K	Salix purpurea	1	.	.	.	.	.	.	71
K	Salix alba	1	.	.	.	.	.	.	71
Atr	Heleocharis acicularis	.	.	.	.	.	.	+	1
Atr	Carex hirta	.	+	.	.	.	.	.	1
Atr	Calamagrostis canescens	.	.	+	.	.	.	.	1
Atr	Calla palustris	.	+	.	.	.	.	.	1
As	Ranunculus sceleratus	.	+	.	.	.	.	.	1
Atr	Carex fusca	.	.	.	.	.	+	.	1
B-Hu/B-Ho	Drepanocladus aduncus	3	1-2	.	1	2-3	.	2	1414
B-Hu/B-Ho	Calliergon cuspidatum	.	.	.	.	.	4	.	893
G	Glony nitkowate - Fadenalgen	2-3	2	.	.	.	.	.	643

Scirpo-Phragmitetum Koch 1926

Scirpo-Phragmitetum występuje w gliniankach w postaci zbiorowiska 2—3-warstwowego, w którym bezwzględnie dominują wysokie byliny tworzące często bardzo gęste i rozległe łany. Jego spektrum morfologiczno-biologiczne przedstawia się następująco:

Atr	73	Huz	6
As	<1	Hon	4
Atp	<1	Hoz	2
K	<1	B-Hu	1
Hun	11	G	2

Na badanym przeze mnie obszarze glinianek *Scirpo-Phragmitetum* ma postać nietypową. Jest ono rozwinięte fragmentarycznie (tab. 7), tworząc dwa warianty — jeden (A) z *Typha latifolia*, drugi (B), najczęściej występujący, z *Typha angustifolia*. Dość często w jego obrębie występują elementy z klas *Lemnetea* i *Potametea*.

Jest to zbiorowisko bardzo zmienne i dynamicznie niezrównoważone, ulegające ciągłym zmianom ilościowym i jakościowym. W niektórych

Tabela 7

Scirpo - Phragmitetum Koch 1926

/fragm./

Forma morf.-biol. / Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	97	21	44	115	108	125	95	93	69	30	83	59	114	105	77	6	Stałość Stetigkeit	Współczynnik pokrycia Deckungswert
	Miejscowość - Ort	KK	Ra	Go	Rn	Mi	Na	KK	He	Ża	Bo	Ar	Kr	Ra	Gł	Dr	Ba		
	Data - Datum	3.8.67	20.7.67	27.7.67	14.8.67	5.8.67	14.8.67	3.8.67	3.8.67	29.7.67	20.7.67	31.7.67	29.7.67	14.8.67	5.8.67	29.7.67	18.7.67		
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	10-80	30-40	30-40	40	50	40	60	40	30-40	40	50	40	40	40	60	40		
	pH	8	7	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8		
	Pokrycie przez roślinność % / Veg.-Bedeckung %	85	85	75	90	80	90	85	70	100	100	95	100	80	90	100	100		
	Pow.zdjęcia m^2 / Aufnahmefläche m^2	100	16	40	12	16	50	100	12	16	100	25	100	12	25	16	6		
	Liczba gatunków - Artenzahl	2	4	8	4	5	7	6	5	9	10	5	6	5	5	5	4		
	Wariant - Variante		A							B									
	Ch. Scirpo-Phragmitetum																		
Atr	Typha angustifolia	.	.	.	+	1	3	3	4	4	4	5	4-5	4-5	4-5	5	5	V	4720
Atr	Typha latifolia	5	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1015
	Ch. Phragmitetea																		
Atr	Phragmites communis	+-1	3-4	2-3	5	2	3-4	4	1-2	2	2	+	.	.	.	.	.	IV	2088
Atr	Alisma plantago-aquatica	.	.	+	+	3	.	+	+	.	.	+-1	.	1	.	.	.	III	284
Atr	Equisetum limosum	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I	2
Atr	Heleocharis palustris	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	228
Atr	Lycopus europaeus	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
Atr	Sparganium simplex	.	.	.	.	.	.	.	+-1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	15
Atr	Rumex hydrolapathum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0,6
Atr	Ranunculus lingua	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0,6
Atr	Schoenoplectus lacustris	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0,6
As	Oenanthe aquatica	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0,6
Atp	Carex pseudocyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	0,6
Atr	Sparganium ramosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	0,6
	Ch. Lemnetea																		
Hun	Lemna trisulca	.	.	.	1-2	.	2	.	.	.	.	.	2	1	.	3	1	II	588
Hon	Lemna minor	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	+	3-4	.	II	485
Hon	Spirodela polyrrhiza	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0,6
	Ch. Potametea																		
Hoz	Potamogeton natans	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	1	1-2	+	.	II	214
Huz/Hun	Elodea canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	4	.	.	2	.	I	734
Huz	Polygonum amphibium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	I	62
Hun	Utricularia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I	234
Huz	Chara vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	2-3	.	.	.	.	.	.	.	I	172
	Towarzyszące - Begleiter																		
Atr	Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	1
Atr	Lythrum salicaria	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
Atr	Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	1
Hun	Utricularia minor	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I	108
Atr	Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	31
K	Salix alba	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	31
Atp	Juncus articulatus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	31
K	Salix purpurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	0,6
K	Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	0,6
B-Hu	Drepanocladus aduncus f. pseudofluitans	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2	.	.	.	1	.	.	II	142
G	Glony nitkowate - Fadenalgen	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I	218

przypadkach stanowi punkt wyjścia dla rozwoju innych bardziej zaawansowanych rozwojowo zbiorowisk, jak np. zbiorowiska szuwarowo-zaroślowe, łąkowe (wilgotne) i, oczywiście, zbiorowiska ze związku *Magnocaricion.*

Występuje w wodzie o głębokości od 10 do 80 cm, zarówno przy brzegach, jak i w centralnych (spłyconych) partiach glinianek.

Scirpo-Phragmitetum i zbiorowiska bezpośrednio z nim związane stanowią właściwy trzon roślinności zarastającej wyrobiska zalane trwale lub okresowo. Występują one bardzo pospolicie i pokrywają duże obszary. Odgrywają bardzo dużą rolę w zarastaniu glinianek. Swymi kłączami i rozłogami przerastają dno we wszystkich kierunkach, wypiętrzając je znacznie. Produkują bardzo dużą ilość substancji organicznej, która dość wolno ulega rozkładowi.

Fragmenty zbiorowisk szuwarowych

Zbiorowiska zestawione w tab. 8 są genetycznie jak najsilniej powiązane z omówionym poprzednio *Scirpo-Phragmitetum.* Również i fizjonomicznie są do niego bardzo zbliżone. Panują w nich wysokie byliny kłączowe, chociaż reprezentowana bywa także warstwa na- i podwodna, co ilustruje niżej podane spektrum morfologiczno-biologiczne:

Atr	63	Hun	7
Atp	<1	Huz	4
As	7	Hoz	3
K	1	B-At	3
Hon	8	G	3

Zbiorowiska te są florystycznie ubogie; w zdjęciu występuje 2—7 gatunków. W zależności od panującego gatunku można wśród nich wyróżnić:

zbiorowisko z *Phragmites communis* (A)
„ ze *Sparganium ramosum* (B)
„ z *Schoenoplectus lacustris* (C)
„ z *Oenanthe aquatica* (D)
„ z *Heleocharis palustris* (E)
„ z *Equisetum limosum* (F)

Omawiane zbiorowiska szuwarowe, podobnie jak *Scirpo-Phragmitetum,* są bardzo pospolite. Występują przy brzegach lub w centralnych, spłyconych partiach zbiorników, zasiedlając wody o głębokości do 100 cm; niekiedy występują w miejscach zupełnie wypłyconych, tylko okresowo zalewanych. Z czasem, w miarę wypłycania się zbiornika, przechodzą w zbiorowiska turzycowe i łąkowe (wilgotne).

W zarastaniu glinianek odgrywają bardzo dużą rolę.

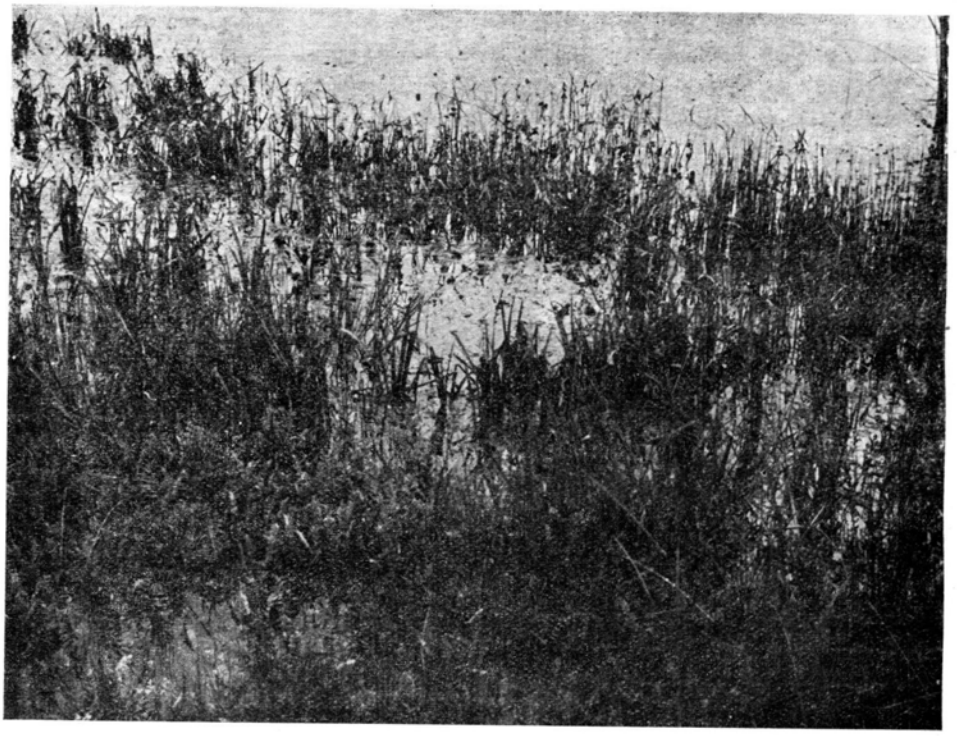
Tabela 8

Fragmenty zbiorowisk szuwarowych

Röhrichtsgesellschaften

Forma morf.-biol. / Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nr d.Aufnahme	92	76	72	33a	25	34	126	104	80a	7	87	65b	9	Współczynnik pokrycia / Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Hę	Dr	Dr	Ko	Ra	Ko	Na	Gł	Po	Ba	Pl	Ża	Ba	
	Data - Datum	3.8.67	29.7.67	29.7.67	20.7.67	20.7.67	20.7.67	14.8.67	5.8.67	31.7.67	18.7.67	31.7.67	29.7.67	18.7.67	
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	20-30	70	30	80	20-30	40	-5	0-0	30	20	0-0	20	20	
	pH	8	8	8	8	8	7	8	7	7	8	7,5	7,5	8	
	Pokrycie przez roślinność % / Veg.-Bedeckung %	100	100	95	70	80	100	100	100	80	60	90	100	90	
	Pow.zdjęcia m^2 / Aufnahmeflache m^2	100	16	16	25	6	100	100	100	10	12	25	12	4	
	Liczba gatunków - Artenzahl	6	4	5	4	2	5	5	6	3	7	7	4	3	
	Zbiorowisko / Pflanzengesellschaft	A	B		C	D		E				F			
	Ch.Phragmition /P/,Phragmitetea														
Atr	Heleocharis palustris	.	.	.	.	.	4	4-5	4	4-5	3-4	.	.	.	2500
Atr	Alisma plantago-aquatica	.	.	+-1	.	2	.	+	.	.	1	.	+	.	194
Atr	Equisetum limosum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3-4	4	4	866
Atr	Typha angustifolia /P/	.	.	+-1	+	.	.	.	.	.	1-2	.	.	2	243
Atr	Sparganium ramosum /P/	.	3-4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1057
As	Oenanthe aquatica	.	.	.	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	769
Atr	Schoenoplectus lacustris /P/	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	465
Atr	Phragmites communis /P/	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	465
Atr	Sium latifolium /P/	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	88
Atr	Acorus calamus	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
Atr	Rumex hydrolapathum /P/	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
Atr	Typha latifolia /P/	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	38
	Towarzyszące - Begleiter														
Hon	Lemna minor	2	.	1	.	.	1	.	.	.	.	2°	2	.	465
Huz/Hun	Elodea canadensis	.	4	.	1	.	.	.	.	.	.	1°	3-4	.	942
Hoz/Atr	Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	1-2	1	3	.	.	3	.	.	704
Atr	Glyceria fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	.	2-3	.	.	223
K	Salix purpurea	.	.	.	.	.	.	..	.	.	+	.	.	2	135
Atr	Veronica scutellata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+-1	1-2	.	.	108
Hon	Hydrocharis morsus-ranae	.	3-4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	384
Hun	Lemna trisulca	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	288
Atr	Ranunculus repens	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	135
Atp	Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	38
Atr	Mentha aquatica	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
Atr	Scirpus silvaticus	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
Atr	Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	..	..	.	.	+	.	.	.	0,8
As	Bidens tripartitus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0,8
Atr	Potentilla anserina	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	0,8
Atp	Juncus conglomeratus	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	0,8
Atr	Polygonum amphibium	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1,5
B-At	Drepanocladus aduncus var.polycarpa	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	+	.	.	288
G	Glony nitkowate - Fadenalgen	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	228

