

HJALMAR UGGLA

BAGIENNE I MURSZOWE GLEBY GYTIOWISKA GAŻWA

Katedra gleboznawstwa WSR, Olsztyn. Kierownik — prof. dr H. Uggl

WSTĘP

Na terenie Pojezierza Mazurskiego występują swoiste gleby wytworzone z osadów pojeziorowych. Osady te tworzą się zarówno na dnie jezior z zoo- i fitoplanktonu, jak też mogą pochodzić z terenów otaczających (nawiane przez wiatr lub namyte przez wody stokowe ze zlewni). Jeziora nieustannie spływane przez gromadzące się warstwy osadów, zarastają od brzegów i w końcu zamierają. W ten sposób powstają trzęsawiska torfowe i gytiove. W wyniku ich osuszania (przeważnie sztucznego) powstają „subaeralne” gleby gytiove, które po odpowiedniej melioracji i zagospodarowaniu stać się mogą urodzajnymi glebami łąkowymi. Melioracja tych gleb jest jednak bardzo trudna głównie ze względu na znaczną kurczliwość, pęczliwość i dużą pojemność wodną gytii oraz ogromną jej predyspozycję do osiadania.

Jakkolwiek osady jeziorne były przedmiotem licznych prac [4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 21], to badania osadów jezior już osuszonych są do tej pory nader nieliczne [14, 17, 18, 22, 23, 20, 16]. Stąd też szczegółowe poznanie własności subaeralnych gleb gytiowych, a zwłaszcza ich własności fizycznych, wydaje się bardzo potrzebne.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GYTIOWISKA I ZLEWNI¹

Objęte badaniami gytiovisko Gażwa, którego powierzchnia wynosi 104 ha, położone jest na terenie Pojezierza Mrągowskiego. Od strony

¹ Badania terenowe i laboratoryjne wykonano w latach 1960—1961.

południowej graniczy ono z torfowiskiem wysokim, od południowo-wschodniej z gruntami wsi Gązwa, od północno-wschodniej z gruntami wsi Pniewo Małe.

Omawiane gytiovisko powstało w 1860 r. w wyniku sztucznego odwodnienia jeziora Stamy. Według relacji miejscowej ludności, po odwodnieniu jeziora utworzyło się trzęsawisko niezdatne do jakiegokolwiek użytkowania. Dopiero w 1910 r. teren ten został zmeliorowany przez założenie betonowego rurociągu o średnicy 80 cm, który odprowadzał nadmiar wód do jeziora Juno oraz rowu zbierającego wody z sieci rowów melioracyjnych o rozstawie 20 m. Ostatnio wskutek braku pielęgnacji urządzeń melioracyjnych oraz stałego osiadania gytii obiekt stopniowo ulega ponownemu zabagnianiu. W rezultacie tylko przybrzeżne wyższe partie nadają się do użytkowania jako łąki kośne lub pastwiska, partie środkowe natomiast stanowią nieużytek bagienny. W północno-zachodniej części obiektu znajduje się wyspa gleby mineralnej, porośniętej świerkiem. Obecnie przeprowadza się meliorację tego obiektu przepompowując nadmiar wody do jeziora Juno.

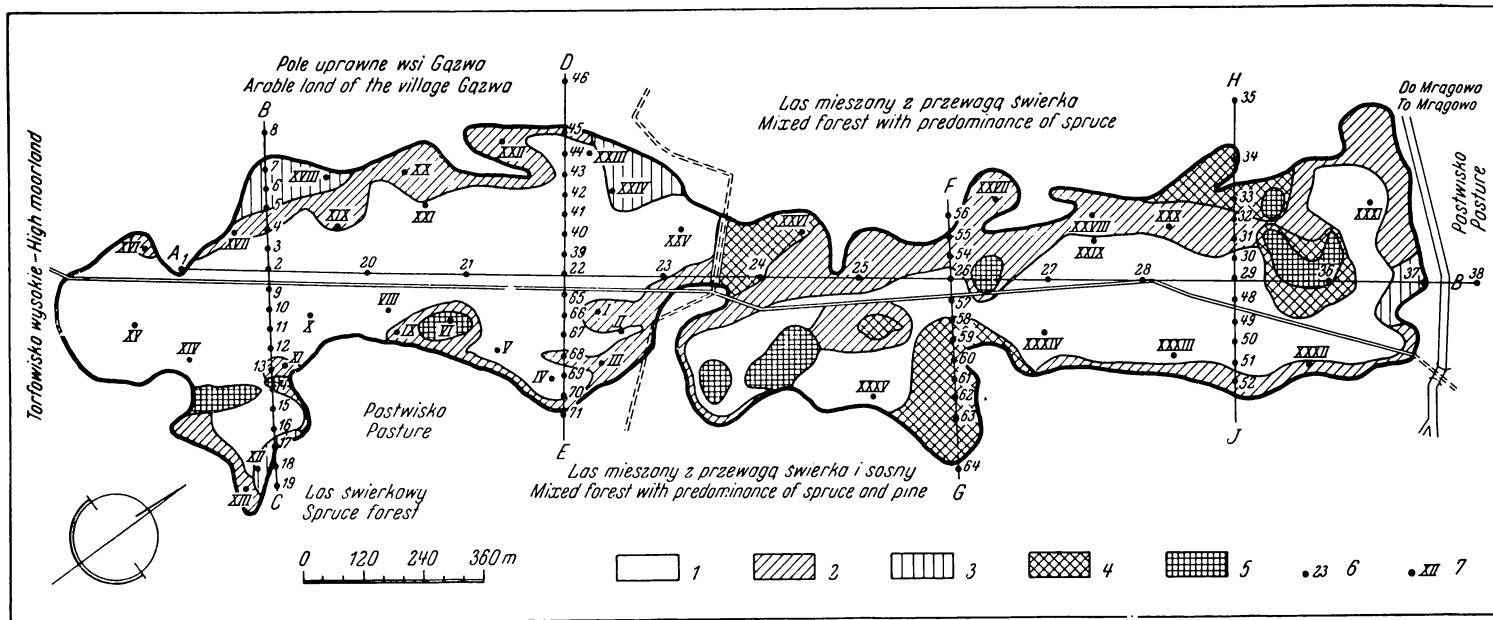
Zlewnia gytioviska Gązwa jest bardzo rozległa i ma różnorodne gleby. Od strony północnej i północno-wschodniej występują gliniaste gleby płowe i brunatne (pod lasami mieszanymi i polami uprawnymi), od strony południowo-wschodniej gleby bagiennie (torfowiska wysokie). Na terenie zlewni przeważają na ogół lekkie gleby brunatne wytworzone z gliny zwałowej, mniej lub bardziej wylugowane, a niekiedy zbieliconwane i oglejone, oraz gleby piaszczyste. Powierzchnia zlewni, położonej na wysokości 148—160 m n.p.m., jest słabo falista z przewagą spadków 6—12% [18]. Znaczna część zlewni porośnięta jest lasem. Małe spadki i lesistość terenu nie sprzyjały procesom erozyjnym i zamulaniu jeziora.

W celu zbadania geŹezy złóŹ gytiowych, ich wlaŹciwoŹci i wieku, wykonano doŹe Źczególowe badania stratygraficzne oraz analizę pyłkową². ZałóŹono 5 ciągów. Zasadniczy — AB — biegł obok głównego rowu melioracyjnego z południowego wschodu na północny zachód. Pogłębione wierceniami odkrywki rozmieszczono co 200 m.

WzdłóŹ ciągów pomocniczych — BC, DE, FG, HI — wiercenia wykonano Źwidrem komorowym Hillera w odŹepach 40-metrowych. W celu wykreŹlenia zasięgow poszczególnych typów i rodzajów gleb wykonano szereg płytkich odkrywek pogłębionych Źwidrem grajczarkowym. Rozmieszczenie ciągów i odkrywek glebowych przedstawiono na rys. 1.

Biorąc pod uwagę wydłóŹony w kierunku NS kształt gytioviska naleŹy przypuszczać, Źe stanowiło ono niegdyŹ jezioro rynnowe, o dnie

² W pracach tych brali udział: dr H. PiaŹcik, dr T. Wocławek, mgr T. Kawecka (analiza pyłkowa), mgr M. Lewicka oraz mgr J. Jackiewicz, mgr E. Grzyb i mgr J. Wasilewski.

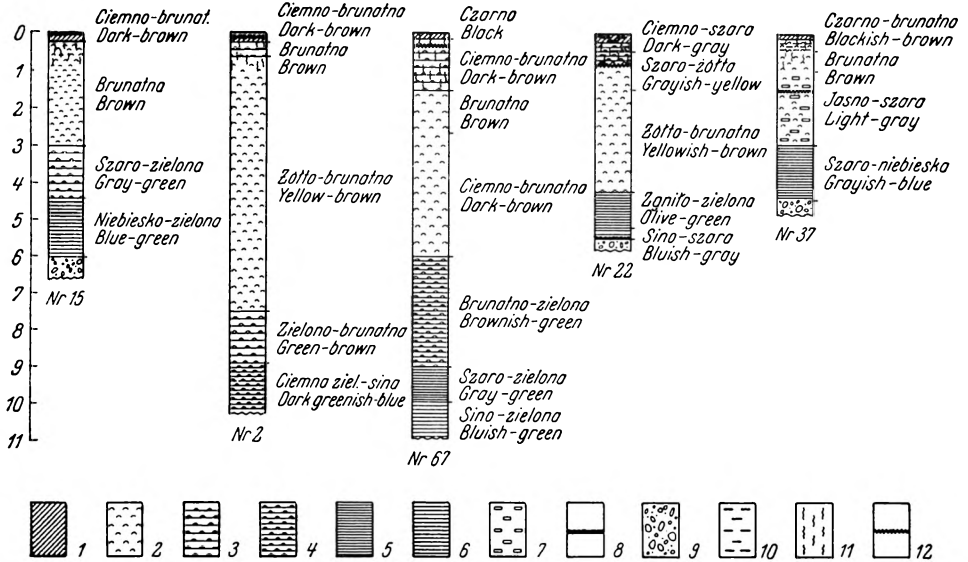


Rys. 1. Mapa gleb gytliowiska Gązwa, pow. Mrągowo

1 — gleby bagienne utworzone z gytii detrytusowej, 2 — gleby murszowe utworzone z gliny detrytusowej, 3 — gleby murszowe utworzone z gytii detrytusowej nawapiennej, 4 — gleby murszowe utworzone z gytii detrytusowej na piasku, 5 — gleby mineralne, 6 — numery odkrywek, 7 — numery wierceń zasięgowych

Soil map of gytia moorland Gązwa

1 — bog soils formed of detrital gytija, 2 — muck soil formed of detrital gytija, 3 — muck soil formed of detrital gytija on calcareous deposits, 4 — muck soil formed of detrital gytija on sand, 5 — mineral soils, 6 — uncoverings, 7 — range drillings

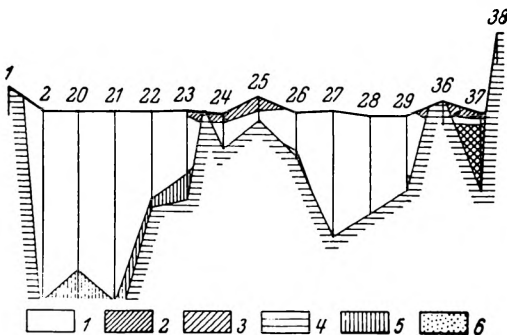


Rys. 2. Budowa morfologiczna gleb i złóż gytijowych

1 — poziom darniowy, 2 — gytija detrytusowa, 3 — gytija ilasto-detrytusowa, 4 — gytija detrytusowo ilasta, 5 — gytija ilasta, 6 — il jeziorowy, 7 — gytija wapienno-detrytusowa, 8 — szczątki organiczne (torf), 9 — dno mineralne, 10 — mursz, 11 — korzenie, 12 — woda gruntowa