Sagittario-Sparganietum występuje jako zbiorowisko 2(3)-warstwowe. Rozwinięte bywa fragmentarycznie, tworzy facje lub warianty. W postaci typowej (ryc. 2) występuje rzadko; z takiego właśnie płatu pochodzi zdjęcie 123 (Zielonka, 14.8.67, pH 8, głęb. wody 60 cm, pow. zdję-



Ryc. 2. *Sagittario-Sparganietum*. Zielonka.

cia 100 m²): Ch. *Sagittario-Sparganietum: Sagittaria sagittifolia* 3—4, *Sparganium simplex* 2. Ch. *Phragmitetea: Berula angustifolia* 2, *Glyceria fluitans* + — 1, *Alisma plantago-aquatica* +. Towarzyszące: *Potamogeton natans* 2—3, *Drepanocladus* sp. 1.

Na badanym przeze mnie obszarze omawiane zbiorowisko występuje rzadko i pokrywa niewielkie przestrzenie w przybrzeżnych strefach zalanych wyrobisk. Występuje w wodzie o głębokości 50—60 cm.

W zarastaniu glinianek bierze znikomy udział.

Zbiorowisko *Glyceria fluitans-Alisma plantago-aquatica*

Pod względem formy morfologiczno-biologicznej i fizjonomicznie zbiorowisko to bardzo zbliżone jest do *Sagittario-Sparganietum*. Reprezentują je dwa zdjęcia:

101 (Niwa Babińska, 5.8.67, pH 7, głęb. wody 30 cm, pow. zdjęcia 100 m²): *Glyceria fluitans* 4, *Alisma plantago-aquatica* 1—2, *Ranunculus flammula* + —1, *Batrachium trichophyllum* +.

107 (Miętne, 5.8.67, pH 8, głęb. wody 50 cm, pow. zdjęcia 16 m²): *Glyceria fluitans* 3, *Alisma plantago-aquatica* 3, *Potamogeton pusillus* 2, glony nitkowate 1.

Zbiorowisko to występuje niezbyt często, lokując się w dość płytkich (30—50 cm) partiach wód. W zarastaniu glinianek nie odgrywa prawie żadnej roli.

Glycerietum maximae (Nowiński 1930) Hueck 1931

Glycerietum maximae (tab. 9) występuje w postaci zbiorowiska 3-warstwowego. Dominują w nim wysokie byliny kłączowe (*Glyceria*

Tabela 9

Glycerietum maximae /Nowiński 1930/ Hueck 1931

Forma morf.-biol. Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	61	119	Współczynnik pokrycia Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Kr	Pu	
	Data - Datum	29.7. 67	14.8. 67	
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	40-50	30	
	pH	7	8	
	Pokrycie przez roślinność % Veg.-Bedeckung %	100	100	
	Pow.zdjęcia m² -Aufnahmefläche	100	25	
	Liczba gatunków - Artenzahl	5	8	
	Ch. Glycerietum maximae			
Atr	Glyceria aquatica	5	5	8750
	Ch. Phragmiteta			
Atr	Equisetum limosum	+	+-1	130
Atr	Sagittaria sagittifolia	+-1	.	125
Atr	Phragmites communis	.	+-1	125
Atr	Rumex hydrolapathum	.	+	5
	Towarzyszące - Begleiter			
Huz/Hun	Elodea canadensis	2	1-2	1300
Hon	Lemna minor	1	2	1125
Hun	Lemna trisulca	.	2-3	1375
G	Glony nitkowate - Fadenalgen	.	1	250

aquatica), tworzące niekiedy zwarte i rozległe łany. Jego spektrum morfologiczno-biologiczne ilustruje niżej podane zestawienie:

Atr	69	Hon	9
Hun	15	G	2
Huz	5		

Pod względem florystycznym zbiorowisko jest dość ubogie (w zdjęciu 5—8 gatunków).

Występuje dość pospolicie, ale często w postaci nietypowej, tworząc enklawy w innych zbiorowiskach szuwarowych i mieszając się z nimi. Na ogół lokuje się w przybrzeżnych strefach glinianek, w wodzie o głębokości 30—50 cm; trafia się również w miejscach okresowo zupełnie wypłyconych.

Tam, gdzie tworzy zwarte łany, odgrywa znaczną rolę w zarastaniu, ponieważ wypiętrza dno i odkłada duże ilości masy organicznej.

Zielona masa we wczesnym okresie wegetacyjnym może być wykorzystywana na siano lub ściółkę.

Zbiorowisko z *Acorus calamus*

Zbiorowisko z *Acorus calamus*, przez niektórych autorów (np. Kępczyński 1965) uważane za zespół *Acoretum calami* Kobendza 1948, na gliniankach występuje bardzo rzadko. W zebranym przeze mnie materiale reprezentowane jest przez jedno zdjęcie:

23 (Radziejowice, 20.7.67, pH 8, głęb. wody 20 cm, pow. zdjęcia 16 m²): *Acorus calamus* 3—4, *Carex gracilis* 1, *Carex vesicaria* 1—2, *Alopecurus geniculatus* 1—2, *Ranunculus flammula* 1, *Glyceria fluitans* 2, *Spirodela polyrrhiza* 2, *Lemna minor* 2, *Lemna trisulca* 2.

Ze względu na sporadyczne występowanie w zarastaniu glinianek odgrywa znikomą rolę.

Caricetum acutiformis Sauer 1937

Caricetum acutiformis (tab. 10, ryc. 3) na badanym obszarze jest w zasadzie zbiorowiskiem 2-warstwowym, w którym bezwzględnie pa-

Tabela 10

Caricetum acutiformis Sauer 1937
/fragm./

Forma morf.-biol. Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	111	110	96	28	Stałość w stos. do 4 Stetigkeit im Verh.zu4	Współczynnik pokrycia Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Ke	Ke	KK	Ra		
	Data - Datum	8.8. 67	8.8. 67	3.8. 67	20.7. 67		
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	0-0	0-0	0-0	-10		
	Pokrycie przez roślinność % Veg.-Bedeckung %	85	100	90	80		
	Pow.zdjęcia m² Aufnahmefläche m²	16	25	9	6		
	Liczba gatunków - Artenzahl	8	5	9	5		
	Ch. Caricetum acutiformis						
Atr	Carex acutiformis	2-3	5	4-5	4	4	6312
	Ch. Magnocaricion /M/, Phragmitetea						
Atr	Alisma plantago-aquatica	1	1	+	.	3	252
Atr	Galium palustre /M/	1	+-1	+	.	3	190
Atr	Phragmites communis	.	.	1-2	+-1	2	350
Atr	Typha latifolia	2-3	.	.	.	1	687
Atr	Carex vulpina /M/	.	.	.	1-2	1	288
Atr	Carex vesicaria /M/	.	+-1	.	.	1	62
Atr	Typha angustifolia	.	.	+	.	1	2
Atr	Lycopus europaeus /M/	.	.	+	.	1	2
Atr	Ranunculus lingua	.	.	+	.	1	2
Atr	Equisetum limosum	.	.	+	.	1	2
	Towarzyszące - Begleiter						
Atr	Glyceria fluitans	1-2	.	.	.	1	288
Ki	Salix cinerea /1 m/	1	.	.	.	1	125
Atr	Lythrum salicaria	1	.	.	.	1	125
Atr	Agrostis stolonifera	.	.	.	1	1	125
Atr	Equisetum palustre	.	.	.	+	1	2
B-At	Calliergon cuspidatum	.	2	1	.	2	562
B-At	Musci indet.	+	.	.	.	1	2

Ryc. 3. *Caricetum acutiformis*. Radziejowice.

nują wysokie byliny kłączowe (por. niżej spektrum morfologiczno-biologiczne).

Atr	93	B-At	6
Ki	1		

Ilość gatunków w zdjęciu waha się w granicach od 5 do 9. Wszędzie dominuje *Carex acutiformis* budująca zwarte łany i nadająca zbiorowisku specyficzny aspekt.

Zespół bardzo często rozwinięty jest nietypowo, do czego głównie przyczynia się niewielka powierzchnia jego płatów, w które wnikają różne elementy z sąsiadujących z nimi zbiorowisk.

Występuje dość często, ale nie zajmuje dużych przestrzeni. Lokuje się w miejscach zupełnie wypłyconych (przynajmniej okresowo).

W zarastaniu odgrywa lokalnie znaczną rolę — wypiętrza dno i produkuje dużą ilość wolno rozkładającej się masy organicznej.

Fragmenty zbiorowisk turzycowych (ze zw. *Magnocaricion*)

Zbiorowiska z udziałem turzyc nie są pospolite na obszarze badanych przeze mnie glinianek i występują zwykle w postaci niewielkich płatów. Stanowią one fragmenty różnych zespołów pomieszane z ota-

czającą je roślinnością. Pewien wgląd w ich skład florystyczny i strukturę dają poniższe zdjęcia:

22 (Radziejowice, 20.7.67, pH 8, głęb. wody 20 cm, pow. zdjęcia 25 m²): *Carex vesicaria* 4—5, *Phragmites communis* +, *Alopecurus geniculatus* 1—2, *Spirodela polyrrhiza* 1, *Lemna minor* 2, *Lemna trisulca* 2—3.

27a (Radziejowice, 20.7.67, pH 7, głęb. wody 20 cm, pow. zdjęcia 25 m²); *Carex pseudocyperus* 3, *Phragmites communis* + —1, *Lycopus europaeus* 1, *Epilobium palustre* +, *Galium palustre* 2, *Lythrum salicaria* + —1.

Na miejscach płytkich lub zupełnie zlądowaconych, tylko okresowo zalewanych rozwijają się małe i nietypowo wykształcone płaty *Caricetum gracilis* (Graebner et Hueck 1931) R. Tx. 1937.

Miejscami można spotkać również niewielkie i nietypowo rozwinięte płaty *Caricetum rostratae* Rübel 1912. Lokują się one zwykle w miejscach silnie wypłyconych, najczęściej w zarastających zatoczkach i strefach przybrzeżnych.

Zbiorowiska turzycowe nie odgrywają większej roli w zarastaniu glinianek. Tylko tam, gdzie reprezentowane są obficie, mogą przyczyniać się lokalnie do znacznego spłycania zbiornika.

Zbiorowisko ze *Scirpus silvaticus*

W zasadzie jest to zbiorowisko 1-warstwowe z bezwzględnie panującymi bylinami kłączowymi (*Scirpus silvaticus*), co wyraźnie widać z podanego spektrum morfologiczno-biologicznego:

Atr	96	Hoz	3
As	<1	Ki	1

Zbiorowisko florystycznie ubogie (w zdjęciu 4—6 gatunków), o niesprecyzowanej przynależności fitosocjologicznej i różnym genetycznie składzie florystycznym (tab. 11). Wprawdzie jego główny komponent, *Scirpus silvaticus*, zaliczany jest do *Bromion racemosi* (*Calthion*), jednak charakterem siedliska zbliża się ono do zbiorowisk z klasy *Phragmitetea*.

Występuje niezbyt często, lokując się tylko w wąskiej strefie przybrzeżnej, w wodzie o głębokości do 40 cm.

Lokalnie bierze poważny udział w zarastaniu — tworzy zwarte płaty, wypiętrza dno i produkuje znaczne ilości masy organicznej.

Zbiorowisko szuwarowo-zaroślowe

Zbiorowisko szuwarowo-zaroślowe (tab. 12) stanowi bardzo gęste i trudne do przebycia zarośla *Salix purpurea* i *S. cinerea*, między którymi występują byliny szuwarowe. W występującej tu prawie wszędzie

Tabela 11

Zbiorowisko ze Scirpus silvaticus

Scirpus silvaticus - Gesellschaft

Forma morf.-biol. / Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	112	12	11	Stałość w stos. do 6 / Stetigkeit im Verh.zu 6	Współczynnik pokrycia / Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Ke	Ba	Ba		
	Data - Datum	8.8.67	18.7.67	18.7.67		
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	0-0	30-40	30-40		
	pH	6,5	8	88		
	Pokrycie przez roślinność % / Veg.-Bedeckung %	90	100	90		
	Pow.zdjęcia m^2 - Aufnahmefläche m^2	16	3	3		
	Liczba gatunków - Artenzahl	6	4	5		
	Gatunek przewodni zbior.- Leitart der Pflanzengesellschaft					
Atr	Scirpus silvaticus	5	4	5	3	7583
	Towarzyszące - Begleiter					
Atr	Equisetum limosum	+	.	+	2	3
Atr	Calamagrostis canescens	.	2-3	.	1	917
Atr/Hoz	Agrostis stolonifera	.	2	.	1	583
Atr	Equisetum palustre	.	1	.	1	166
Ki	Salix cinerea /1 m/	+-1	.	.	1	83
As	Bidens tripartitus	+	.	.	1	3
Atr	Mentha aquatica	.	.	+	1	3
Atr	Lythrum salicaria	+	.	.	1	3
Atr	Rorippa amphibia	.	.	+	1	3
Atr	Carex acutiformis	+	.	.	1	3
Atr	Myosotis palustris	.	.	+	1	3

Tabela 12

Zbiorowisko szuwarowo-zaroślowe

Strauch - Röhrichtsgesellschaft

Forma morf.-biol. / Morph.-biol. Form	Nr.zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	29	78	Współczynnik pokrycia / Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Bo	Dr	
	Data - Datum	20.7.67	29.7.67	
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	40	10-40	
	pH	7	8	
	Pokrycie przez roślinność % / Veg.-Bedeckung %	100	100	
	Pow.zdjęcia m^2-Aufnahmefläche m^2	400	10	
	Liczba gatunków - Artenzahl	7	10	
K	Salix purpurea	4	2-3	4500
K	Salix cinerea	3-4	+	2505
K	Alnus glutinosa	+	.	5
Atr	Typha latifolia	+	+-1	130
Atr	Typha angustifolia	.	1-2	580
Atr	Lythrum salicaria	.	2	875
Atr	Equisetum limosum	+	.	5
Atp	Juncus effusus	.	1	250
Hon	Lemna minor	3	1	2125
Hun	Lemna trisulca	2	1	1125
Huz/Hun	Elodea canadensis	.	1-2	575
G	Cyanophyceae	.	2	875

wodzie (10—40 cm głęb.) dość często i miejscami nawet obficie reprezentowane są rośliny wodne. Spektrum morfologiczno-biologiczne tego zbiorowiska przedstawia niżej podane zestawienie:

K	52	Hun	10
Atr	12	Huz	2
Atp	2	G	7
Hon	15		

Omawiane zbiorowisko nie daje się sprecyzować z fitosocjologicznego punktu widzenia; biorą w nim udział elementy należące do klas: *Salicetea purpureae, Phragmitetea* i *Lemnetea*. Powstało ono przez inwazję krzewów *Salix purpurea* i *S. cinerea* na wykształcające się zbiorowiska wodno-szuwarowe. Wypłycanie zbiorników zajętych przez to zbiorowisko nie odbywa się bardzo szybko, ponieważ, ze względu na brak miejsca i zacienienie, upośledzona w rozwoju jest tu roślinność szuwarowa, która przecież w procesie lądowacenia odgrywa ogromną rolę.

Zbiorowisko z *Bidens cernuus*

Zbiorowisko z *Bidens cernuus* (tab. 13, ryc. 4) jest 3-warstwowe. Swym charakterem morfologiczno-biologicznym odbiega od innych zbiorowisk, ponieważ znaczną część jego stanowią rośliny roczne (p. niżej spektrum morfologiczno-biologiczne).

As	38	Hun	11
Atr	15	Hoz	7
Hon	17	B-Hu	1
Huz	11		

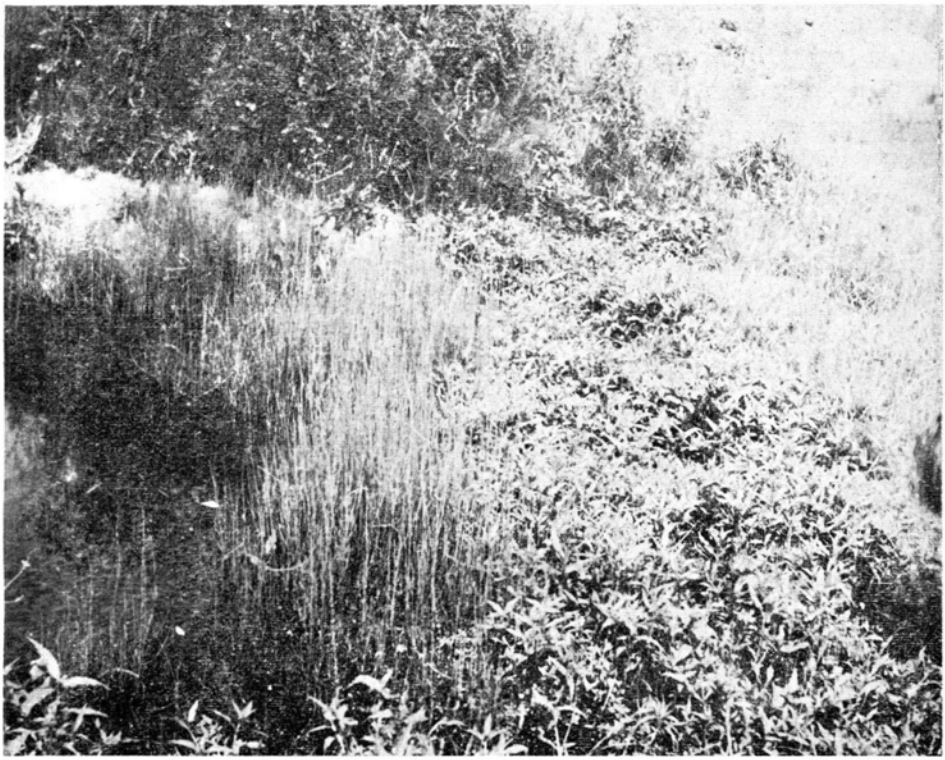
Rozwija się ono dość późno; w pełni wykształcone jest zwykle w drugiej połowie sezonu wegetacyjnego roślin wodno-błotnych.

Pod względem florystycznym jest ubogie; w zdjęciu występuje 5—7 gatunków.

Liczbą osobników i ilością masy roślinnej dominuje w nim przedstawiciel klasy *Bidentetea tripartiti* (*Bidention tripartiti*) — *Bidens cernuus*, nadający aspekt całemu zbiorowisku.

Tabela 13
Zbiorowisko z Bidens cernuus
Bidens cernuus - Gesellschaft

Forma morf.-biol. Morph.-biol. Form	Nr.zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	64	65a	Współczynnik pokrycia Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Ża	Ża	
	Data - Datum	29.7.67	29.7.67	
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	10-40	30	
	pH	7,5	7,5	
	Pokrycie przez roślinność % Veg.-Bedeckung %	100	100	
	Pow.zdjęcia m^2 -Aufnahmefläche	6	12	
	Liczba gatunków - Artenzahl	5	7	
	Gatunek przewodni zbiorowiska Leitart der Pflanzengesellsch.			
As	Bidens cernuus	3	4	5000
	Towarzyszące - Begleiter			
Atr	Equisetum limosum	3	+	1875
Hon	Lemna minor	+	3	1875
Huz/Hun	Elodea canadensis	4	.	3125
Hoz	Agrostis stolonifera	.	2	875
Hon	Spirodela polyrrhiza	.	1	250
B-Hu	Riccia fluitans	.	+-1	125
Atr	Alisma plantago-aquatica	+	.	5
Hun	Lemna trisulca	.	+	5



Ryc. 4. Zbiorowisko z *Bidens cernuus*. Obok w wodzie pas *Equisetum limosum*. Żarnówek.
Gesellschaft mit *Bidens cernuus*. Daneben im Wasser ein Streifen von *Equisetum limosum*. Żarnówek.

Omawiane zbiorowisko występuje w gliniankach dość rzadko i tworzy niewielkie płaty. Lokuje się zwykle w miejscach dość płytkich (10—40 cm), najczęściej w strefach przybrzeżnych (ryc. 4). W zarastaniu odgrywa znikomą rolę.

Zbiorowiska mszaków

Są to zwykle lite darnie mszyste, tu i ówdzie przetkane niekiedy pojedynczymi roślinami naczyniowymi, pokrywające przestrzenie o powierzchni od kilkudziesięciu do kilkuset m².

Budowę ich ilustrują podane niżej dwa zdjęcia:

35 (Kosewo, 20.7.67, pH 8, głęb. wody 40 cm, pow. zdjęcia 25 m²); *Drepanocladus aduncus* f. *pseudofluitans* 5.

51 (Borkowo, 27.7.67, pH 8, głęb. wody 30—40 cm, pow. zdjęcia 40 m²): *Juncus effusus* +, *Salix purpurea* 1, *Drepanocladus vernicosus* 5.

Jako zbiorowiska autonomiczne występują sporadycznie, zasiedlając glinianki okresowo zalewane, jednak z wodą stagnującą przez dłuższy okres czasu. Znacznie częściej można je spotkać w postaci synuzji w obrębie innych zbiorowisk, głównie szuwarowych i łąkowych.

W zarastaniu glinianek biorą lokalnie znaczny udział.

Łąki wilgotne

Łąki wilgotne (tab. 14) są zbiorowiskiem 2—3-warstwowym. Najlepiej rozwinięta jest warstwa bylin, która przetkana jest tu i ówdzie niewielkimi krzewami wierzb. Stosunkowo obficie reprezentowana jest warstwa mszysta. Aspekt zbiorowisku nadają głównie trawy, sity i skrzypy. Dominują byliny kłączowe z dużym udziałem bylin kępkowych i mszaków, co ilustruje niżej podane spektrum morfologiczno-biologiczne:

Atr	54	K	1
Atp	21	B-At	23
As	<1		

Pod względem florystycznym zbiorowisko nie jest ubogie; w zdjęciu występuje 8—14 gatunków. Pokrycie przez roślinność wynosi zwykle 100%.