Morphological profile description of gytija soils and deposits

1 — sward horizon, 2 — detrital gytija, 3 — clay-detrital gytija, 4 — detrital-clay gytija, 3 — clay gytija, 6 — lacustrine caly soil, 7 — calcareous-detrital gytija, 8 — organic remains (peat), 9 — mineral bottom, 10 — muck, 11 — roots, 12 — water table

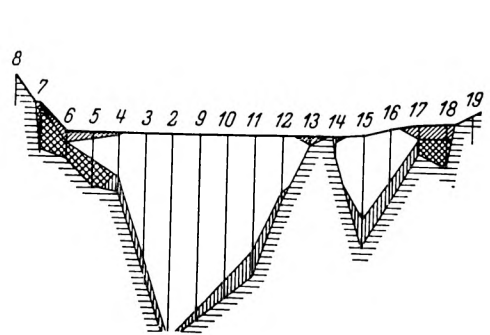


Rys. 3a. Przekrój stratygraficzny wzdłuż magistrali AB

1 — gytija detrytusowa, 2 — mursz gytijowy, 3 — gytija wapienna, 4 — gleby mineralne, 5 — gytija ilasta

Stratigraphic profile along arterial road AB

1 — detrital gytija, 2 — gytija muck, 3 — calcareous gytija, 4 — mineral soils, 5 — clay gytija

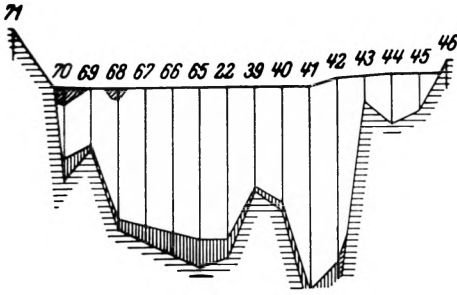


Rys. 3b. Przekrój stratygraficzny wzdłuż magistrali BC

objaśnienia jak w rys. 3a

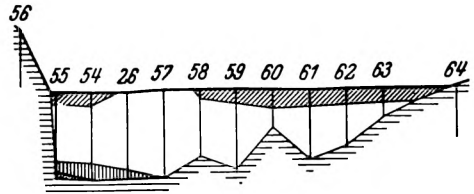
Stratigraphic profile along arterial road BC

explanation as in fig. 3a



Rys. 3c. Przekrój stratygraficzny
wzdłuż magistrali DE
objaśnienia jak w rys. 3a

Stratigraphic profile along arterial
road DE
explanation as in fig. 3a

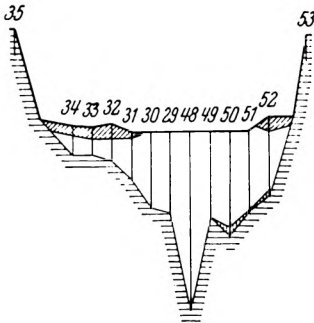


Rys. 3d. Przekrój stratygraficzny
wzdłuż magistrali FG
objaśnienia jak w rys. 3a

Stratigraphic profile along arterial
road FG
explanation as in fig. 3a

mającym liczne zagłębienia, które miejscami przekraczają 10 m. Mięś jeziora wypełniła głównie gytia detrytusowa. Znacznie rzadziej występuje gytia wapienna i ilasta. Stwierdzono następującą kolejność w pionowym rozmieszczeniu gytii: detrytusowa, wapienna, ilasta lub detrytusowo-ilasta (rys. 2 i 3a-e).

Dno jeziora pokrywa niezbyt gruba warstwa gytii ilastej, której



Rys. 3e. Przekrój stratygraficzny
wzdłuż magistrali HJ
objaśnienia jak w rys. 3a

Stratigraphic profile along arterial
road HJ
explanation as in fig. 3a

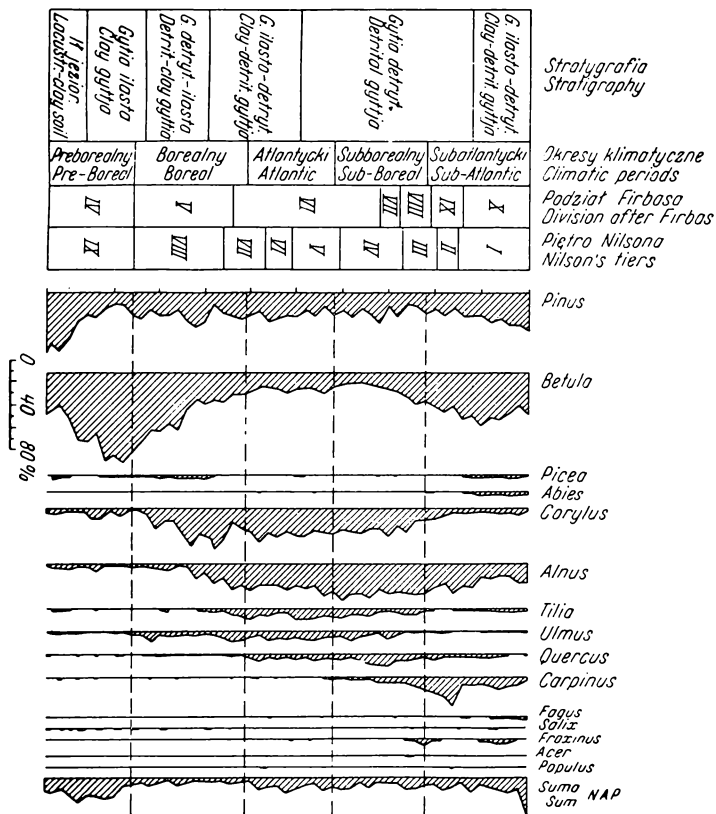
miąższość wzrasta w zagłębieniach, a maleje (lub całkowicie zanika) na zboczach podwodnych wzniesień.

Gytia wapienna występuje wyłącznie w strefach przybrzeżnych, co tłumaczyć można między innymi tym, że z wód doprowadzonych ze zlewni do jeziora, zawierających $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, wytrąca się najłatwiej CaCO_3 , w płytkich, ciepłych i silnie natlenionych wodach przybrzeżnych (a zwłaszcza w małych zatoczkach), gdzie flora glonowa i rośliny wyższe występują najobficiej [21].

W strefach przybrzeżnych gytiowiska stwierdzono także występowanie murszu detrytusowo-gytiowego, utworu dotychczas nie opisywanego w literaturze (poza [17, 19]). Występuje on w miejscach zalegania płytkich warstw gytyi detrytusowej, a więc w partiach peryferyjnych oraz wokół wysp mineralnych. Mursz detrytusowo-gytiowy często leży na gytyi wapiennej (co widać na rys 3a i 3b).

BADANIA PALYNOLOGICZNE

W 67 punkcie przekroju niwelacyjnego AB wykonano analizę palynologiczną, co pozwoliło na przybliżone określenie faz rozwojowych lasu okolic dawnego jeziora Stamy oraz na orientacyjne oznaczenie wieku osadów tego jeziora. Niestety, ze względów technicznych nie



Rys. 4. Diagram pyłkowy gytiowiska
Pollen diagram of the gyttja moorland

przewiercono złoża osadów całkowicie. Należy jednak przypuszczać, że do dna brakowało nie więcej niż 0,5 m. Widmo pyłkowe pozwoliło jednak na prześledzenie sukcesji roślinnych do okresu preborealnego (wg podziału Blytta-Sernandera).

W okresie preborealnym panowały tu bory brzożowe i sosnowe. Brzoza w tym okresie miała wyraźną przewagę i osiągnęła swe absolutne maksimum. W okresie borealnym zaznacza się stopniowy ubytek brzozy. Zwiększa się natomiast ilość leszczyny osiągając swe maksimum. Zwiększa się też udział dębu. Pod koniec tego okresu w dość znacznej ilości pojawia się olcha. Okres atlantycki charakteryzuje w dalszym ciągu silny rozwój olchy, leszczyny, sosny, lipy, wiązu i dębu. Ilość brzozy nie przekracza 20%. W okresie subborealnym szata leśna nie ulega większym zmianom. W lasach mieszanych jednak zaznacza się (od połowy tego okresu) wyraźny wzrost ilościowy graba. W okresie subatlantyckim wreszcie zwiększa się ilość sosny i brzozy, pojawia się świerk i jodła, maleje z kolei ilość leszczyny, lipy, wiązu i dębu. Grab osiąga swe maksimum w II piętrze Nilssona, pojawia się także w niewielkiej ilości buk.

Wiek zbadanych osadów można określić w przybliżeniu na około 8000 lat. Jest prawdopodobne, że początek powstawania osadów gytiowych datuje się wcześniej (rys. 4 — diagram pyłkowy nieco skrócony).

ROŚLINNOŚĆ

Na podstawie obserwacji i zdjęć florystycznych [9] stwierdzono wyraźną strefowość występowania poszczególnych zbiorowisk roślinnych, co związane jest z nierównomierną wilgotnością gleb gytiowiska: w suchych przybrzeżnych partiach, w miejscach łąkowego i pastwiskowego użytkowania przeważają różne zespoły rzędu *Molinietales*, a więc roślinność terenów podmokłych, wśród których występują: *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra* i wiele chwastów łąkowych. Środkową część o glebach gytiowo-bagiennych charakteryzują rośliny należące do związku *Magnocaricion*, o przewadze roślinności turzycowej, jak *Carex gracilis*, *C. rostrata*, *C. acutiformis*, ponadto *Comarum palustre* i inne. Partiami występuje tu także *Phragmites communis* i *Salix cinerea*. Do roślin towarzyszących występujących w znacznej ilości należą także mchy *Climacium dendroides* i inne. W celu lepszego scharakteryzowania stosunków roślinnych badanego terenu podaje się zdjęcie fitosocjologiczne wykonane przez M. Olkowskiego 14.IX—8.X.1959.

Zdjęcie fitosocjologiczne gytiowiska

L.p.	Gatunek	Związek Magnocaricion z dołączoną grupą charakterystycznego dla Caricion canescenti /fuscae			Zbiorowiska łąkowe	
		1	11	22	24	25
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Agrostis alba</i>	+				
2	<i>Agrostis canina</i>					+
3	<i>Alopecurus pratensis</i>				+	
4	<i>Calamagrostis neglecta</i>	1		3	2	1
5	<i>Deschampsia caespitosa</i>					1
6	<i>Festuca rubra</i>			+		
7	<i>Molinia coerulea</i>		+			1
8	<i>Phalaris arundinacea</i>	1	+	1		
9	<i>Carex acutiformis</i>	2	+	1	2	
10	<i>Carex fusca</i>			+	3	2
11	<i>Carex gracilis</i>	1	3			
12	<i>Carex lasiocarpa</i>					3
13	<i>Carex rostrata</i>	1	2	1		
14	<i>Eriophorum angustifolium</i>		+			
15	<i>Juncus articulatus</i>				+	
16	<i>Juncus conglomeratus</i>				+	1
17	<i>Typha latifolia</i>	1	+	+	+	
18	<i>Comarum palustre</i>	4	2	1	1	(2)
19	<i>Epilobium parviflorum</i>		1		+	
20	<i>Galium palustre</i>				+	
21	<i>Galium uliginosum</i>	+				
22	<i>Lycopus europaeus</i>				+	
23	<i>Lythrum selicaria</i>		+	+	+	1
24	<i>Mentha arvensis</i>				+	+
25	<i>Polygonum amphibium</i>					+
26	<i>Polygonum hydropiper</i>				+	
27	<i>Polygonum mite</i>				+	
28	<i>Potentilla anserina</i>				+	
29	<i>Stellaria graminea</i>	+				
30	<i>Calliergon cuspidatum</i>	1		2		
31	<i>Climacium dendroides</i>		+	2		3
32	<i>Hylocomium splendens</i>	2				
33	<i>Salix rosmarinifolia</i>			+		
34	<i>Salix cinerea</i>			+		1

GLEBY GYTIOWISKA

Określenie morfologii gleb oparto na licznych odkrywkach sięgających poziomu występowania wody gruntowej oraz na wierceniach płyt- kich (świdrem glebowym) i głębokich (świdrem Hillera). Ogółem na gytiowisku wykonano 61 głębokich i 39 płytkich wierceń, a na terenie zlewni (gleby mineralne) 9 odkrywek. Na podstawie tych badań wy- różniono na gytiowisku gleby typu bagiennego i murszowego.

Wśród gleb bagiennych stwierdzono jedynie gleby wytworzone z gytii detrytusowej.

Gleby murszowe podzielono na:

- gleby wytworzone z gytii detrytusowej,
- gleby wytworzone z gytii detrytusowej na gytii wapiennej,
- gleby wytworzone z gytii detrytusowej na piasku.

GLEBY BAGIENNE

Do typu bagiennego zaliczono gleby o bardzo wysokim poziomie wo- dy gruntowej, dochodzącym niemal do powierzchni w wyniku ponow- nego zabagnienia gytiowiska. W rezultacie powstała zaledwie kilku- nastocentymetrowa warstewka torfowa lub utworu torfiastego. Warstwa torfu pokrywa często gleby murszowe wytworzone w dawniejszym ok- resie, kiedy poziom wody gruntowej był znacznie niższy.

Morfologiczną budowę gleby bagiennnej (*Ad-Gt*) ilustruje następujący profil (67):

- 0—10 cm — poziom darniowy przerośnięty korzeniami roślin, substancja or- ganiczna ma charakter torfowy i jest barwy brunatno-czarnej. Często w przybrzeżnych partiach zaznacza się zamulenie lub spiaszczenie powstające w wyniku zjawisk zmywnych;
- 10—150 cm — poziom gytii detrytusowej o barwie brunatnej³ i konsystencji galaretowatej. Barwa gytii jaśnieje w głąb. Gleba mokra. Nie- kiedy pod darnią występuje cienka warstewka murszu gytiowe- go, często pod poziomem wody.
Poziom wody na głębokości 20—40 cm.

Gleby takie, zajmujące środkową przeważającą część gytiowiska, porośnięte są trzciną i turzycami i stanowią nieużytek bagienny.

GLEBY GYTIOWO-MURSZOWE

Proces murszenia w warunkach zmiennej wilgotności substratu gle- bowego (związanej z silnymi wahaniami poziomu wody gruntowej

³ Na powietrzu barwa gytii szybko ciemnieje.

w różnych porach roku), zgodnie z badaniami Tomaszewskiego i innych [15], wywołuje w masie organicznej bardzo daleko idące zmiany. Stopniowe wysychanie powoduje koagulację koloidów organicznych,



Rys. 5. Struktura gleb gyttiowych

a — blaszkowata, b — płytkowa

Structure of gyttja soils

a — platy structure, b — laminar structure

przy czym powstaje charakterystyczna dla tych gleb struktura blaszkowata lub płytkowata (rys. 5).

W wyniku przebiegających w masie gyttiowej procesów murszenia profil różnicuje się na kilka morfologicznie odrębnych poziomów, które oznaczamy symbolami $AdM_1-M_2Gt-M_3Gt-Gt_1-Gt_2$.

Powstawanie tak charakterystycznej dla murszy gytiowych struktury drobnoblaszkowatej, a niżej drobnopłytkowej, wiąże się z trudno odwracalną koagulacją koloidalnej substancji gytiowej. W poziomie AdM_1 występuje struktura drobnoblaszkowata, często przemieszana z kaszkowatą substancją torfowo-murszową. Niżej (M_2Gt) powstałe jednostki strukturalne — płytki — przechodzą często w grube płyty lub słupy (M_3Gt). Interesujący jest fakt, że w torfowych glebach murszowych (jak to wykazują niektórzy autorzy [3] zachodzą procesy przemywania odgórnego, pogłębiające różnice we właściwościach murszowych poziomów genetycznych. Drobne cząsteczki koloidalne, organiczne i mineralne, wymywane z poziomu AdM_1 i M_2Gt , wmywane zostają do poziomu M_3Gt , który zatem w pewnym sensie jest poziomem wymywania.

W glebach murszowo-gytiowych pionowe przemywanie jest jednak w poziomach o strukturze blaszkowatej utrudnione. Struktura ta bowiem wpływa na bardzo słabą przepuszczalność gleby.

Należy podkreślić, że procesy murszenia przebiegają stopniowo, przy czym wyróżnić tu można pewne kolejne etapy, które Okruszko [8] w odniesieniu do murszy torfowych określił jako MI, MII i MIII, a które autor niniejszej pracy uznał za 1) stadium murszowo-darniowe, 2) stadium darniowo-murszowe, 3) stadium murszowe.

Po przeprowadzeniu melioracji lub naturalnym obniżeniu poziomu wody gruntowej bagienne gleby gytiowe kolejno przechodzą w poszczególne stadia murszowe. Przy racjonalnej gospodarce wodnej stadium murszowo-darniowe trwać może przez długi okres czasu. W przypadku jednak gospodarki nieracjonalnej, a szczególnie przy gwałtownym obniżeniu poziomu wody lub przy płytkim pokładzie gytii następuje jej przesuszenie. W wyniku tego na stosunkowo małej głębokości powstają suche i twarde agregaty blaszkowe lub płytkowe o dużych rozmiarach, słabo przepuszczalne dla wody. W głębszych natomiast częściach złoża powstają głębokie szczeliny kilkucentymetrowej grubości. Zjawiska te prowadzą do powstawania łąkowo-pastwiskowych nieużytków.

W glebach badanego obiektu procesy murszowe zaznaczyły się w słabym stopniu.

Profile tych gleb przedstawiają się następująco:

Gleba murszowo-darniowa wytworzona z gytii detrytusowej, symbol AdM_1 — M_1Gt — M_2Gt — Gt_1 — Gt_2 .

- 0—20 cm — poziom darniowy AdM_1 o barwie ciemnobrunatnej, przerośnięty korzeniami, zazwyczaj dość silnie zamulony lub zapiaszczony, w mokrym stanie bezstrukturalnym. Po przeschnięciu w dolnej części można wyróżnić drobne kaszkowato-blaszkowate agregaty;
- 20—30 cm — M_1Gt o barwie jaśniejszej brunatnej, niekiedy ciemnobrunatnej lub sinoszarej, odznacza się strukturą drobnoblaszkowatą;

- 30—40 cm — M_2^2 — mursz detrytusowy barwy żółto- lub szarobrunatnej, o strukturze blaszkowatej;
- 40—70 cm — Gt_1 — gytia detrytusowa barwy brunatnej, mokra, daje się jednak dzielić w większe słupowate lub grubopłytkowe agregaty, na powietrzu ciemnieje;
- poniżej 70 cm — Gt_2 — gytia detrytusowa, brunatna, mokra galaretowata, na powietrzu ciemnieje.

W gytii spotyka się często nasiona i szczątki kopalnych roślin wodnych. Woda gruntowa na głębokości 70—100 cm.

Gleba darniowo-murszowa wytworzona z gytii detrytusowej na gytii wapiennej, symbol $AdM_1-M_2Gt-Gt_{ca}$:

- 0—10 cm — AdM_1 — poziom darniowo-torfowy grubości ok. 10 cm, barwy ciemnej, silnie zamulony lub zapiaszczony i przerośnięty korzeniami, składa się z rozdrobnionych cząstek organicznych;
- 10—20/60 cm — M_2Gt — poziom barwy szarobrunatnej, sinoszarej lub niekiedy rdzawo plamisty, składa się ze ściśle ułożonych drobnych blaszek gytii detrytusowej (mursz),
- 20/60/—150 cm — gytia wapienna (lub wapno łąkowe) — Gt_{ca} , barwy białawej lub jasnoszarej, mokra, mazista. Poziom wody gruntowej na głębokości 40—70 cm.

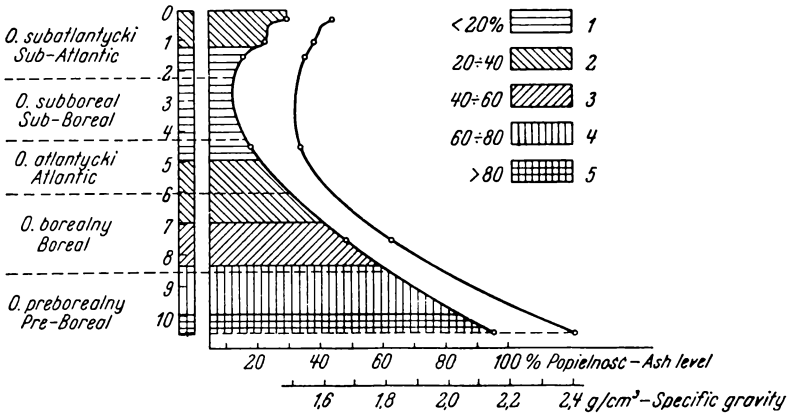
Gleby darniowo-murszowe wytworzone z gytii detrytusowej na piasku, symbol $AdM_1-M_2Gt-M_3Gt-D$:

- 0—10 cm — AdM_1 — poziom darniowy barwy ciemnej, zamulony lub zapiaszczony, silnie przerośnięty korzeniami słabo strukturalny;
- 10—15 cm — M_2Gt — poziom murszu detrytusowego barwy szarobrunatnej, o strukturze blaszkowatej, układzie zbitym.
- 50—110 cm — M_3Gt — gytia detrytusowa barwy brunatnej, układ zbity, rozpada się na duże agregaty;
- poniżej 110 cm — D — piasek gliniasty, silnie oglejony, z kamieniami, mokry.
Woda gruntowa na głębokości 100 cm.

PRZEBIEG PROCESÓW GLEBOWYCH

Na podstawie analizy pyłkowej należy przypuszczać, że przez ok. 8000 lat gromadziły się na dnie jeziora Stama osady będące mniej więcej w 80% produktem miejscowych przemian biologicznych, a zaledwie w 20% pochodzące ze zlewni. Początkowo w czasie surowego klimatu tundrowego lub tundrowo-leśnego (młodszy dryas), a także na początku preborealnego, a więc w okresach o słabym pokryciu gleby roślinnością, w omawianym terenie przebiegała silna erozja wodna i wietrzna. W tych okresach osadzała się na dnie jeziora gytia mineralna, najczęściej ilasta, silnie oglejona, barwy szarosinej. Począwszy od okresu borealnego tworzyła się już prawdopodobnie gytia organiczna (detrytusowa). Warstwa jej osiągnęła miąższość ok. 10 m. Zawartość części

mineralnych stopniowo maleje. Pomiędzy warstwą gytii mineralnej a gytią detrytusową najczęściej występuje gytia mineralno-detrytusowa. W okresie subatlantyckim wobec oziębienia się klimatu (a w ostatnich czasach także wskutek czynnika antropogenicznego), udział części allochtonicznych osadów wzrasta, co szczególnie wyraźnie zaznaczyło się dużą domieszką części mineralnych w partii przybrzeżnej gytio-wiska (rys. 6).



Rys. 6. Stratygrafia złoża gytowego (Gązwa 67) na tle okresów klimatycznych Blytt-Sernandera, krzywa popielności gytii i krzywa ciężaru właściwego gytii
1 — gytia detrytusowa, 2 — gytia ilasto-detrytusowa, 3 — gytia detrytusowo-ilasta, 4 — gytia ilasta, 5 — il jeziorowy

Stratigraphy of gyttja deposits (Gązwa 67) on the background of Blytt-Sernander's climatic periods; curve denoting the gyttja ash level; and curve denoting the specific gravity of gyttja

1 — detrital gyttja, 2 — clay-detrital gyttja, 3 — detrital-clay gyttja, 4 — clay gyttja, 5 — lacustrine clay soil

Około 100 lat temu jezioro zostało sztucznie odwodnione, a osady, pokrywające dno jeziora warstwą grubości kilkunastu metrów, stały się skałą macierzystą subaeralnych gleb bagiennych. Wobec występowania dłuższych okresów o bardzo wysokim poziomie wody gruntowej, a także w rezultacie częstego podtapiania gytio-wiska, zaczął się rozwijać proces torfotwórczy (przypuszczalnie od ok. 50 lat). Dalszy przebieg procesów glebowych wiąże się ściśle z zabiegami melioracyjnymi gytio-wiska. Po obniżeniu lustra wody w wyniku silnego oddziaływania czynników zewnętrznych skała macierzysta uległa w powierzchniowej warstwie przeobrażeniu w gleby murszowe. W miejscach, gdzie poziom wody nie został dostatecznie obniżony, powstały gleby bagiennie. Ze względu na stosunkowo krótki okres glebotwórczy procesy murszenia nie mogły się posunąć daleko, czego dowodem są słabo rozwinięte po-

ziomy M_1Gt i M_2Gt . Nieliczne dotychczas obserwacje tego procesu zdają się świadczyć o tym, że w gytiach murszenie przebiega słabiej i wolniej niż w torfie, choćby ze względu na tworzenie blaszkowatej struktury, która skutkiem ścisłego układu słabo przepuszcza zarówno powietrze, jak i wodę.