Z fitosocjologicznego punktu widzenia zbiorowisko wykazuje duże powiązania z klasami *Molinio-Arrhenatheretea* (*Molinietalia*) i *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (*Caricetalia fuscae*); zaznacza się również znaczny udział gatunków z *Phragmitetea*. Jego strukturę socjalną odzwierciedla niżej zamieszczona tabelka:

n = 7

Grupa gatunków Artengruppe	z	Σg	G	S	D
(Molinietalia)	(6)	(17)	(20,5)	(40)	(8,2)
Molinio-Arrhenatheretea	10	22	26,5	31	8,3
Phragmitetea	10	19	23,0	27	6,2
(Caricetalia fuscae)	(5)	(11)	(13,2)	(31)	(4,1)
Scheuchzerio-Caricetea fuscae	7	13	15,5	62	9,6
Plantaginetea maioris	5	10	12,0	28	3,4
Towarzyszące — Begleiter	13	19	23,0	21	4,8
	45	t = 83	100,0		

Łąki wilgotne są dość często spotykanym zbiorowiskiem roślinnym na obszarze glinianek. W zależności od warunków lokalnych tworzą one mniejsze lub większe płaty rozlokowane w spłyconych przybrzeżnych strefach, na miejscach dawnych, silnie wypłyconych, o wyrównanym

Tabela 14

Łąki wilgotne - Nasse Wiesen

Forma morf.-biol. Morph.-biol. Form	Nr.zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	102	90	31	24	8	32	73	Stałość Stetigkeit	Współczynnik pokrycia Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Ni	Ch	Bo	Ra	Ba	Bo	Dr		
	Data - Datum	5.8.67	3.8.67	20.7.67	20.7.67	18.7.67	20.7.67	29.7.67		
	Głęb.wody cm - Wassertiefe cm	-5	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0	0-0		
	pH	7	7	7	7	8	7	8		
	Pokrycie przez roślinność % Veg.-Bedeckung %	100	100	95	100	100	100	100		
	Pow.zdjęcia m^2 Aufnahmeflache m^2	25	25	12	30	16	100	50		
	Liczba gatunków - Artenzahl	11	11	8	14	12	14	13		
	Ch.Molinietalia /M/ Molinio-Arrhenatheretea									
Atr	Equisetum palustre /M/	.	1	4	+	3	4	3-4	V	3110
Atp	Juncus effusus /M/	2-3	.	.	2-3	2	+	1	IV	1110
Atr	Lythrum salicaria /M/	.	1	+	1	.	.	.	III	144
Atr	Cardamine pratensis	+-1	.	+	.	.	.	.	II	37
Atr	Trifolium repens	.	.	.	.	.	.	1	I	71
Atp	Juncus conglomeratus /M/	.	.	.	.	.	.	1	I	71
Atp	Poa pratensis	.	.	.	.	.	1	.	I	71
Atr	Scirpus silvaticus /M/	.	.	.	.	.	1	.	I	71
Atp	Poa trivialis	.	.	.	.	+	.	.	I	1
Atp	Deschampsia caespitosa /M/	1	.	.	.	.	.	.	I	71
	Ch. Phragmitetea									
Atp	Poa palustris	1	2	.	1-2	.	.	.	III	485
Atr	Equisetum limosum	.	1-2	+	.	.	+	.	III	169
Atr	Lycopus europaeus	.	1	+	+	.	.	.	III	81
Atr	Phragmites communis	.	.	+	2	.	.	.	II	251
Atr	Galium palustre	2	.	.	.	.	1	.	II	73
Atr	Alisma plantago-aquatica	.	1	.	+	.	.	.	I	250
Atr	Carex vulpina	1	.	.	.	.	.	.	I	71
Atp	Carex pseudocyperus	.	.	.	+	.	.	.	I	1
Atr	Carex gracilis	.	.	.	.	+	.	.	I	1
	Ch. Caricetalia fuscae /C/, Scheuchzerio-Caricetea fuscae									
Atr	Agrostis stolonifera /C/	4	.	.	3-4	3-4	.	2-3	III	2714
Atp	Juncus articulatus /C/	.	.	.	1	1	2	.	III	393
Atr	Ranunculus flammula /C/	1	.	.	+-1	.	.	.	II	17
Atr	Eriophorum angustifolium	.	.	.	.	.	+-1	.	I	35
Atr	Epilobium palustre /C/	.	.	.	.	.	.	+	I	1
Atr	Carex fusca /C/	.	.	.	.	.	2	.	I	250
Atr	Triglochin palustris	.	.	.	.	.	+	.	I	1
	Ch. Plantaginetea maioris									
Atp	Juncus inflexus	.	.	.	2-3	3	2	2	III	1428
Atr	Ranunculus repens	+-1	.	.	.	.	.	3	II	571
Atr	Lysimachia nummularia	1	.	.	.	2	.	.	II	321
Atr	Rorippa silvestris	.	.	.	.	.	.	1	I	71
Atr	Inula britannica	.	.	.	.	.	.	+	I	1
	Towarzyszące - Begleiter									
K	Salix cinerea	.	.	+	+	.	.	.	II	3
Atr	Calamagrostis canescens	.	3	.	.	.	.	.	I	535
K	Salix alba x S.fragilis	.	2	.	.	.	.	.	I	250
Atr	Mentha aquatica	.	2	.	.	.	.	.	I	250
Atr	Carex sp.	.	.	.	.	.	1	.	I	71
Atr	Orchis maculata	.	.	.	.	.	+	.	II	1
As	Tripleurospermum inodorum	.	.	.	.	.	.	+	I	1
Atr	Mentha verticillata	.	.	.	.	.	.	+	I	1
K	Salix purpurea	.	.	.	.	+	.	.	I	1
As	Bidens melanocarpus	.	.	.	.	+	.	.	I	1
B-At	Calliergon cuspidatum	.	3	4-5	3	2	4-5	.	IV	3464
B-At	Musci indet.	+-1	.	.	.	.	.	+	II	37
B-At	Drepanocladus aduncus	.	.	.	.	3	.	.	I	535

dnie zatok albo też pokrywają całe lub prawie całe płytkie i już zlądowacone wyrobiska. Woda występuje zwykle na poziomie 0—0 cm, tak że podtopienie zdarza się tu dość często.

Wilgotne łąki powstały ze zbiorowisk szuwarowych jako dalszy człon sukcesyjny w procesie lądowacenia wyrobisk albo bezpośrednio przez

zasiedlanie stosunkowo niewiele podtopionego podłoża. Dalsze ich przekształcenia mogą iść w kierunku zbiorowisk zaroślowych lub łąk suchych.

Łąki wilgotne stanowią jeden z ostatnich członów zamykających ciąg zbiorowisk uczestniczących w lądowaceniu zalanych wodą glinianek i stąd rola ich w tym procesie jest duża. Pod względem gospodarczym nie mają większego znaczenia, ponieważ uzyskiwane z nich siano jest dość niskiej klasy.

Zbiorowisko łąkowe suche

Zbiorowisko, które reprezentuje tab. 15, składa się zasadniczo z dwóch warstw: zielnej i mszystej. Warstwa zielna jest przy tym wyraźnie zróżnicowana na część wyższą (*Daucus carota, Senecio jacobaea, Cichorium intybus, Melilotus albus,* trawy) i niższą (*Trifolium repens, Prunella vulgaris, Taraxacum officinale, Medicago lupulina*). Dominują byliny kłączowe ze znaczną domieszką bylin kępkowych i roślin rocznych (dwuletnich); zaznacza się również pewien udział mszaków (a w jednym przypadku nawet — porostów). Spektrum morfologiczno-biologiczne tego zbiorowiska przedstawia się następująco:

Atr	57	Ki	6
Atp	10	B-At	11
As	12	L	3

Pod względem florystycznym zbiorowisko bywa różnie rozwinięte; niektóre płaty liczą zaledwie 5—6 gatunków, inne zawierają ich ponad 20. Pokrycie przez roślinność wynosi około 100%, jednak w niektórych przypadkach, we wcześniejszych stadiach rozwojowych zbiorowiska, osiąga zaledwie 20%.

Aspekt zbiorowisku nadają lokalnie panujące gatunki, jak np. *Daucus carota, Melilotus albus, Achillea millefolium, Cichorium intybus,* różne trawy i inne.

Zbiorowisko występuje w postaci dwóch wariantów: (A) bez udziału gatunków z klas *Chenopodietea* i *Festuco-Brometea* i (B) z udziałem tych elementów.

Z fitosocjologicznego punktu widzenia zbiorowisko ciąży ku klasie *Molinio-Arrhenatheretea,* przy czym zaznacza się w nim dość pokaźny udział gatunków z klasy *Chenopodietea.* Strukturę socjalną tego zbiorowiska ilustruje poniższa tabelka: n = 6

Grupa gatunków Artengruppe	z	Σg	G	S	D
Molinio-Arrhenatheretea	15	24	29,0	27	7,8
Chenopodietea	9	15	18,0	28	5,0
Festuco-Brometea	6	8	10,0	22	2,2
Towarzyszące — Begleiter	21	36	43,0	28	12,0
	51	t = 80	100,0		

Tabela 15

uche zbiorowisko łąkowe – Trockene Wiesen

Forma morf.-biol. / Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia – Nr.d.Aufnahme	2	3	47	103	48	94	Stałość / Stetigkeit	Współczynnik pokrycia / Deckungswert
	Miejscowość – Ort	NW	WW	Gy	Bw	Gy	KK		
	Data – Datum	18.7.67	18.7.67	27.7.67	5.8.67	27.7.67	3.8.67		
	Skłon zbocza ∢ ° – Neigung ∢ °	0	0	45	50	0	30		
	pH	7,5	5,5	7	7,5	7	7		
	Pokrycie przez roślinność % / Veg.-Bedeckung %	100	20	100	90	100	100		
	Pow.zdjęcia m^2 / Aufnahmefläche m^2	12	4	100	100	100	16		
	Liczba gatunków – Artenzahl	6	5	11	23	23	15		
	Wariant – Variante	A		B					
	Ch. Molinio-Arrhenatheretea								
Atr	Trifolium repens	4	2	.	.	3	.	III	1958
As	Daucus carota	.	.	.	2-3	1-2	1-2	III	842
As	Senecio jacobaea	.	.	+	+	+	.	III	5
Atp	Festuca pratensis	.	.	.	.	1-2	1-2	II	383
Atp	Poa pratensis	2	.	.	.	1-2	.	II	483
Atp	Phleum pratense	.	.	.	1	1	.	II	166
Atr	Trifolium pratense	.	.	.	.	3	.	I	625
Atr	Medicago falcata	.	.	.	.	.	2	I	291
Atr	Prunella vulgaris	.	.	.	.	2-3	.	I	458
Atp	Cynosurus cristatus	.	.	.	.	2	.	I	291
Atr	Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	2	I	291
Atr	Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	1-2	I	191
As	Bromus mollis	.	.	.	+-1	.	.	I	41
Atp	Holcus lanatus	.	.	.	.	1	.	I	83
Atp	Briza media	.	.	.	.	+-1	.	I	41
	Ch. Chenopodietea								
Atr	Cichorium intybus	.	.	.	1	1	2	III	58
As	Medicago lupulina	.	.	.	+	2	2	III	585
As	Melilotus albus	.	.	2	.	+	1	III	376
As	Oenothera biennis	.	.	2	.	.	.	I	291
As	Bromus tectorum	.	.	1-2	.	.	.	I	191
As	Melilotus officinalis	.	.	.	.	.	1	I	83
Atr	Tussilago farfara	.	.	.	.	+	.	I	11
As	Apera spica-venti	.	.	.	+	.	.	I	1
As	Tripleurospermum inodorum	.	.	+	.	.	.	I	1
	Ch. Festuco-Brometea								
Atr	Agrimonia eupatoria	.	.	.	+	1-2	.	II	193
Atr	Cerastium arvense	.	.	.	+	+	.	I	3
Atr	Ononis arvensis	.	.	.	.	1-2	.	I	191
As	Carlina vulgaris	.	.	.	.	1	.	I	83
As	Trifolium arvense	.	.	.	1	.	.	I	83
Atr	Artemisia campestris	.	.	1	.	.	.	I	83
	Towarzyszące – Begleiter								
Atr	Achillea millefolium	1-2	1	3-4	1	+	+-1	V	1235
Atr	Equisetum arvense	.	+	2	+	.	1	IV	295
Atr	Lotus corniculatus	.	.	.	1-2	1-2	+-1	III	425
Atr	Lolium perenne	3	1	.	+-1	.	.	III	750
Atr	Convolvulus arvensis	.	.	1	.	.	+	II	85
Atr	Cirsium arvense	.	.	.	+-1	1	.	II	125
Ki	Rubus sp.	.	.	3-4	.	.	.	I	833
Atr	Astragalus glycyphyllos	.	.	2	.	.	.	I	291
Atr	Trifolium fragiferum	.	.	.	.	2	.	I	291
Atr	Hieracium pilosella	.	.	.	1	.	.	I	83
Atr	Leontodon autumnalis	1	.	.	.	.	.	I	83
Atr	Artemisia vulgaris	.	+-1	.	.	.	.	I	41
Atr	Eryngium planum	.	.	.	+	.	.	I	1
B-At	Ceratodon purpureus	4	.	.	1	.	.	II	1125
B-At	Thuidium philibertii	.	.	.	.	2-3	.	I	458
B-At	Brachythecium albicans	.	.	.	1	.	.	I	83
B-At	Barbula unguiculata	.	.	.	.	.	+	II	1
L	Cladonia fimbriata	.	.	.	2	.	.	I	291
L	Cladonia coniocarpa	.	.	.	+-1	.	.	I	41
L	Cladonia glauca	.	.	.	+-1	.	.	I	41
L	Peltigera erumpens	.	.	.	+-1	.	.	I	41