W ostatnich latach wobec zupełnego zaniedbania urządzeń melioracyjnych poziom wody znacznie się podniósł i gleby murszowo-gytiove znów zostały objęte odgórnymi procesami bagiennymi. Obecnie jedynie w wyższych miejscach przybrzeżnych i wokół wysp mineralnych znaleźć można gleby murszowe. Znaczną większość stanowią gleby gytiovo-bagienne.

METODYKA BADAŃ LABORATORYJNYCH

Analizę palynologiczną wykonano metodą acetolizy Erdmana. W każdym 5-centymetrowym poziomie gytii liczono 200 ziarn pyłku. Do sumy pyłków drzew AP zaliczono także pyłek leszczyny *Corylus avellana*. Na wykresie 1 mm² odpowiada 1% występującego pyłku, a 1 cm — 10 cm osadu.

Skład chemiczny popiołu spalonej gytii (lub gleby mineralnej) oznaczano w wyciągu 20% HCl: SiO₂ — wagowo, R₂O₃ — metodą objętościową (redukując cynkiem), P₂O₅ — wg Lorenza, CaO — miareczkując KMnO₄, MgO — strącając Na₂HPO₄, K₂O — (orientacyjnie) na fotopłomienimetrze, Zeiss-Model III.

Azot oznaczono metodą Kjeldahla (katalizator K₂SO₄ + CuSO₄), przyswajalne K₂O i P₂O₅ — metodą Egnera-Riehma. Zawartość substancji łatwo utleniającej się („próchnicy”) oznaczono metodą Walke-Blackowa, zmodyfikowaną przez Novaka-Peliška. W glebach mineralnych „próchnicę” oznaczono metodą Iszceekowa-Rořłowa, a siarkę — metodą Butters-Chenery.

Zawartość bitumin ekstrahowano stosując mieszaninę benzenowo-alkoholową w stosunku 1 : 1 wg metody Tiurina. Analizę frakcyjną próchnicy wykonano metodą Ponomariewej i Nikołajewej (kolejna ekstrakcja związków próchnicznych 0,1n roztworem H₂SO₄, 0,1n i 0,02n NaOH, następnie 1n i 80% roztworem H₂SO₄). Zawartość węgla przy analizie frakcyjnej oznaczono metodą Tiurina. Próg koagulacji oznaczono w kwasach huminowych, wyodrębnionych 0,1n NaOH po dekalcytacji metodą Kononowej, a gęstość optyczną na spektrofotometrze VSV.

Skład mechaniczny gleb mineralnych oznaczono metodą Bouyoucosa, w modyfikacji Cassagrande i Prószyńskiego. Ciężar objętościowy, pojemność wodną kapilarną i maksymalną — za pomocą cylinderków

o pojemności 100 cm³. Ciężar właściwy oznaczono metodą piknometryczną, lepkość metodą Kaczyńskiego. Oznaczenia maksymalnej wody higroskopowej dokonano zmodyfikowaną metodą Mitscherlicha.

Dynamikę kurczenia się gytii i murszu określono w procencie powierzchni metodą „monolitową”. Kurczliwość gytii oznaczono metodą cylinderkowo-parafinową.

WŁASNOŚCI FIZYCZNE GLEB

Gleby wytworzone z osadów pojeziorowych odznaczają się specyficznymi cechami, utrudniającymi, a niekiedy nawet uniemożliwiającymi grawitacyjne odwodnienie. Chodzi tu między innymi o ich ogromną skłonność do kurczenia się i osiadania, co z kolei wiąże się ze znaczną zawartością koloidów organicznych. Dlatego też w pracy tej położono duży nacisk na możliwie dokładne oznaczenie własności fizycznych badanych gleb (tab. 1—6).

Ciężar właściwy murszy gytiowo-detrytusowych waha się w granicach 1,52—1,65 g/cm³ (tab. 1).

Ten stosunkowo wysoki ciężar właściwy może być wywołany zamuleniem murszu gytiowo-detrytusowego piaskiem lub pyłem w wyniku procesów eolicznych i deluwialnych. Ciężar właściwy gleb bagiennych i murszowych okazał się w wierzchnich warstwach mniej więcej jednaki. Ciężar właściwy gytii detrytusowej w głębszych warstwach badanego obiektu jest nieco mniejszy i kształtuje się w granicach 1,43—1,57 g/cm³, natomiast gytii mineralno-detrytusowej jest większy: 1,60—1,82.

O wiele większy ciężar właściwy wykazuje gytia wapienna. Waha się on w granicach 2,28—2,58 g/cm³.

Gytia ilasta, zalegająca pod gytia detrytusową na głębokości 4—10 m, odznacza się największym ciężarem właściwym (tab. 2), wahałym się od 2,57 do 2,66 g/cm³.

Na podstawie badań ciężaru właściwego gleb gytiowo-detrytusowych (tab. 1) nasuwają się następujące uwagi.

Najmniejszy ciężar właściwy wykazuje gytia detrytusowa (zarówno w wierzchnich, jak i głębszych warstwach), jednak w pobliżu spągu (przy gytii ilastej) występuje gytia mineralno-detrytusowa o znacznej domieszce części mineralnych, wpływającej na powiększenie ciężaru właściwego. Wierzchnie warstwy gytii z uwagi na domieszkę cząstek mineralnych (erozja), procesy eoliczne i deluwialne wykazują większy ciężar właściwy niż gytia głębszych partii profilu. Pewien wzrost ciężaru właściwego może być też wywołany procesami murszenia. Ciężar

Niektóre właściwości fizyczne gleb bagiennych utworzonych z gytii - Some physical properties of bog soils formed of gytija

Numer profilu Profile no	Głębokość pobrania próbki Depth of sampling	Ciężar właściwy Specific gravity	Ciężar objętościowy Weight by volume		Pojemność wodna aktualna Actual moisture capacity		Pojemność wodna kapilarna Capillary moisture capacity		Pojemność wodna maksymalna Maximal moisture capacity		Pojemność wodna higroskopowa Higroscopic moisture capacity		Porowatość ogólna Total porosity	Pojemność powietrzna wg Kopeczkiego Air-holding capacity after Kopeczky
			chwilowy momentary	rzeczywisty actual	wagowo by weight	objęt. by volume	wagowo by weight	objęt. by volume	wagowo by weight	objęt. by volume	zwy- czajna actual	maks. maximal.		
Gleby bagienna utworzona z gytii detrytusowej Bog soils formed of detrital gytija														
5	30-40	1,56	1,01	0,12	720,4	87,9	748,3	91,3	754,4	92,65	13,91	22,14	92,17	0,87
22	20-30	1,58	1,01	0,12	720,4	87,9	748,3	91,3	759,4	92,65	13,78	22,00	92,17	0,87
	60-70	1,56	1,01	0,067	1406,0	94,23	1418,0	95,03	1445,0	96,83	15,16	18,25	95,07	0,04
67	20-30	1,62	1,03	0,14	616,2	88,74	630,3	90,77	640,4	92,22	12,62	18,50	91,29	0,52
49	20-30	1,60	1,00	0,11	811,8	90,12	827,2	91,82	851,4	94,51	13,91	-	93,10	1,28
	50-60	1,55	1,01	0,07	1272,0	94,20	1305,0	96,59	1310,0	96,94	13,22	-	95,20	-
Gleby murszowe utworzone z gytii detrytusowej Muck soils formed of detrital gytija														
24	20-30	1,52	1,03	0,13	656,8	89,99	660,7	90,52	681,0	93,30	15,10	24,52	90,98	0,46
	60-70	1,63	1,00	0,07	1216,0	93,64	1225,0	94,38	1268,0	97,68	15,10	24,52	95,27	0,89
45	20-30	1,60	1,00	0,15	543,9	84,86	581,0	90,65	587,9	91,72	14,94	29,42	90,25	-
	70-80	1,46	1,00	0,08	1171,0	93,73	1177,0	94,23	1228,0	98,30	15,83	25,24	94,50	0,27
Gleby murszowe utworzone z gytii detrytusowej na gytii wapiennej Muck soils formed of detrital gytija on calcareous gytija														
6	10-20	1,54	1,01	0,16	517,2	84,83	522,8	85,75	549,8	90,18	13,84	28,57	89,35	3,60
7	20-30	1,65	1,12	0,22	378,5	83,29	387,9	85,34	410,2	90,26	13,43	28,08	86,66	1,32
17	20-30	1,59	1,07	0,18	470,7	88,98	473,0	89,41	488,8	92,40	14,17	-	88,10	-
	50-60	2,28	1,23	0,39	216,3	84,37	220,1	85,86	224,7	87,67	2,95	5,82	82,89	-
Gleba murszowa utworzona z gytii detrytusowej na piasku Muck soil formed of detrital gytija on sand														
58	20-30	1,65	1,00	0,23	332,7	76,86	352,2	81,37	362,9	83,84	15,12	24,36	86,0	4,63
	80-90	1,52	1,02	0,07	1277,0	93,29	1311,0	95,72	1320,0	96,38	14,70	29,51	95,0	-

Tabela 2

Ciężar właściwy i higroskopowość w glebach i złożach gytiowych
Specific gravity and hygroscopicity of soils in gyttja deposits

Numer profilu Profile no	Głębokość pobrania próbki Depth of sampling cm	Ciężar właściwy Specific gravity	Pojemność wodna higroskopowa Hygroscopic moisture capacity	
			zwyčajna actual	maksymalna maximal
			%	
Gleba bagiczna wytworzona z gytii detrytusowej Bog soil formed of detrital gyttja				
2	20-70	1,58	11,46	25,46
	70-100	1,57	12,29	26,71
	100-150	1,54	13,37	21,78
	150-200	1,43	13,43	27,22
	450-500	1,57	14,72	31,34
	750-800	1,56	13,81	30,99
21	20-50	1,64	11,72	22,90
	50-100	1,36	13,60	20,38
	150-200	-	13,85	21,81
	450-500	1,49	15,21	23,32
	750-800	1,60	15,26	25,00
22	20-30	1,58	13,78	-
	60-70	1,56	15,16	22,47
	100-150	1,49	14,01	18,25
	250-300	1,49	14,81	31,18
	500-550	2,57	1,20	-
49	15-25	1,60	13,91	23,70
	50-60	1,55	13,22	-
	100-150	1,42	14,15	-
	250-300	1,64	14,67	-
	400-450	1,80	6,28	11,03
67	20-30	1,62	-	-
	50-100	1,59	-	-
	100-150	1,57	-	-
	450-500	1,52	-	-
	750-800	1,82	-	-
Gleba murszowa wytworzona z gytii detrytusowej Muck soil formed of detrital gyttja				
45	20-30	1,60	14,94	29,42
	70-80	1,46	15,83	25,24
	100-150	1,46	14,69	35,53
	250-300	1,47	15,30	34,17
	450-500	2,66	1,22	3,28
24	20-30	1,52	13,93	27,29
	60-70	1,63	15,10	24,52
	100-150	1,55	14,81	-
	150-200	1,58	14,41	32,62
Gleba murszowa wytworzona z gytii detrytusowej na gytii wapiennej Muck soil formed of detrital gyttja on calcareous gyttja				
6	10-20	1,54	13,84	28,57
	20-50	1,76	11,42	26,04
	70-150	2,56	2,09	4,31
7	20-30	1,65	13,43	28,98
	50-100	2,36	2,86	5,32
	100-150	2,30	1,82	4,94
	200-250	2,58	2,24	4,77
17	20-30	1,59	14,17	20,55
	50-60	2,28	2,95	5,82
	100-150	2,55	0,99	2,15
37	30-40	1,62	13,85	20,14
	50-100	1,73	13,31	14,80
	100-150	1,92	6,99	13,66
	150-200	2,14	5,89	11,26
	400-450	2,49	1,66	3,46
Gleba murszowa wytworzona z gytii detrytusowej na piasku Muck soil formed of detrital gyttja on sand				
58	20-30	1,65	15,12	24,36
	80-90	1,52	14,70	29,51
	100-150	1,55	13,86	29,37
	150-200	1,73	7,24	26,21

właściwy w glebach murszowych wydaje się być nieco większy niż w gytii. Największy ciężar właściwy wykazują gytia ilasta i gytia wapienna, pośrednie miejsce zajmuje gytia detrytusowo-wapienna i detrytusowo-ilasta.

Ciężar objętościowy chwilowy gytii detrytusowej wynosi ok. $1,0 \text{ g/cm}^3$ (do głębokości 80 cm). Ciężar objętościowy rzeczywisty w poziomie *AdM* waha się od 0,08 do $0,17 \text{ g/cm}^3$, a na głębokości 50—80 cm (a więc w gytii detrytusowej) wynosi tylko $0,07 \text{ g/cm}^3$.

Ciężar objętościowy gytii wapiennej jest wyższy: chwilowy wynosi $1,23 \text{ g/cm}^3$, rzeczywisty $0,39 \text{ g/cm}^3$. Liczby te z powodu małej ilości powtórzeń mają jedynie charakter orientacyjny.

Porowatość gleb gytiovych jest bardzo wysoka. W poziomach wierzchnich waha się ona w granicach 82,9—95,2% objętościowego. We wszystkich badanych profilach wartość jej wzrasta ku dołowi. Najniższą wartość znaleziono w gytii wapiennej (82,9% obj.), najwyższą w gytii detrytusowej (około 95% obj.). Porowatość gleb murszowych wydaje się być nieco niższa niż w gytii (tab. 1).

Aktualna zawartość powietrza charakteryzuje oczywiście badane gleby jedynie w okresie pobierania próbek. W lipcu 1963 r. aktualna zawartość powietrza w glebach była wyższa od pojemności powietrznej (wg Kopecký'ego) i wahała się w górnych poziomach gleb bagienno-gytiovych od 1,3 do 4,3%, w murszowo-gytiovych zaś od 1,0 do 5,3. W niższych warstwach była odpowiednio niższa. Jedynie w lekko zapiaszczonej glebie murszowo-gytiovej na piasku pojemność powietrzna aktualna wynosiła w wierzchniej warstwie ok. 9,0%, a w niższych ok. 1,7%. Na ogół w głębszych warstwach gytiovych zanikały wszelkie różnice w zawartości powietrza. Jednak z powodu niewielkiej ilości oznaczeń dane dotyczące stosunków powietrznych gleb gytiovych mogą mieć jedynie charakter orientacyjny.

Bardzo ważną, a dla gleb gytiovych szczególnie charakterystyczną cechą są stosunki wodne. Wilgotność aktualna tych gleb jest na ogół bardzo wysoka, przewyższająca w złożach gytiovych nawet 2400% wag. W glebach murszowych wilgotność jest zazwyczaj niższa.

Wilgotność aktualna kształtuje się bardzo charakterystycznie w głąb złoża. Wzrasta ona w badanym obiekcie do pewnej głębokości (3—4 m), osiągając tam 1750—2400% wag., po czym spada. Najniższa wilgotność wystąpiła w pobliżu spągu złoża (117—226% wag.), przy czym nie obserwuje się wyraźnej korelacji między miąższością złoża a głębokością strefy maksymalnie wilgotnej:

— przy głębokości złoża 10 m strefa ta występuje na głębokości 300 cm, przy głębokości złoża 9 m — na 400 cm, przy głębokości złoża 2 m — na 80 cm.

Spadek zawartości wody w gytii w głębszych warstwach złoża może być wyjaśniony w rozmaity sposób. Stwierdzono, że gytia detrytowa na głębokości 8 m jest bardzo zbita i trudna do przewiercenia świdrem Hillera. Na tej głębokości zachodzą już procesy diagenety. Pod wpływem ogromnego ciśnienia masy gytii wielometrowej grubości w dolnych

T a b e l a 3

Wilgotność aktualna w kilku złożach gytowych
Actual moisture in a few gyttja deposits

Numer profilu Profile no	Głębokość pobrania próbki Depth of sampling cm	Wilgotność aktualna (wagowo) Actual moisture (by weight)
		%
Gleba bagienna wytworzona z gytii detrytusowej Bog soil formed of detrital gyttja		
48	100-110	1363,5
	200-210	1526,4
	300-310	744,5
	400-410	1753,6
	500-510	1434,6
	600-610	1508,3
	700-710	1116,0
	800-810	751,9
	900-910	226,4
67	20-30	610,0
	100-110	1390,5
	200-210	1723,2
	300-310	2416,6
	400-410	2219,5
	500-510	1550,2
	600-610	1697,7
	700-710	1013,2
	800-810	801,3
	900-910	576,7
	1000-1010	156,1
	1040-1050	116,6
Gleba murszowa wytworzona z gytii detrytusowej na piasku Muck soil formed of detrital gyttja on sand		
58	20-30	334,8
	80-90	1255,5
	100-110	860,9
	200-210	592,3

partiach przybierały w ciągu kilku tysięcy lat konsystencję twardych, dość suchych płyt.

Na ogół należy stwierdzić, iż wilgotność aktualna wzrasta do pewnej głębokości, następnie zaś maleje i wykazuje najmniejszą wartość w pobliżu spągu złoża.

Pojemność wodna kapilarna, jest szczególnie ważna w glebach organicznych. Gdy pojemność wodna jest wysoka (a ma to miejsce w glebach gytiowych) stosunki powietrzne mogą się kształtować niekorzystnie powodując w konsekwencji przebieg czynnych procesów bagiennych.

W badanych glebach bagiennych i murszach gytiowych pojemność wodna kapilarna jest bardzo wysoka i wynosi zwykle w glebach bagiennych objętościowo ponad dziewięćdziesiąt kilka procent, a w glebach murszowych 84—91%.

T a b e l a 4

Kurczliwość kilku gleb gytiowych
Shrinkage of a few gyttja soils

Numer profilu Profile no.	Głębokość pobrania próbki Depth of sampling cm	Kurczliwość gleby Shrinkage of soil
		%
Gleby bagiennie utworzone z gytii detrytusowej Bog soil formed of detrital gyttja		
22	60-70	92,58
49	50-60	92,53
Gleby murszowe utworzone z gytii detrytusowej Muck soil formed of detrital gyttja		
45	70-80	92,34
68	20-30	91,30
	60-80	93,88
Gleby murszowe utworzone z gytii detrytusowej na gytii wapiennej Muck soil formed of detrital gyttja on calcareous gyttja		
17	20-30	85,28
	50-60	52,41
Gleby murszowe utworzone z gytii detrytusowej na piasku Muck soil formed of detrital gyttja on sand		
24	60-70	92,20

Najniższą pojemność wodną wykazuje występująca w głębszych partiach profilu niektórych gleb murszowo-gytiowych gytia wapienna (ok. 86% objęty.).

Pojemność wodna maksymalna układa się podobnie, jest jednak nieco wyższa od pojemności kapilarnej.

Zarówno zawartość wody higroskopowej zwykłej, jak i maksymalnej kształtuje się w złożu w zależności od rodzaju gytii, a szczególnie od zawartości w niej koloidów organicznych (tab. 2).

We wszystkich badanych złożach gytii detrytusowej zawartość wody higroskopowej zwykłej wynosiła 11,5—15,0%, zaś higroskopowej maksymalnej 20,0—34,0%. Domieszka części mineralnych silnie obniżyła zawartość wody higroskopowej. W pobliżu spągu złoża (gytia ilasta) zawartość wody higroskopowej w gytii mineralnej spadała do 1,2—7,2%.

Gytia wapienna ma znacznie niższą zawartość wody higroskopowej; zwykła wynosi 2,9—7,0%, maksymalna — 5,3—13,7%.

T a b e l a 5

Dynamika kurczenia się gleb gytiowych
Shrinkage dynamics of gyttja soils

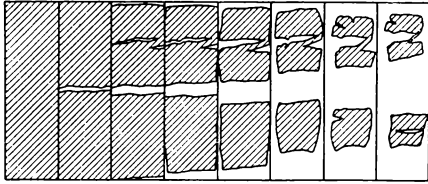
	Numer profilu Profile no.	Zwiększenie się powierzchni szczelin w % powierzchniowych Increasing surface of fissures in percentage area							
		Data i ilość tygodni od początku doświadczenia Data and number of weeks from beginning of trial							
		14.IX 0	21.IX I	28.IX II	5.X III	12.X IV	19.X V	26.X VI	2.XI VII
Gytiovo-murszowe Gyttja-muck soils	VII	0	6	11	16	32	45	45	45
	IX	0	2	8	16	26	43	46	56
	średnia - mean		4,0	9,5	16,0	29,0	44,0	45,5	50,5
Gytiovo-bagienne Gyttja-bog soils	I	0	2	9	18	41	52	70	77
	II	0	1	7	17	25	42	55	71
	III	0	4	12	19	27	51	58	70
	IV	0	1	6	18	28	40	53	68
	V	0	2	7	12	32	45	57	71
	VI	0	1	8	15	28	43	62	74
	VIII	0	1	4	9	20	39	55	64
	średnia - mean		1,7	6,7	15,4	28,7	44,5	58,5	70,7

Wyraźnych różnic w zawartości wody higroskopowej pomiędzy murszem gytiowym a gytią nie stwierdzono. Może to wynikać z tego, że próbki pobierano z warstwy poddarniowej, gdzie procesy murszenia były znacznie słabsze niż w warstwie darniowej. Ten sposób pobierania próbek podyktowany był tym, że w warstwie darniowej trudno było odróżnić mursz gytiowy od torfowego.

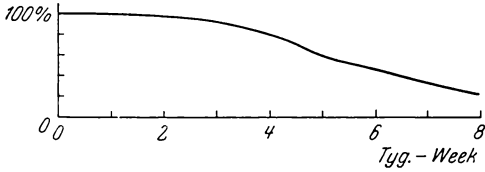
Strukturalność gleb gytiowych kształtuje się rozmaicie w zależności od wielu czynników. Jest ona szczególnie uzależniona od kierunku i stopnia rozwoju procesów glebowych.