Zbiorowisko wybitnie lądowe. Występuje pospolicie na zboczach (do 50° nachylenia) i dnie wyrobisk, w miejscach suchych, w zasadzie nigdy nie podtapianych. Doskonale utrwala zbocza i skutecznie przeciwdziała

ich erozji. Kształtuje się tu jako zbiorowisko następcze po *Tussilaginetum* albo rozwija się ze zbiorowisk pionierskich, które są właściwie jego wczesnymi stadiami rozwojowymi. Natomiast na dnie wyrobisk, poza tymi dwiema drogami powstawania tego zbiorowiska, może ono wykształcić się również z wilgotnych zbiorowisk łąkowych, jako skutek zmian w ich składzie pod wpływem zmniejszania się wilgotności podłoża.

W zależności od warunków lokalnych tworzy ono różnej wielkości płaty otoczone często zbiorowiskami zaroślowymi, które, wprawdzie stosunkowo wolno, z czasem opanowują je. Inwazji krzewów przeciwdziała do pewnego stopnia wypas i koszenie.

Z gospodarczego punktu widzenia zbiorowisko godne uwagi, ponieważ w swym naturalnym składzie zawiera wiele roślin motylkowych i traw szlachetnych. Sądzę, że kosztem niewielkich zabiegów uprawowych można by otrzymywać z niego siano dobrej klasy.

Zbiorowisko z *Agropyron repens*

Zbiorowisko 1-warstwowe z dużym lub dominującym udziałem *Agropyron repens*. Najczęściej wykształcone jest w postaci płatów roślinności różnego pochodzenia i składu, mającej jednak wspólnego dominującego komponenta. Jako ilustracja tych płatów mogą przykładowo służyć niżej podane zdjęcia:

1 (Wola Worowska, 18.7.67, pH 7,5, skłon zbocza 0°, pow. zdjęcia 25 m²): *Agropyron repens* 3—4, *Lolium perenne* 3—4, *Tripleurospermum inodorum* 2, *Cirsium arvense* 1—2, *Convolvulus arvensis* 1, *Taraxacum officinale* 2, *Potentilla anserina* 2.

58 (Parowa, 27.7.67, pH 7, skłon zbocza 10°, pow. zdjęcia 16 m²): *Agropyron repens* 2—3, *Equisetum maximum* var. *serotinum* 3, *Pimpinella saxifraga* +, *Poa pratensis* 1, *Medicago falcata* 2, *Vicia tetrasperma* 1.

Omawiane zbiorowisko jest najprawdopodobniej odmianą suchych zbiorowisk łąkowych albo przynajmniej od nich się wywodzi. Występuje niezbyt często na hałdach nieużytecznej kopaliny, na zboczach wyrobisk, rzadziej — na ich dnie. Dobrze utrwala podłoże i przeciwdziała jego erozji.

Tussilaginetum Oberd. 1949

Zbiorowisko (tab. 16, ryc. 5) 2-warstwowe, złożone z warstwy zielnej i mszystej, przy czym w warstwie zielnej można wyróżnić część wyższą, budowaną przez rośliny wysokie i część niską. Panują byliny kłączowe ze znacznym udziałem roślin rocznych (dwuletnich) i mszaków, co ilustruje spektrum morfologiczno-biologiczne:

Tabela 16

Tussilaginetum Oberd.1949

Forma morf.-biol. / Morph.-biol. Form	Nr zdjęcia - Nr.d.Aufnahme	57	79	62	91	121	5	109	4	85	88	122	68	116	117	53	118	84	81	Stałość Stetigkeit	Współczynnik pokrycia Deckungswert
	Miejscowość - Ort	Pa	Dr	Kr	Ch	Zi	Wa	Mi	Gi	Ar	Pl	Zi	Ża	Rn	Rn	Pi	Pu	Ar	Po		
	Data - Datum	27.7.67	29.7.67	29.7.67	3.8.67	14.8.67	18.7.67	5.8.67	18.7.67	31.7.67	31.7.67	14.8.67	29.7.67	14.8.67	14.8.67	27.7.67	14.8.67	31.7.67	31.7.67		
	Skłon zbocza ∢ °	40	45	10	40	30	15	10	30	30	5	60	20	20	0	30	45	20	10		
	pH	7	7	7	8	8	8	8	8	7	7	8	7	6,5	7	7	7	7,5	7,5		
	Pokrycie przez roślinność % Veg.-Bedeckung %	100	75	90	60	95	100	100	75	90	90	90	90	100	100	100	75	80	100		
	Pow.zdjęcia m² Aufnahmeflache m²	12	40	64	100	50	100	100	25	50	8	88	16	25	25	12	6	50	8		
	Liczba gatunków - Artenzahl	11	7	11	10	13	14	12	12	14	11	12	10	13	12	12	8	117	12		
	Wariant - Variante	A				C										B					
	Ch.Tussilaginetum																				
Atr	Tussilago farfara	3	3	2-3	2-3	2	1	3-4	4	3	3	3-4	3-4	3-4	4	4	3	2-3	2-3	V	3930
	Ch. Chenopodietea																				
As	Melilotus albus	1	1-2	1-2	1-2	+	4	2-3	+-1	+-1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	III	770
As	Medicago lupulina	+-1	2	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	2	.	.	.	3	II	500
Atr	Potentilla anserina	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	2-3	.	.	.	.	.	II	181
Atr	Cichorium intybus	.	.	.	.	.	+	.	.	+-1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	15
As	Erigeron canadensis	.	.	.	2°	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	I	125
Atr	Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	I	55
As	Setaria glauca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+-1	.	.	.	.	.	I	14
As	Tripleurospermum indorum	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	1
	Ch. Festuco-Brometea																				
Atr	Poa compressa	.	.	.	.	3-4	1	2	+-1	3-4	1	2-3	+-1	2-3	+-1	.	.	.	.	III	1055
Atr	Artemisia campestris	1	.	2	.	+-1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	II	168
As	Trifolium campestre	.	.	.	.	+-1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	I	14
Atr	Ononis arvensis	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1
As	Trifolium arvense	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0,5
	Scleranthus perennis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	0,5
	Ch. Molinio-Arrhenatheretea																				
As	Daucus carota	2	.	.	.	.	1	1	1	1	2	.	.	.	1	.	.	1	1	III	388
Atr	Trifolium repens	.	.	.	.	.	2	.	+	+-1	2-3	.	1	.	.	.	.	.	3	II	500
Atp	Poa pratensis	.	.	+-1	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	1	1	.	.	.	II	71
Atr	Trifolium pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	1	.	+	.	II	131
Atr	Prunella vulgaris	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	.	1	.	I	119
As	Bromus mollis	.	.	1	+-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	42
Atp	Phleum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	I	55
Atp	Juncus conglomeratus	.	.	.	.	.	.	.	.	+-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	13
Atr	Plantago lanceolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+-1	.	I	13
Atr	Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	+-1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	13
Atr	Centaurea jacea	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0,5
Atp	Festuca pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	0,5
Atr	Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	0,5
	Ch. Plantaginetea maioris																				
Atr	Leontodon autumnalis	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	1	.	1	+	.	+	+-1	II	99
Atr	Agropyron repens	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	2	.	2-3	2	.	.	II	620
Atr	Lolium perenne	.	.	+-1	.	.	+-1	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	II	188
Atr	Plantago maior	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I	28
Atr	Carex hirta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I	28
	Towarzyszące - Begleiter																				
Atr	Cirsium arvense	2-3	+	+-1	+-1	+-1	.	1-2	+	.	1	1	1	1-2	2	2	2-3	1	.	V	782
Atr	Achillea millefolium	1-2	1-2	1	+	.	1	.	.	1	2	..	2	1	.	+-1	1	2-3	.	IV	634
Atr	Equisetum arvense	.	.	2	1	.	.	2-3	1	.	.	2	.	1	2-3	.	1	1	1	III	666
Atr	Lotus corniculatus	+	.	1	.	1-2	1	1-2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	1	III	406
As	Vicia tetrasperma	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+-1	.	I	13
Atr	Agrostis vulgaris	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2-3	I	161
Atr	Agrostis alba	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	I	91
Atr	Eryngium planum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+-1	.	I	14
Atr	Artemisia vulgaris	1-2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+-1	..	.	.	.	.	.	I	77
Atr	Hieracium pilosella	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	97
Atr	Hypericum perforatum	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	28
As	Juncus bufonius	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	28
As	Dipsacus silvestris	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0,5
As	Bidens tripartitus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0,5
K	Populus tremula	.	.	.	+	.	.	.	..	..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	0,5
Atr	Mentha verticillata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	0,5
As	Polygonum persicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	0,5
B-At	Barbula unguiculata	.	.	.	.	.	2	+-1	1-2	2	.	.	.	.	+-1	+-1	.	.	2-3	II	453
B-At	Ditrichum homomalum	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I	125
B-At	Brachythecium albicans	.	.	.	.	.	2-3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I	350
B-At	Brachythecium mildeanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I	97
B-At	Barbula convoluta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2-3	.	.	.	I	130
B-At	Drepanocladus adunous	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1-2	.	.	.	.	.	.	.	I	64
B-At	Barbula fallax	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I	28
B-At	Bryum sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+-1	.	.	.	.	.	.	.	I	13
B-At	Ceratodon purpureus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+-1	.	.	.	.	.	I	13
B-At	Marchantia polymorpha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	0,5

Atr	76	K	< 1
Atp	1	B-At	10
As	14		

Florystycznie zespół jest różnie rozwinięty; w zdjęciu znajduje się od 7 do 17 gatunków. Pokrycie przez roślinność wynosi 75—100%. Największą stałość wykazują: *Tussilago farfara, Cirsium arvense* i *Achillea millefolium*. Największy współczynnik pokrycia osiąga *Tussilago farfara*. W zespole można wyróżnić 3 warianty:

A — z *Melilotus albus*,

B — bez tego gatunku,

C — z *Poa compressa*.

Ostatni wariant pokrywa się częściowo z wariantami A i B.

Cytowane przez Matuszkiewicza (Scamoni 1967) *Senecioni -Tussilaginetum* Möller 1949 nie odpowiada obserwowanemu przeze mnie zbiorowisku ani składem florystycznym, ani siedliskiem. Zbiorowisko to natomiast jest bardzo zbliżone do *Tussilaginetum* Oberd. 1949, wskutek czego zaklasyfikowałem je do tego zespołu. Zaznacza się w nim znaczny udział gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Jego struktura socjalna przedstawia się następująco:

n = 18

Grupa gatunków Artengruppe	z	Σg	G	S	D
(Tussilaginetum)	(1)	(18)	(8,5)	(100)	(8,5)
Chenopodietea	9	49	23,5	30	7,0
Festuco-Brometea	6	21	10,0	19	1,9
Molinio-Arrhenatheretea	13	39	18,5	17	3,1
Plantaginetea maioris	5	19	9,0	21	1,9
Towarzyszące — Begleiter	27	82	39,0	17	6,6
	60	t = 210	100,0		

Tussilaginetum jest najpospolitszym zbiorowiskiem roślinnym na zboczach wyrobisk i na hałdach. Gatunkiem pionierskim, rozpoczynającym budowanie tego zbiorowiska i w ogóle zasiedlanie nowo odkrytego podłoża jest *Tussilago farfara*. Z biegiem czasu do pionierskich gatunków, głównie z klasy *Chenopodietea*, dołączają się gatunki z *Plantaginetea maioris* i *Festuco-Brometea* oraz *Molinio-Arrhenatheretea*. Te ostatnie, mimo że mogą pojawiać się w zbiorowisku dość wcześnie (np. *Daucus carota*), największy udział biorą w jego późnych stadiach rozwojowych. Stale zwiększający się ich udział powoli eliminuje przedstawicieli *Chenopodietea* (w tym również *Tussilago farfara*). Stopniowo kształtuje się zbiorowisko o przynależności wykazującej coraz większe tendencje w kierunku klasy *Molinio-Arrhenatheretea*.

Ryc. 5. *Tussilaginetum.* Żarnówek.

Fragmenty zbiorowisk krzewiastych i leśnych

W zbiorowiskach szuwarowo-krzewiastych z biegiem czasu następują istotne zmiany — stopniowej likwidacji ulega trwałe podtopienie, zarośla wierzbowe rozrastają się coraz bardziej, a roślinność szuwarowa i wodna ginie lub reprezentowana jest szczątkowo. Takie wyschnięte glinianki pokryte bardzo gęstymi zaroślami *Salix cinerea, S. purpurea, S. fragilis, S. alba* i *Tilia cordata* obserwowałem w Broszkowie.

W ten sposób uformowane zarośla mogą przekształcić się w zbiorowisko zaroślowo-leśne, a nawet leśne. Może ono zresztą powstać również i ze zbiorowisk łąkowych, na które bardzo często, już od zarania ich istnienia, odbywa się inwazja krzewów i drzew. Jeśli nie zostanie ona powstrzymana przez regularny wypas, koszenie lub inne użytkowanie, z instalujących się tu krzewów i drzew z czasem może wykształcić się zbiorowisko zaroślowo-leśne.

Zbiorowiska zaroślowo-leśne występują na gliniankach rzadko. Najlepiej wykształcone i pokrywające znaczny obszar obserwowałem w Seroczynie. Warstwę drzew i krzewów tworzą tu: *Populus tremula, Popu-*

lus alba, Acer platanoides, Sorbus aucuparia, Alnus glutinosa, Salix caprea, Prunus padus, Frangula alnus, Salix fragilis, Prunus spinosa. W runie występują: *Angelica silvestris, Poa trivialis, Torilis japonica, Equisetum silvaticum, Aspidium filix-mas* i inne.

Przemiany roślinności zarastającej glinianki

Odkryte podczas eksploatacji podłoże w świeżo powstałych wyrobiskach ma charakter wybitnie dziewiczy. Jest ono bardzo chłonne. Osiedlające się na nim diaspory dają początek różnym roślinom, które, nie znajdując żadnej konkurencji, mają duże możliwości rozwojowe.

Powstałe wyrobiska ulegają częściowemu zalaniu przez wodę, częściowo zaś pozostają suche. Kształtują się więc dwa typy siedlisk — wodne i lądowe, a osiedlająca się w nich roślinność rozwija się również dwiema drogami, formując dwie serie wodną i lądową.

Zasiedlanie przestrzeni wodnej odbywa się już od chwili jej powstania tzn. od momentu pojawienia się wody w wyrobisku. Jako pierwsze osiedlają się tu glony — głównie zielenice, okrzemki i nitkowate sprzężnice; na dnie trafiają się, ale zwykle dopiero w następnym roku, podwodne łany ramienic.

W tym samym roku, w którym wyrobisko uległo zalaniu, rozpoczyna się zwykle również inwazja roślin naczyniowych. Z jednej strony są to rośliny wodne — głównie *Spirodela polyrrhiza, Lemna minor, L. trisulca, Elodea canadensis* i inne, z drugiej zaś — rośliny bagienne, jak *Glyceria fluitans, Agrostis stolonifera,* niekiedy *Typha angustifolia.* W następnych okresach wegetacyjnych roślinność wodna rozrasta się coraz bardziej — przybywa wiele nowych gatunków (*Myriophyllum verticillatum,* różne gatunki *Potamogeton, Polygonum amphibium*), powiększa się liczba osobników, zaczynają kształtować się zbiorowiska roślinne, często jeszcze w postaci fragmentarycznej; są to zbiorowiska z klasy *Potametea.* Równocześnie rozwija się roślinność bagienna i to zwykle nawet intensywniej niż roślinność wodna. Formują się zbiorowiska z klasy *Phragmitetea,* opanowując, w zależności od warunków lokalnych, mniejsze lub większe przestrzenie wód.

To współistnienie obok siebie przez długi okres czasu roślinności wodnej i bagiennej jest bardzo charakterystycznym zjawiskiem dla wielu zbiorników wodnych, a w tej liczbie i glinianek. Koegzystencja ta trwa w zasadzie prawie od pierwszych stadiów zarastania przestrzeni wodnej aż do chwili, gdy w siedlisku zajdą zasadnicze zmiany — gdy przestanie istnieć środowisko wodne. Obserwować można różne stopnie zaangażowania obydwóch grup — w jednych płatach dominują rośliny wodne, w innych — błotne, a niekiedy udział ich jest wyrównany. W miarę jednak spłycania się zbiornika coraz większą rolę odgrywają rośliny bagienne — ich płaty są coraz większe, gęściejsze i peł-

niej wykształcone. Najobficiej i najczęściej reprezentowane są zbiorowiska ze związku *Phragmition* — przeważnie różne facje i warianty *Scirpo-Phragmitetum*. Pokrywają one znaczne przestrzenie i grają doniosłą rolę w zarastaniu i spłycaniu zbiornika. Kłącza budujących je gatunków penetrują dno we wszystkich kierunkach, wypiętrzając je, a produkowana w znacznych ilościach masa organiczna, rozkładając się, tworzy dość pokaźną warstwę przydenną.

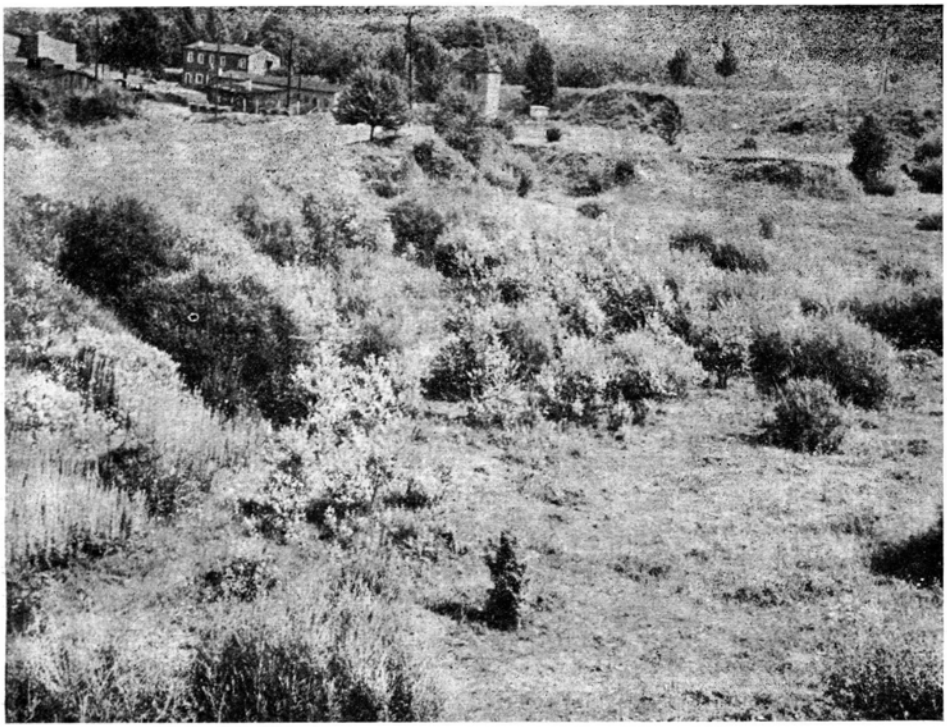
Roślinnością, która stanowi późniejsze stadium rozwojowe zbiorowisk szuwarowych, są zbiorowiska turzycowe. Pojawiają się one, często obok wysokich bylin szuwarowych, w miejscach bardzo silnie wypłyconych, niekiedy nawet okresowo pozbawionych wody. Zbiorowiska turzycowe pod względem obfitości występowania i wielkości płatów znacznie ustępują jednak zbiorowiskom wysokich bylin szuwarowych. Reprezentowane są one głównie przez *Caricetum acutiformis* oraz niekiedy przez fragmenty *Caricetum gracilis*. Pojawiające się tu i ówdzie *Caricetum rostratae* stanowi już zbiorowisko o charakterze łąki mszysto-turzycowej.

W tym stadium, a niekiedy nawet znacznie wcześniej, może nastąpić inwazja wierzb (*Salix purpurea, S. viminalis, S. cinerea*), które wraz z zasiedlającą zbiornik roślinnością szuwarową tworzą zbiorowisko szuwarowo-krzewiaste, stanowiące konglomerat roślinności wodnej, szuwarowej i krzewiastej.

Bardzo doniosłą rolę, choć zaznaczoną niekiedy tylko lokalnie, odgrywają zbiorowiska mchów. W postaci zbiorowisk autonomicznych występują one rzadko i w ciągu krótkiego okresu czasu. Zwykle tworzą synuzje w zbiorowiskach roślin naczyniowych. Bardzo silnie przyspieszają proces lądowacenia zbiornika, zamykając ostatecznie lustro wody i stwarzając dogodne warunki dla osiedlania się gatunków lądowych, co stanowi podstawowy krok w kierunku wykształcenia się zbiorowisk łąkowych.

Powstające zbiorowiska łąkowe są początkowo silnie podtopione; gdzieniegdzie widać jeszcze otwarte lustro wody. Proces lądowacenia w tym stadium jest jednak bardzo intensywny i przebiega stosunkowo szybko, wskutek czego następują w nim zasadnicze przemiany — utrata środowiska wodnego. Teraz, w miarę jak podłoże staje się coraz bardziej suche, następują dalsze przekształcenia zbiorowisk. Proces ten, przynajmniej we wczesnych stadiach, połączony bywa z odkładaniem się torfu. W miarę zmniejszania się wody w podłożu dominują coraz bardziej typowe rośliny lądowe, a zbiorowisko przybiera zupełnie wyraźny aspekt łąkowy. Dalszy rozwój roślinności zdąża w kierunku zespołów krzewiastych, jednak bardzo często i skutecznie przeciwdziała temu wypas.