W glebach bagienno-gytiowych zaznacza się jedynie pewna tendencja strukturotwórcza, w murszowych natomiast agregaty strukturalne rozwinięte są wyraźnie, przy czym stopień ich rozwoju, a więc i zasięg

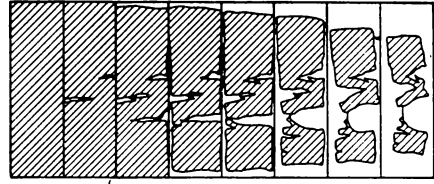
14.IX 21.IX 28.IX 5.X 12.X 19.X 26.X 2.XI



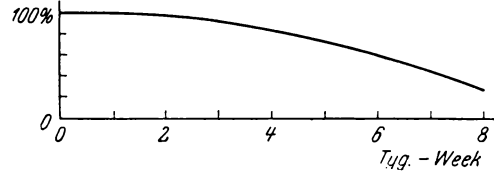
Profil I - Profile I



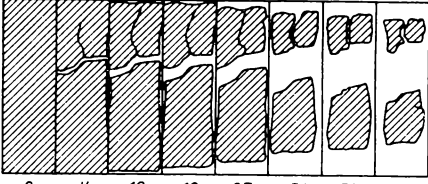
14.IX 21.IX 28.IX 5.X 12.X 19.X 26.X 2.XI



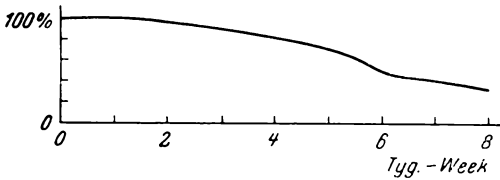
Profil II - Profile II



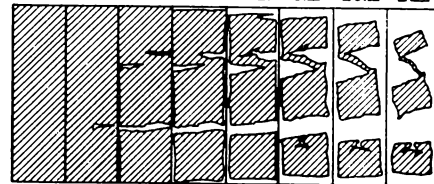
14.IX 21.IX 28.IX 5.X 12.X 19.X 26.X 2.XI



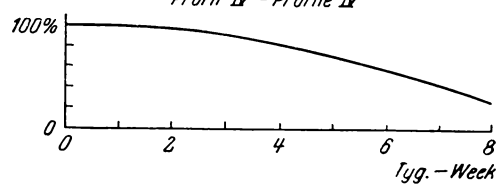
Profil III - Profile III



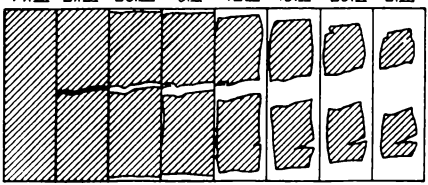
14.IX 21.IX 28.IX 5.X 12.X 19.X 26.X 2.XI



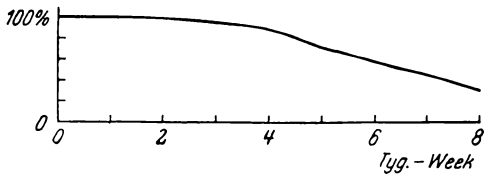
Profil IV - Profile IV



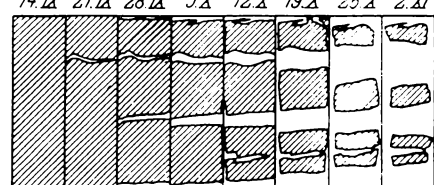
14.IX 21.IX 28.IX 5.X 12.X 19.X 26.X 2.XI



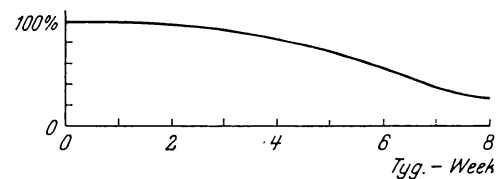
Profil V - Profile V

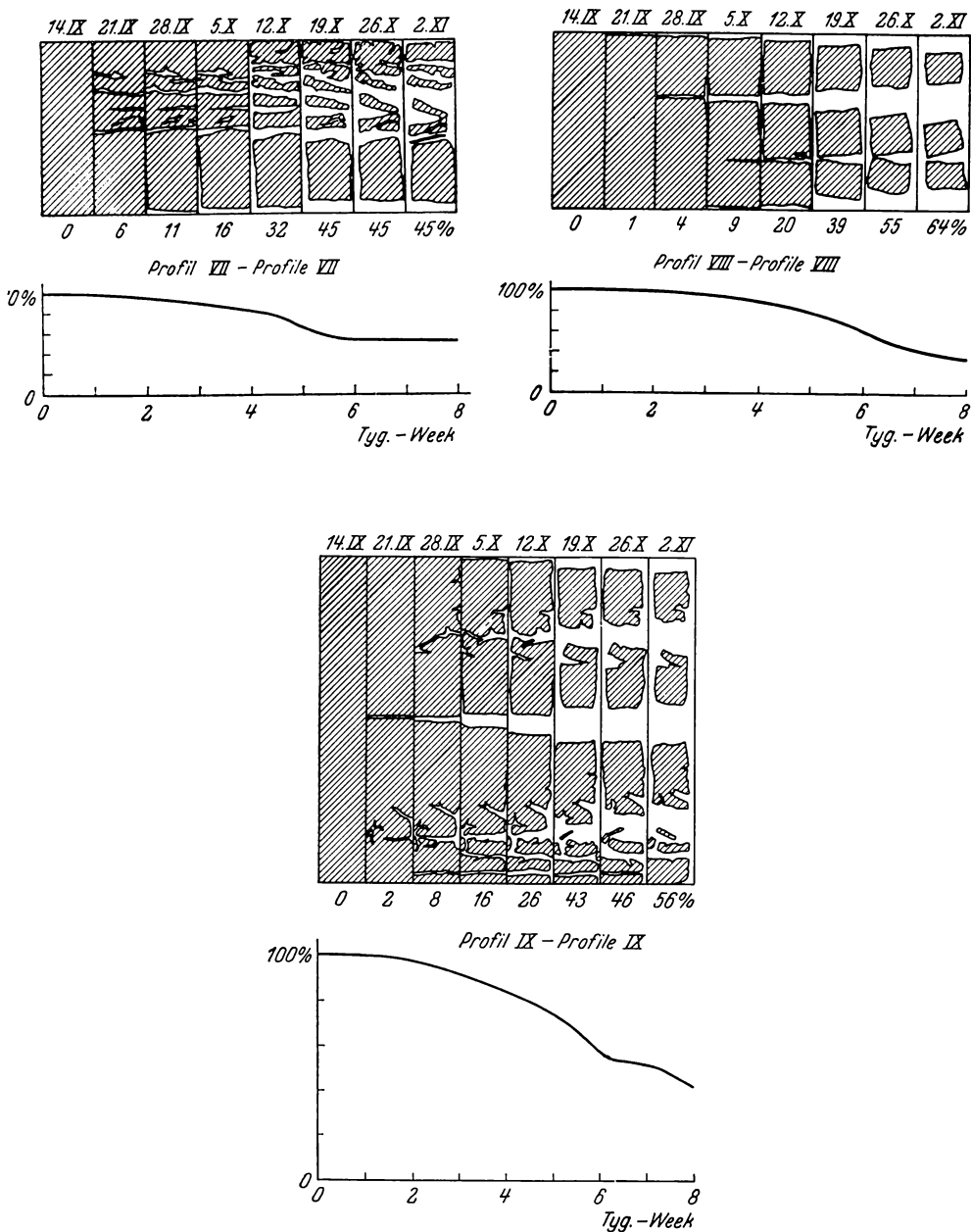


14.IX 21.IX 28.IX 5.X 12.X 19.X 26.X 2.XI



Profil VI - Profile VI

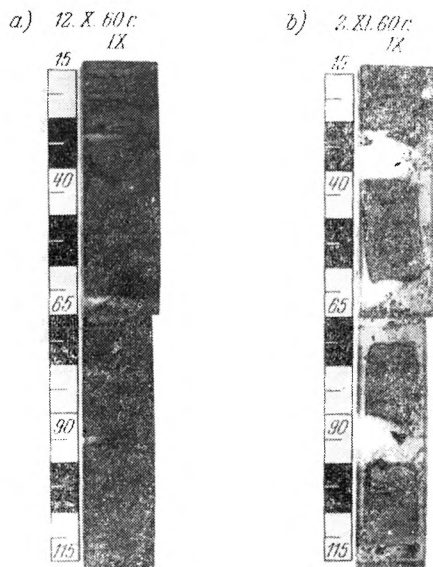




Rys. 7. Dynamika kurczenia się gleb gytiowo-bagiennych (prof. I—VII) i gytiowomurszowych (prof. VIII—IX) w ciągu 7 tygodni, w procentach powierzchniowych
 Shrinkage dynamics of gyttja-bog soils (prof. I—VII) and gyttja-muck soils (prof. VIII—IX) during seven weeks — percentage area

w głąb profilu, jest ściśle uzależniony od zaawansowania procesu murszenia.

Ilościowego oznaczania agregatów poszczególnych rozmiarów dokonano metodą Dietricha w modyfikacji Tiulina. Badaniom poddano próbki gleby poszczególnych poziomów genetycznych obu typów. Najlepszą strukturę mają poziomy darniowe, które częściowo powstały z materiału torfowego. W wierzchnich warstwach przeważa struktura



Rys. 8. Kurczenie się gleb gytiowo-murszowych

a — po 4 tygodniach,
b — po 7 tygodniach

Shrinkage of gyttja-muck soils

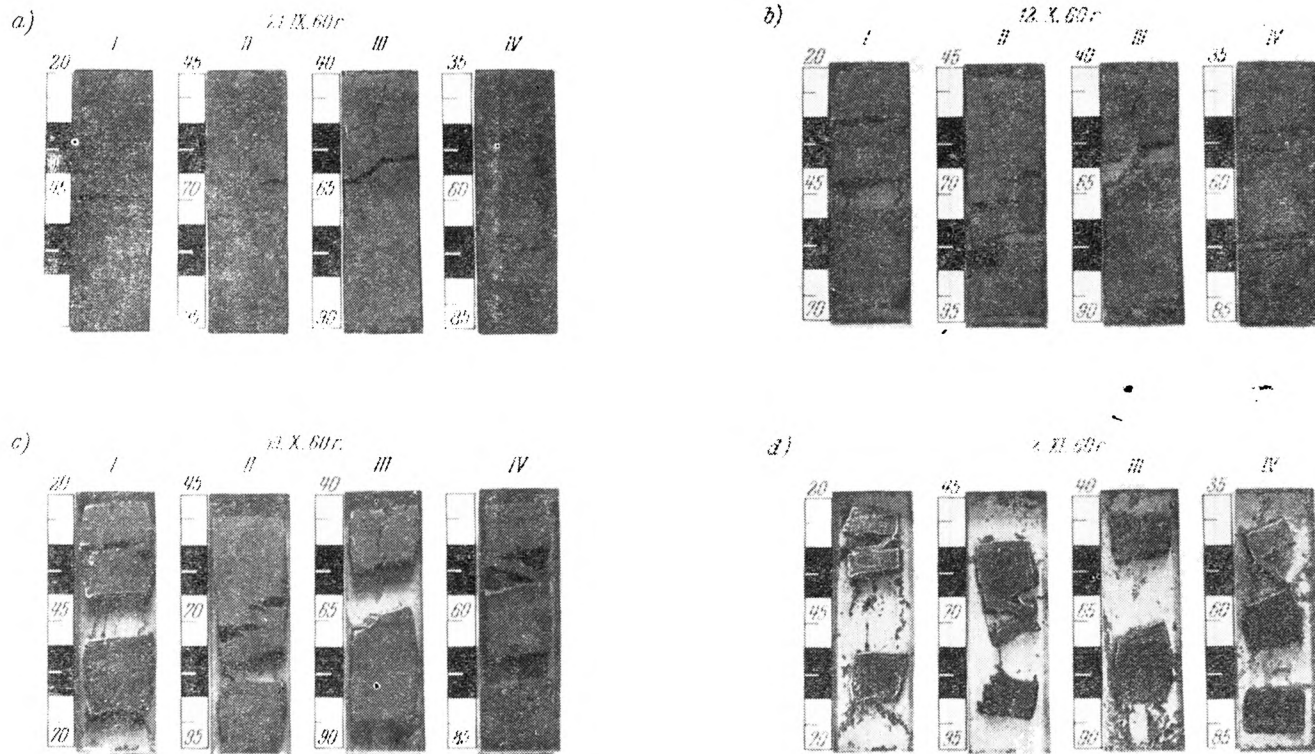
a — after 4 weeks,
b — after 7 weeks

drobno-gruzełkowa (kaszkowata), która stopniowo przechodzi poprzez kaszkowato-blaszkowatą w blaszkowatą.

W glebach bagiennych już w części poddarniowej struktura prawie całkowicie zanika, a występująca tu gytia ma konsystencję mokrą i maźnistą, przechodzącą niżej w półpłynną galaretowatą masę.

W glebach murszowo-darniowych pod warstwą darni występuje wyraźna struktura drobnoblaszkowa, przechodząca na głębokości ok. 30 cm w drobnopłytkową M_2Gt . Głębiej występuje gytia ze spękaniem poziomymi, która z kolei przechodzi w gytie nie zmienioną.