Proces lądowacenia glinianek trwale zalanych wodą przebiega bar-



Ryc. 6. Łąka zakrzewiona na dnie starych glinianek. Warstwa krzewów: *Salix purpurea, S. aurita, Populus alba, Juniperus communis;* warstwa zielna: *Cirsium arvense, Daucus carota, Phleum pratense, Cynosurus cristatus, Festuca pratensis, Poa pratensis, Holcus lanatus, Lotus corniculatus, Prunella vulgaris, Juncus glaucus, Trifolium pratense, Trifolium repens, Cichorium intybus, Carlina vulgaris, Senecio jacobaea, Melilotus albus, Achillea millefolium, Medicago lupulina, Briza media, Tussilago farfara, Trifolium fragiferum, Ononis arvensis, Agrimonia eupatoria;* warstwa mszysta: *Thuidium philibertii.*

Mit Buschen bewachsene Wiese auf Grundboden alter Lehmgruben. Strauchschicht: *Salix purpurea, S. aurita, Populus alba, Juniperus communis;* Krautschicht: *Cirsium arvense, Daucus carota, Phleum pratense, Cynosurus cristatus, Festuca pratensis, Poa pratensis, Holcus lanatus, Lotus corniculatus, Prunella vulgaris, Juncus glaucus, Trifolium pratense, T. repens, Cichorium intybus, Carlina vulgaris, Senecio jacobaea, Melilotus albus, Achillea millefolium, Medicago lupulina, Briza media, Tussilago farfara, Trifolium fragiferum, Ononis arvensis, Agrimonia eupatoria;* Moosschicht: *Thuidium philibertii.*

dzo wolno. Zasadniczą przyczyną tego jest zwykle znaczna ich głębokość i bardzo stromy skłon dna przy brzegach, zaś zarastanie prowadzące do lądowacenia odbywa się tylko w wąskim pasie przybrzeżnym. Drugim czynnikiem, który bardzo poważnie wpływa na zwolnienie tempa zarastania, jest użytkowanie glinianek jako miejsc kąpielowych; wiąże się to zwykle ze zniszczeniem lub poważnym uszkodzeniem roślinności zarastającej użytkowany w ten sposób zbiornik.

Stadium roślinności wodnej i szuwarowej trwa w gliniankach bardzo długo; w niektórych znanych mi gliniankach od kilkunastu lat nie zaobserwowałem żadnych znaczniejszych zmian. Tylko glinianki płytkie zarastają szybko, i tylko w nich przemiany roślinności odbywają się w takim tempie, że można je zauważyć w okresie kilkuletnim.

Pierwsze stadia zasiedleńcze na trwałym podłożu wyrobisk miejscami inicjują również glony, głównie sinice i zielenice. Osiedlają się one na miejscach wilgotnych, zacienionych, tworząc tu zielone naloty lub śluzowate powłoki (sinice) i skutecznie zapobiegając erozji. Sekundują im zwykle mchy, tworząc z czasem drobne, niewielkie darninki.

Dość wcześnie, bo niekiedy jeszcze w tym samym roku, w którym powstało wyrobisko, zjawiają się rośliny naczyniowe. Zwykle są to: *Tussilago farfara, Tripleurospermum inodorum, Potentilla anserina, Cirsium arvense, Daucus carota, Melilotus albus, Medicago lupulina* i kilka innych. Z czasem gęstość roślinności powiększa się, w czym chyba największy udział bierze *Tussilago farfara*. Przybywają trawy (wśród nich bardzo pospolita *Poa compressa*) i wiele bylin. Stopniowo formuje się najpospoliciej na hałdach i zboczach wyrobisk występujący zespół — *Tussilaginetum*. Zespół ten trwa dość długo, po pewnym okresie czasu jednak może przekształcić się w suche zbiorowisko łąkowe.

Do powstania takiego sucho-łąkowego zbiorowiska może dojść również w inny, bezpośredni sposób, z pominięciem *Tussilaginetum*. Określenie tego zbiorowiska mianem „łąkowego" nie jest ścisłe, ponieważ stanowi ono konglomerat różnych elementów, wśród których bardzo poważny udział biorą gatunki łąkowe. Z czasem wnikają tu różne gatunki jeżyn, róż, głogi i tarnina, a w partiach położonych na dnie lub blisko dna wyrobiska — wierzby (*Salix purpurea, S. viminalis, S. aurita*) (ryc. 6).

Zbiorowiska krzewiaste z dominacją wierzb, a więc występujące na miejscach wilgotniejszych, mogą powstać również w inny sposób, a mianowicie wskutek inwazji krzewów wierzbowych na zbiorowiska szuwarowe lub na łąki wilgotne.

Z czasem, w miarę przybywania w zbiorowisku coraz większej liczby drzew, charakter jego ulega powolnej zmianie i formuje się zbiorowisko leśne. Są to jednak przypadki bardzo rzadkie, a rozwój roślinności zatrzymuje się zwykle na stadium zakrzewionych zbiorowisk łąkowych.

PODSUMOWANIE

Praca niniejsza stanowi kontynuację tematu o roślinności i zarastaniu sztucznych zbiorników i cieków wodnych woj. warszawskiego. Celem jej było wyróżnienie zbiorowisk roślinnych na obszarze glinianek i prześledzenie przemian, jakie zachodzą w roślinności zasiedlającej te wyrobiska.

Zbiorowiska roślinne trwale przez wodę zalanych wyrobisk grupują się w klasach: *Lemnetea, Potametea* i *Phragmitetea,* przy czym najważniejszą rolę odgrywają tu zbiorowiska szuwarowe. Zlądowacone glinianki i ich wilgotniejsze partie pokrywają zbiorowiska łąkowe, mające duże powiązania z klasami *Molinio-Arrhenatheretea* (*Molinietalia*) i *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (*Caricetalia fuscae*). Stoki wyrobisk i hałd zasiedlają zbiorowiska utworzone zwykle z konglomeratu elementów należących do klas: *Molinio-Arrhenatheretea, Chenopodietea, Festuco-Brometea* i *Plantaginetea maioris.* Zbiorowiska krzewiaste budują różne gatunki wierzb: *Salix purpurea, S. viminalis, S. aurita, S. caprea, S. alba* i *S. cinerea,* a na miejscach suchych — różne gatunki róży, tarnina i głogi.

Zarastanie przestrzeni wodnej rozpoczynają zwykle glony i prymitywne zbiorowiska drobnych roślin pływających. Podczas dalszego rozwoju roślinności wodnej pojawiają się zaczątki zbiorowisk szuwarowych. Z kolei następuje długotrwały okres współistnienia zbiorowisk wodnych i szuwarowych. Dalszym etapem przemian jest rosnąca stale dominacja roślinności szuwarowej. Przechodzi ona punkt kulminacyjny, po którym, wskutek posuwającego się coraz bardziej naprzód procesu lądowacenia, rozpoczyna się inwazja gatunków łąk mszysto-turzycowych i wreszcie wykształcenie się tych zbiorowisk. Niekiedy podczas kulminacji roślinności szuwarowej może dojść do inwazji krzewów, wskutek czego powstaje zbiorowisko szuwarowo-krzewiaste. Łąki mszysto-turzycowe przekształcają się w łąki wilgotne, te zaś, przy coraz mniej zasobnym w wodę podłożu i stopniowym wkraczaniu elementów krzewiastych, przechodzą w zakrzewione łąki użytkowane zwykle jako pastwiska.

Wyżej przedstawiony ciąg przemian roślinności ma miejsce tylko w gliniankach płytkich, gdzie proces lądowacenia przestrzeni wodnej odbywa się stosunkowo szybko. W gliniankach głębokich natomiast lądowacenie odbywa się bardzo wolno. Główną przyczyną tego jest ich duża głębokość i bardzo stromy skłon dna przy brzegach, co pozwala na wykształcenie się tylko bardzo wąskiego pasa roślin szuwarowych. Nie bez znaczenia jest również wykorzystywanie glinianek jako miejsc do kąpieli, związane zwykle ze zniszczeniem roślinności przybrzeżnej. W takich głębokich gliniankach, po wykształceniu się zbiorowisk wodnych i szuwarowych, następuje rodzaj długotrwałej ich stabilizacji. Utrwala się na długi okres czasu koegzystencja zbiorowisk wodnych i bagiennych; niekiedy przez całe lata nie widać w roślinności prawie żadnych poważniejszych zmian.

Zarastanie podłoża stałego odbywa się dość szybko. Pojawiające się tu rośliny, nie znajdując konkurencji, rozwijają się intensywnie i opanowują teren. Szybkie początkowo przemiany roślinności w miarę nasycania podłoża roślinami stają się coraz wolniejsze. Wreszcie formuje

się zbiorowisko o dużej trwałości, do czego przyczynia się również ingerencja człowieka, zbiorowisko stanowiące konglomerat elementów różnych pod względem przynależności systematycznej, będące formą zakrzewionej łąki.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Bearbeitung stellt eine Kontinuation des die Pflanzenwelt sowie die Verwachsung künstlicher Becken und Wasserrinnen der erwähnten Woiwodschaft betreffenden Themas dar. Die drei vorerst publizierten Aufsätze betrafen: Torfstichen (Podbielkowski 1960), Meliorationsgräben (dsb. 1967) und Fischteiche (dsb. 1968). Das Ziel dieser Arbeit war eine Aufzeichnung der Beobachtungsergebnisse über die Struktur und Entwicklung der Lehmgrubenvegetation.

Diese Beobachtungen führte ich in 44 Abbauhohlraumkomplexen auf dem gesamten Bereiche der genannten Woiwodschaft durch (Abb. 1).

Auf Grund des gesammelten Materials, welches über 100 phytosoziologische Aufnahmen umfasst, bestimmte ich nächstfolgende Pflanzengesellschaften: Gesellschaften kleiner Algen, *Lemna minor-Lemna trisulca*-Gesellschaft, Gesellschaftsfragmente des Verbandes *Eu-Potamion*, Armleuchtergewächsgesellschaften, *Myriophyllo-Nupharetum*, Gesellschaftsfragmente des Verbandes *Nymphaeion*, *Scirpo-Phragmitetum*, Fragmente der Schilfgesellschaften, *Sagittario-Sparganietum*, *Glyceria fluitans-Alisma plantago-aquatica*-Gesellschaft, *Glycerietum maximae*, Gesellschaft mit *Acorus calamus*, *Caricetum acutiformis*, Seggengesellschaftsfragmente des Verbandes *Magnocaricion*, Gesellschaft mit *Scirpus silvaticus*, eine Schilf-Buschgesellschaft, Gesellschaft mit *Bidens cernuus*, Moosgesellschaft, feuchte Wiesen, Trockenwiesengesellschaft, Gesellschaft mit *Agropyron repens*, *Tussilaginetum*, Fragmente von Strauch- und Waldgesellschaften. Die erwähnten Gesellschaften sind in 11 Klassen gruppiert: *Lemnetea*, *Bidentetea*, *Chenopodietea*, *Plantaginetea maioris*, *Potametea*, *Phragmitetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, *Salicetea purpureae*, *Alnetea glutinosae*. Die systematische Anordnung dieser Gesellschaften ist auf Seite 123. verzeichnet.

Zwecks besserer, bildlicher Darstellung der Struktur der Pflanzengesellschaften fügte ich ihren Beschreibungen morphologisch-biologische Spektren bei, nach einem von mir bearbeiteten morphologisch-biologischen System (Podbielkowski 1960). Die dort angeführten Abkürzungen bedeuten wie nächstfolgend: D — Bäume, K — Sträuche, Atr — Rhizom- und Ausläuferstauden, Atp — Horststauden, B-At — Moose, As — ein- oder zweijährige Pflanzen, Hoz — am Boden haftende Wasserpflanzen, deren Assimilationsorgane sich auf oder unter der Wasseroberfläche befinden, Hon — frei auf der Wasseroberfläche schwimmende Wasserpflanzen, B-Ho — auf der Wasseroberfläche schwimmende Moose, Huz — am Boden haftende Pflanzen, deren Assimilationsorgane untergetaucht sind, Hun — frei unter der Wasseroberfläche schwimmende Pflanzen, B-Hu — Unterwassermoose, G — Algen, L — Flechten.