Cecha kurczliwości, wiążąca się dość ściśle ze strukturalnością, ma duże znaczenie dla melioracji bagiennych gleb gytiowych. Im kurczliwość jest większa, tym silniej gytie osiadają, tym trudniejsze są do melioracji.



Rys. 9. Kurczenie się gleb gytliowo-bagiennych

a — po 1 tygodniu, b — po 4 tygodniach, c — po 5 tygodniach, d — po 7 tygodniach

Shrinkage of bog-gyttja soils

a — after 1 week, b — after 4 weeks, c — after 5 weeks, d — after 7 weeks

Tabela 6

Lepkość gleb - Viscosity of soils

Numer profilu Profile no.	Głębokość pobrania próbki Depth of sampling cm	Przy kapilarnej pojemności wodnej On capillary moisture capacity		Przy maksymalnej pojemności wodnej On maximal moisture capacity	
		krążek drewniany wooden disk	krążek metalowy metal disk	krążek drewniany wooden disk	krążek metalowy metal disk
		g			
Gleby bagienne utworzone z gytii detrytusowej Bog soil formed of detrital gytija					
22	20-30	-	-	13,85	19,16
	60-70	-	-	22,90	28,03
49	15-25	17,83	27,90	24,95	26,28
	50-60	19,60	20,48	23,90	31,28
50	20-30	14,45	12,40	15,90	30,68
	70-80	25,81	21,72	24,50	29,91
Gleby murszowe utworzone z gytii detrytusowej Muck soil formed of detrital gytija					
45	20-30	7,85	5,37	10,14	11,26
	70-80	13,70	21,65	19,51	-
52	30-40	9,74	12,08	12,60	11,62
	60-70	14,95	24,72	25,32	-
68	20-30	11,30	22,62	17,53	28,94
	70-80	16,98		21,07	30,85
Gleba murszowa utworzona z gytii detrytusowej na gytii wapiennej Muck soil formed of detrital gytija on calcareous gytija					
17	20-30	5,05	9,00	13,85	19,16
	50-60	20,21	6,91	19,73	25,89
Gleba murszowa utworzona z gytii detrytusowej na piasku Muck soil formed of detrital gytija on sand					
24	20-30	8,38	18,09	23,38	14,24
	60-70	28,58	28,41	25,30	22,46

Gytie z Gązwy mają różną zdolność kurczenia się, zależnie od rodzaju, a także od typu glebowego. Kurczliwość gytii detrytusowej na głębokości ok. 60 cm przekracza 90% obj., jest więc bardzo wysoka (tab. 4). Znaczną zdolność kurczenia się ma także mursz detrytusowy (ok. 85%). O wiele mniejszą kurczliwość wykazały gytie detrytusowo-wapienne (ok. 52%).

Dynamikę kurczenia się gytii badano metodą „monolitową”. Jak wynika z tab. 5, kurczenie się gytii przebiega dość intensywnie począwszy od trzeciego tygodnia wysychania, przy czym jest ono w glebach murszowych bardziej równomierne. W ciągu 7 tygodni powierzchnia szczelin wzrosła w glebach bagiennych do ok. 71% (średnia z 7 monolitów), a w glebach murszowych do ok. 51% (średnia z 2 monolitów) (rys. 7).

W monolitach daje się odróżnić mursz o strukturze drobnopłytkowej (rys. 8, monolit IX) od gytii nie zmurszałej, przedstawiającej po wyschnięciu dość zbite płyty lub bryły. Korzenie roślin, wiążące masę gytii, utrudniają jej rozrywanie się (monolity I, II, IV — rys. 9). Gytia wapienna wykazała znacznie mniejszy stopień kurczliwości od gytii detrytusowej.

W naszych badaniach gytia detrytusowa wykazywała lepkość wahającą się (przy wilgotności równej kapilarnej pojemności wodnej) od 5,0 w warstwie wierzchniej, do 28,0 g/cm² w warstwach głębszych (do pomiarów używano metalowego krążka) (tab. 6).

WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE GLEB

Właściwości chemiczne subaeralnych gleb gytiowych były omawiane w nielicznych jedynie pracach [17, 19, 23, 22]. Prowadzone w tym zakresie badania dotyczą głównie składu chemicznego gytii jako dennego (subhydrycznego) osada jeziora [2, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 21].

W naszych badaniach większość oznaczeń wykonano w próbkach pobranych zarówno z wierzchnich warstw glebowych (głównie w celu ewentualnego ustalenia różnic we własnościach chemicznych pomiędzy glebami bagiennymi a murszami), jak i ze złoża gytiowego do głębokości ok. 10 m, w celu scharakteryzowania gytii jako osadu dna dawnego jeziora Stama.

Zawartość części mineralnych⁴ w badanych gytiach waha się w granicach 8,4—97,1%.

⁴ Do frakcji „części mineralne” wchodzi także część mineralna zawarta w samym detrycie.

Biorąc za podstawę zawartość detrytusy i części mineralnych (popielnych) gytie badanego obiektu podzielono (tymczasowo) na następujące gatunki i odmiany⁵:

gytia	detrytus %	części mineralne %
gytia detrytusowa typowa	80	<20
gytia ilasto-detrytusowa	80—60	20—40
gytia detrytusowo-ilasta	60—40	40—60
gytia ilasta	40—20	60—80
il jeziorowy	<20	>80

Spośród wyróżnionych odmian gytii w złożu znaczną przewagę wykazywała gytia detrytusowa. Z dużym przybliżeniem można przyjąć, że od połowy złoża pojawiła się gytia ilasto-detrytusowa, która stopniowo przechodziła w detrytusowo-ilastą i już w pobliżu spągu — w ilastą. Skalą macierzystą gleb bagiennych i murszowych (do 150 cm) była więc głównie typowa gytia detrytusowa (rys. 2).

Na podstawie licznych pomiarów stwierdzono, że w glebach bagiennych wytworzonych z gytii detrytusowej pH w H₂O wynosi 5,3—7,0, a pH w KCl 4,9—6,8. W profilu glebowym wyższe warstwy są przeważnie bardziej kwaśne niż dolne, a w głębokich złożach bezwęglanowych dało się stwierdzić pewne minimum pH na głębokości ok. 100 cm. Zjawiska tego nie można wytłumaczyć procesami ługowania, w glebach tych bowiem (bagiennych) z reguły poziom wody waha się w granicach 50—30 cm, a woda przemieszcza się głównie od dołu ku górze (z wyjątkiem górnej, ok. 30-centymetrowej warstwy). Najczęściej w wierzchnich warstwach pH w H₂O wynosi ok. 5,8, a w KCl — ok. 5,0. Bliżej spągu złoża odczyn zbliża się do obojętnego. Ten stosunkowo niski odczyn gleb gytiiowych można tłumaczyć wpływem zlewni, częściowo pokrytej torfowiskiem wysokim, a miejscami glebami bielcowymi pod borem świerkowym.

Odczyn gleb gytiiowo-murszowych kształtuje się na ogół podobnie. Ponieważ gleby gytiiowo-murszowe są położone bliżej brzegów dawnego jeziora i są płytsze, odczyn ich w większym jeszcze stopniu niż w glebach bagiennych uzależniony jest od zlewni i utworów zalegających bliżej spągu złoża. Gleby gytiiowo-murszowe mające nisko położone zwierciadło wody gruntowej, wykazują niekiedy cechy słabego przemycia i wyługowania. Powoduje to pewne zakwaszenie wierzchnich warstw.

Odczyn gleb murszowych w warstwach wierzchnich waha się

⁵ Bardziej dokładny podział gytii na gatunki i odmiany będzie tematem oddzielnej pracy autora.

w granicach pH w H₂O 4,7—6,6, a pH w KCl 4,5—6,4, w dolnych zaś przyspągowych warstwach gytii w granicach pH w H₂O 6,0—7,0, a pH w KCl 5,5—6,7.

Silny wpływ na odczyn wywierają głębsze warstwy gleby. Wytworzone z gytii detrytusowej gleby gytiowo-murszowe na piasku są z wierzchu bardziej kwaśne niż gytiowo-murszowe tego samego pochodzenia na gytii wapiennej (tab. 7). Wbrew oczekiwaniu ilość składników mineralnych w badanych glebach jest na ogół niska.

Zawartość fosforu we wszystkich profilach gleb murszowych utworzonych z gytii detrytusowej jest największa w wierzchnich zmurszałych poziomach; waha się w granicach 0,10—0,16%, gdy tymczasem ilość tych składników w dolnych gytiowych poziomach wynosiła tylko ok. 0,09% wykazując często tendencję wzrostową w pobliżu spągu złoża (tab. 8). Niską zawartość fosforu zawiera gytia wapienna podściełająca omówione gleby murszowe: 0,07—0,08%.

W glebach typu bagiennego tej zależności nie można było stwierdzić. Fosfor rozmieszczony jest tu bardziej równomiernie. Ilość jego waha się w granicach 0,07—0,17%. Wydaje się więc, że między murszami gytiowymi a gytiami typu bagiennego różnice w zawartości fosforu nie zaznaczają się tak wyraźnie, jak to ma miejsce w przypadku murszy torfowych [8].

Z danych zestawionych w tab. 7 wynika, że również zawartość fosforu przyswajalnego jest bardzo niska i waha się w wierzchnich warstwach gleb gytiowo-bagiennych od 1,5 do 3,1 mg/100 g gleby, przy czym w głąb profilu zawartość tego składnika maleje wahając się od 0,6 do 3,4 mg/100 g gleby. W typie gleb murszowych zawartość fosforu jest jeszcze mniejsza. W gytiach wapiennych zauważa się zupełny niemal brak fosforu przyswajalnego, co związane jest zarówno z małą zawartością części organicznych, jak i wysoką zawartością CaCO₃ (tab. 7).

Jak z tego wynika, gleby gytiowe zarówno bagiennie, jak i murszowe wymagają nawożenia fosforowego.

Zawartość rezerw potasowych w glebach gytiowo-bagiennych nie jest równomiernie rozłożona i waha się w granicach 0,09—0,23. Najczęściej daje się zauważyć pewną koncentrację potasu w warstwach wierzchnich, zawierających z reguły pewną domieszkę części mineralnych lub torfu (średnio ok. 0,18%). W środkowej partii złoża zawartość tego składnika obniża się (średnio ok. 0,15%), a w pobliżu spongu, w gytii ilastej znów się podwyższa (średnio 0,5%).

W glebach gytiowo-murszowych zawartość potasu wynosi w wierzchnich warstwach 0,17%, w dolnych natomiast spada do 0,11% (tab. 8).

Zawartość potasu jest więc tylko nieco mniejsza w glebach murszowych w stosunku do gleb bagiennych.