Die nach Entnahme des Lehmes entstandenen Abbauhohlräume verbleiben teils trocken, teils werden sie auch mit Wasser gefüllt. Abhängig also von den Siedlungsverhältnissen gestalten sich zwei Serien: eine Wasser- oder eine Landserie.

Die Wasserserie wird gewöhnlich durch Gesellschaften kleiner Algen in Gang gebracht. Nach diesen — oder gleichzeitig — kommen primitive Gesellschaften

der Klasse *Lemnetea* auf. Danach bemächtigen sich des Wassers mehrgestaltige Wasserpflanzen- (*Potametea*) und zugleich mit diesen — Schilfpflanzengesellschaften (*Phragmitetea*). In tiefen Lehmgruben verbleibt dieses Entwicklungsstadium der Vegetation längere Zeit hindurch; es lassen sich zuweilen jahrelang keine wesentlichen Änderungen erfassen. In seichten Lehmgruben dagegen verläuft der Verwachsungsprozess wesentlich schneller, wobei in diesem eine bedeutende Rolle die sich sehr intensiv entwickelnden Schilfgesellschaften spielen. Die Intensität dieses Prozesses verstärkt sich noch mehr nach dem Aufkommen von Moosen und Seggengewächsen. Man kann dann schon Stellen mit ganz verwachsenem Wasserspiegel beobachten. Und anschliessend — nach totaler Liquidierung des Wasserspiegels — formen sich moosige Seggengesellschaften. Die weitere Umgestaltung der Vegetation verläuft nun immer mehr in Richtung der Wiesengesellschaften in welchen sich ein Anteil von Buschelementen (*Salix purpurea, S. viminalis, S. cinerea, S. alba*) bemerkbar macht.

Das Verwachsen des festen Grundes geht ziemlich schnell vonstatten. In den Initialstadien kommen hier manche Grünalgen sowie gallertartige Blaualgen auf, und von den Gefässpflanzen — spontan und noch spärlich — Arten von Blütenpflanzen. Mit der Zeit verdichten sich die Gefässpflanzen und es gestaltet sich das sehr charakteristische und allgemein auf Abbauraum- und Haldenabhängen auftretende — *Tussilaginetum* aus.

Eine andere, ebenfalls gemeine Gesellschaft, ist die durch mich als Trockenwiese bezeichnete Gesellschaft, welche sich aus Vertretern der Klassen: *Molinio-Arrhenatheretea, Chenepodietea* und *Festuco-Brometea* zusammensetzt. Sie kann auf Wegen von Umgestaltungen des *Tussilaginetum* sich entwickeln oder auch sich direkt formen. Diese Gesellschaft weist einen gewissen wirtschaftlichen Wert auf, besonders wenn in ihr einen wesentlichen Anteil Gräser und Schottengewächse haben. Sie kann in solchen Fällen einen ziemlich guten Weideplatz darstellen.

LITERATURA

Balátová-Tulačková E., 1963, Zur Systematik der europäischen *Phragmitetea*, Preslia, 35, 2.

Braun-Blanquet J., 1951, Pflanzensoziologie, Wien.

Dąmbska I., 1966, Zbiorowiska ramienic Polski, Prace Kom. Biol. Pozn. Tow. Przyj. Nauk, 31, 3.

Ellenberg H., 1956, Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde, Einführ. in die Phytologie, 4, 1, Stuttgart.

Ellenberg H., 1963, Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in kausaler, dynamischer und historischer Sicht, Einführ. in die Phytologie, 4, 2, Stuttgart.

Kępczyński K., 1960, Zespoły roślinne Jezior Skępskich i otaczających je łąk, Stud. Soc. Sc. Tor., Suppl. VI.

Kępczyński K., 1965, Szata roślinna Wysoczyzny Dobrzyńskiej, Toruń.

Knapp R., 1948, 1949, Einführung in die Pflanzensoziologie, I, II, III, Stuttgart (Ludwigsburg).

Matuszkiewicz W., 1962, Dyskusja nad systemem zbiorowisk roślinnych Europy Zachodniej i Środkowej, Wiad. Bot., 6, 3.

Miyawaki A. u. Tüxen J., 1960, Über *Lemnetea*-Gesellschaften in Europa und Japan, Mitt. d. Flor.-Soz. Arbeitsgem., N.F. 8.

Oberdorfer E., 1957, Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Pflanzensoziologie, 10, Jena.

Podbielkowski Z., 1960, Zarastanie dołów potorfowych, Monogr. Bot., 10 (1).

Podbielkowski Z., 1967, Zarastanie rowów melioracyjnych na torfowiskach okolic Warszawy, Monogr. Bot., 23 (1).

Podbielkowski Z., 1968, Roślinność stawów rybnych woj. warszawskiego, Monogr. Bot. XVII.

Scamoni A., 1967, Wstęp do fitosocjologii praktycznej, Warszawa.

Szata roślinna Polski, I, II, Oprac. zbior. pod red. Wł. Szafera, Warszawa, 1959.

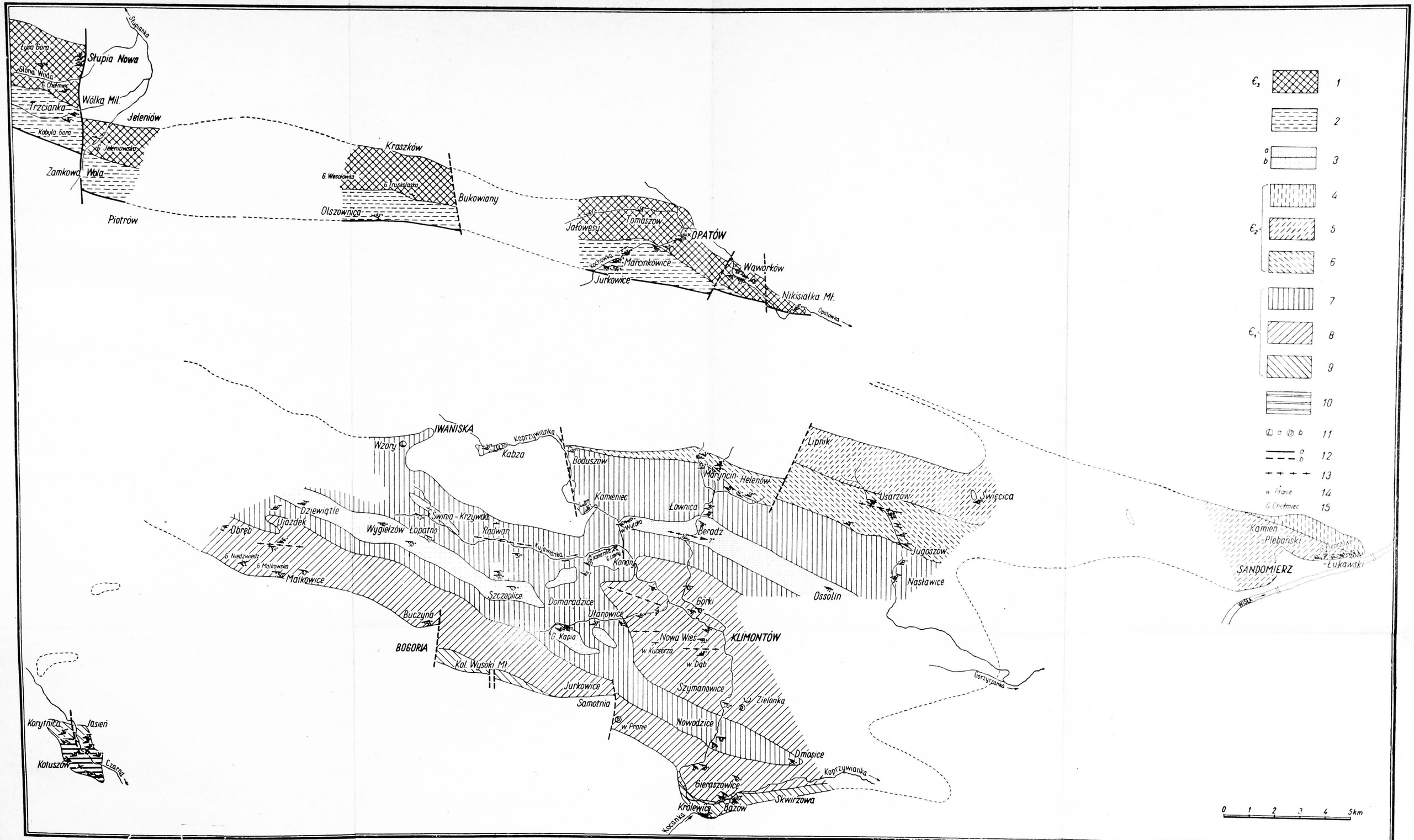
Tüxen R., 1937, Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands, Mitt. d. Flor.-Soz. Arbeitsgem. in Niedersachsen, 3.

Tüxen R., 1955, Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften, Mitt. d. Flor.-Soz. Arbeitsgem., N.F.S.

Tüxen R. (1955), Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands, Wegweiser durch die pflanzensoziologisch-systematische Abteilung, Bremen.

Tüxen R. u. Preising E., 1942, Grundbegriffe und Methoden zum Studium der Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften, Deutsche Wasserwirtschaft, 37, 1, 2.

INSTYTUT BOTANICZNY UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO
BIBLIOTEKA



Szkic geologiczny prekambryjskich (ryfejskich) i kambryjskich utworów wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Według J. Samsonowicza, z modyfikacjami autora
Obszar północny: *1* — górny kambr, *2* — nierozpoziomowany kambr środkowy. Obszar południowy: *3* — przypuszczalny kambr środkowy (*a* — synklina Beradza, *b* — Pasmo Wygiełzowskie), *4* — piętro górne środkowego kambru? (*Paradoxides forchhammeri*), *5* — piętro środkowe środkowego kambru (*Paradoxides paradoxissimus*), *6* — piętro dolne środkowego kambru (*Paradoxides oelandicus*), *7* — poziom górny dolnego kambru (protolenusowy) *8* — poziom środkowy dolnego kambru (holmiowy), *9* — poziom dolny dolnego kambru (subholmiowy), *10* — prekambr (ryfej), *11a* — wychodnie lamprofirów, *11b* — wychodnie diabazów, *12a* — uskoki stwierdzone, *12b* — uskoki przypuszczalne, *13* — osie synklin i antyklin, *14* — w. Pranie — wąwóz Pranie, *15* — g. Chełmiec — góra Chełmiec

Geological sketch map of the Pre-Cambrian (Riphaean) and Cambrian deposits of the eastern Holy Cross Mountains. After J. Samsonowicz, modified by the author
Northern area: *1* — Upper Cambrian, *2* — Middle Cambrian, not subdivided. Southern area: *3* — Probable Middle Cambrian (*a* — Beradz syncline, *b* — Wygiełzów ridge), *4* — Middle Cambrian, upper stage? (*Paradoxides forchhammert*), *5* — Middle Cambrian, middle stage (*Paradoxides paradoxissimus*), *6* — Middle Cambrian, lower stage (*Paradoxides oelandicus*), *7* — Lower Cambrian, upper horizon (*Protolenus* horizon), *8* — Lower Cambrian middle horizon (*Holmia* horizon), *9* — Lower Cambrian, lower horizon (sub-*Holmia* horizon), *10* — Upper Pre-Cambrian (Riphaean), *11a* — Lamprophyre exposures, *11b* — Diabase exposures, *12a* — Faults proved, *12b* — Faults supposed, *13* — Axes of synclines and anticlines, *14* — w. Pranie — Pranie creek, *15* — g. Chełmiec — Chełmiec mt.