Niektóre właściwości chemiczne gleb gytiowych - Some chemical properties of gyttja soils

Numer profilu Profile no.	Głębokość pobrania próbki Depth of sampling cm	Części popielne Ash content	Części organiczne Organic content	Próchnica Humus	C ogółem Total C	Bituminy Bitumin bodies	N ogółem Total N	C : N	S ogółem Total S	Składniki przyswajalne (met. Egnere) Available components (after Egnere)		pH		CaCO ₃
										P ₂ O ₅	K ₂ O	H ₂ O	KCl	
										%				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gleby bagienne wytworzone z gyttii detrytalnej Bog soils formed of detrital gyttja														
2	20-70	34,6	65,4	53,16	30,78	-	4,577	6,72	-	3,1	7,9	5,4	5,0	} 1
	70-100	21,4	78,6	50,12	29,02	-	4,455	6,56	-	3,4	40,0	6,2	5,3	
	100-150	19,0	81,0	50,38	29,17	-	4,045	7,21	-	1,7	7,0	6,2	5,2	
	150-200	18,4	81,6	49,20	28,49	-	-	-	-	-	-	5,8	5,1	
	450-500	11,5	88,5	46,80	27,10	-	-	-	-	-	-	6,0	5,3	
	750-800	17,1	82,9	54,60	31,61	-	-	-	-	-	-	5,6	5,3	
	1000-1050	56,5	43,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	30-40	27,7	72,3	49,75	28,80	-	4,634	6,21	-	1,5	12,3	6,3	6,2	} 1 3,1
	50-100	19,9	69,1	48,38	28,01	-	3,828	7,15	-	0,5	10,6	7,0	6,8	
	100-150	22,6	77,4	44,77	25,92	-	3,573	6,51	-	0,6	6,0	6,1	6,1	
	250-300	97,1	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	6,5	
21	10-50	32,4	67,6	43,49	25,18	-	3,821	6,58	-	1,5	4,3	5,8	5,0	} 1
	50-100	25,2	74,8	43,69	25,30	-	3,753	6,74	-	2,0	4,5	5,6	4,8	
	100-150	21,0	79,0	52,23	30,24	-	4,442	6,60	-	3,4	0,8	5,4	5,0	
	300-350	11,9	88,1	56,09	32,48	-	-	-	-	-	-	5,3	5,0	
	600-650	17,3	82,7	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3	5,0	
	750-800	15,5	84,5	46,58	26,97	-	-	-	-	-	-	6,3	6,0	
	1000-1050	45,7	54,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
22	20-30	23,6	76,4	44,39	25,70	-	4,340	5,92	-	2,9	33,0	5,8	5,2	} 1 7,18
	60-70	18,3	81,7	42,77	24,76	-	3,576	6,82	-	0,3	2,2	5,6	5,0	
	100-150	18,7	81,3	39,09	22,63	-	2,467	5,17	-	1,5	6,5	5,3	4,9	
	250-300	13,6	86,4	27,93	16,17	-	-	-	-	-	-	5,8	5,3	
	500-550	96,4	3,6	1,43	0,83	-	-	-	-	-	-	6,9	6,6	
49	15-25	23,8	76,2	54,07	31,31	4,22	4,191	7,47	-	2,35	7,9	5,7	5,3	} 1 4,06
	50-60	23,8	76,2	50,66	29,33	4,59	3,829	7,65	-	0,75	4,8	5,9	5,7	
	100-150	18,0	82,0	51,21	29,65	4,23	3,900	7,60	-	0,55	4,9	5,8	4,9	
	250-300	16,8	83,2	51,52	29,83	4,30	-	-	-	-	-	6,2	5,9	
	400-450	55,7	44,3	20,84	12,07	3,56	-	-	-	-	-	6,6	6,0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
67	20-30 50-100 100-150 150-200 450-500 750-800 1000-1050	29,1 22,7 22,2 14,6 17,9 48,4 94,7	70,9 77,3 77,9 85,4 82,1 51,6 5,3	56,23 48,74 26,32 22,32 20,65 20,69 3,20	32,56 28,22 15,24 12,92 11,36 11,98 1,85	- 3,981 4,164 - - 5,447 2,506 -	4,598 4,205 - - - - -	7,08 6,71 - - - - -	1,450 0,721 0,805 - - - -	2,15 1,15 1,50 - - - -	0,4 2,2 70,0 - - - -	5,9 2,5 6,4 6,1 6,3 6,6 7,0	5,0 5,1 5,6 5,4 5,8 6,0 6,8	> 1
Gleby murszowe wytworzone z gytii detrytusowej Muck soils formed of detrital gytija														
24	20-30 60-70 100-150 150-200	22,48 8,83 18,40 21,64	77,52 91,17 81,60 78,54	24,34 27,10 26,71 8,76	14,09 15,69 15,46 5,07	- - - -	2,62 2,53 1,57 -	5,41 6,20 9,84 -	- - - -	1,63 0,75 1,15 -	5,8 7,2 7,2 -	5,3 5,7 6,0 6,0	4,9 5,2 5,8 5,8	> 1
45	20-30 70-80 100-150 250-300 450-500	20,71 8,41 21,06 16,18 95,96	79,29 91,59 78,94 83,72 4,04	60,09 60,83 56,38 48,40 -	34,79 35,22 32,64 28,02 -	- - - - -	4,95 4,96 4,52 - -	7,02 7,10 7,22 - -	- - - - -	1,1 0,85 0,0 - -	0,0 15,6 2,2 - -	6,0 6,0 6,4 6,3 6,9	5,5 5,6 5,8 5,5 6,6	> 1 12,03
37	30-40 50-100 100-150 150-200 400-450	32,37 29,35 63,26 72,09 95,04	67,63 70,65 52,74 27,91 4,06	37,53 34,91 24,71 24,32 -	21,73 19,69 14,31 14,08 -	2,64 3,99 2,06 1,68 0,27	2,21 2,45 1,68 - -	9,83 8,93 8,91 - -	- - - - -	2,50 1,15 0,00 - -	28,0 12,1 15,0 - -	5,9 6,3 7,0 7,0 7,3	5,5 6,4 6,7 6,7 6,9	> 1 12,97 24,71 16,91
Gleby murszowa wytworzone z gytii detrytusowej na gytii wapiennej Muck soils formed of detrital gytija on calcareous gytija														
6	10-20 20-50 70-150	23,41 36,72 91,16	76,59 63,28 8,84	25,22 36,65 4,57	14,60 21,22 2,65	- - -	3,65 3,81 0,82	4,00 5,56 3,23	- - -	2,01 0,60 0,00	9,3 8,9 15,0	5,6 6,5 6,9	5,4 6,1 6,7	> 1 4,0 18,50
7	20-30 50-100 100-150 200-250	43,22 82,98 93,44 94,23	56,78 17,02 6,36 5,77	50,16 12,00 4,95 -	29,04 6,95 2,87 -	- - - -	3,12 1,04 0,69 -	9,30 6,68 4,15 -	- - - -	- - - -	- - - -	5,8 7,0 7,0 7,0	5,7 6,7 6,7 6,7	> 1 44,50 22,00 18,50
17	20-30 50-60 100-150	25,31 86,01 97,28	74,69 13,99 2,72	50,62 10,19 1,03	29,31 5,90 0,60	3,26 0,83 0,22	3,78 1,15 0,28	7,75 5,13 2,14	- - -	2,05 0,00 0,00	13,2 2,5 8,9	6,6 7,1 7,0	6,4 6,8 6,8	> 1 63,16 17,17
Gleba murszowa wytworzona z gytii detrytusowej na piasku Muck soil formed of detrital gytija on sand														
58	20-30 80-90 100-150 150-200	18,73 12,63 15,37 51,50	81,27 87,37 84,63 48,50	14,32 40,00 42,05 42,93	8,29 23,16 24,32 24,86	- - - -	2,38 3,03 4,12 -	3,48 7,64 5,91 -	- - - -	2,15 0,95 0,85 -	12,6 5,2 14,6 -	4,7 5,4 2,7 6,0	4,5 4,3 5,3 5,5	> 1

Analiza wyciągu 20% HCl. Zawartość składników w % s.m. gleby
 Analysis of 20% extract of ash. Content of components given as percentages of soil dry matter

Numer profilu Profile no.	Głębokość pobrania próbki Depth of sampling cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	CaO : MgO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gleby bagienne utworzone z gytii detrytusowej Bog soils formed of detrital gyttja										
2	20-70	0,452	3,7676	1,4007	0,1425	2,2244	0,7754	2,272	0,3240	2,93
	70-100	0,350	1,5714	0,7217	0,1515	0,6982	0,5175	2,801	0,1927	5,41
	100-150	0,341	2,2034	0,9515	0,1568	1,0951	0,3703	1,552	0,1735	4,19
	150-200	0,655	2,0483	0,7800	0,1489	1,1194	0,4390	2,064	0,2289	4,70
	450-500	0,344	1,4700	0,5680	0,1145	0,7875	0,4157	1,259	0,1373	3,03
	750-800	0,205	2,2081	1,0833	0,1465	0,9798	0,5525	1,262	0,1927	2,28
5	30-40	0,487	2,5973	1,2146	0,1584	1,2243	0,4540	2,151	0,2047	4,74
	50-100	0,639	1,8821	0,8203	0,0784	0,9833	0,4190	2,489	0,1445	5,94
	100-150	0,485	1,7060	0,9000	0,1058	0,7002	0,6088	1,950	0,1674	3,20
	250-300	0,109	4,3484	1,8099	0,0662	2,4723	1,1870	5,334	0,3975	4,49
21	0-50	0,384	4,9832	1,4018	0,1340	3,4474	0,5667	2,140	0,2289	3,78
	50-100	0,441	1,9767	0,8229	0,1422	1,0116	0,5927	2,708	0,1458	4,57
	100-150	0,282	1,6850	0,8247	0,1716	0,6887	0,3300	2,516	0,1783	7,62
	300-350	0,382	1,1521	0,5704	0,1124	0,4694	0,3339	2,116	0,1024	6,33
	750-800	0,258	1,9364	0,9656	0,1491	0,8517	0,5163	2,504	0,1349	4,85
22	20-30	0,237	3,0721	1,0020	0,1207	1,9506	0,2886	1,414	0,1517	4,90
	60-70	0,235	2,6721	0,6139	0,1636	1,8946	0,6676	1,109	0,1229	1,66
	100-150	0,324	2,2805	0,8259	0,1540	1,3006	0,5783	1,239	0,1313	2,14
	250-300	0,441	2,0666	0,5684	0,0770	1,4212	0,2441	2,098	0,0915	8,59
	500-550	0,118		1,3103	0,0740		1,3347	4,647	0,2482	3,48
67	20-30	0,320	2,9283	1,1531	0,1032	1,6720	0,6528	1,486	0,1759	2,38
	50-100	0,366	2,9377	0,9035	0,1613	1,8729	0,5508	1,265	0,1529	2,30
	100-150	0,286	2,2696	0,8507	0,1605	1,2484	0,3700	1,070	0,1120	2,89
	450-500	0,290	2,0676	0,8748	0,1211	1,0717	0,4827	1,350	0,1253	2,80
	750-800	0,176	4,1150	2,1790	0,1167	1,8183	1,0043	2,143	0,2843	2,13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gleby murszowe utworzone z gytii detrytusowej Muck soils formed of detrital gyttja										
24	20-30	0,279	1,9405	0,6932	0,1427	1,1406	0,2972	1,301	0,1169	4,37
	60-70	0,276	1,2068	-	0,0841	-	0,1934	1,247	0,0375	6,44
	100-150	0,309	1,2537	0,5683	0,1097	0,5767	0,5739	1,221	0,0675	2,12
	150-200	0,244	1,5559	1,0892	0,0837	0,3830	0,0497	1,153	0,0590	3,07
37	30-40	0,217	1,4709	0,8575	0,1036	0,5098	0,0820	1,835	0,1205	22,37
	50-100	0,308	1,0651	0,8185	0,0709	0,1757	0,1970	2,246	0,0783	11,40
	100-150	0,094	2,2465	1,1816	0,0790	0,9859	0,4962	21,366	0,1313	43,06
	150-200	0,225	2,6287	1,4531	0,0754	0,1002	0,8660	16,760	0,1229	19,35
	400-450	0,102	5,2855	0,6194	0,1172	4,5489	2,0847	11,058	0,5348	5,30
45	20-30	0,620	3,9080	0,6126	0,1348	3,1606	0,2582	2,175	0,1783	8,42
	70-80	0,361	1,0425	0,8469	0,0878	0,1078	0,3273	1,438	0,1698	4,39
	100-150	0,385	1,3000	0,5241	0,0741	0,7025	0,3997	1,759	0,1036	4,40
	250-300	0,338	1,6468	0,7403	0,0505	0,8660	0,4183	1,447	0,1156	3,46
	450-500	0,367	6,0731	2,5054	0,0847	3,4830	1,7309	7,812	0,6216	4,51
Gleby murszowe utworzone z gytii detrytusowej na gytii wapiennej Muck soils formed of detrital gyttja on calcareous gyttja										
6	10-20	0,398	2,1631	1,1705	0,1398	0,8531	0,3960	2,171	0,1434	5,48
	20-50	0,589	2,2530	1,2319	0,0860	0,9351	0,8326	4,684	0,2168	5,63
	70-150	0,265	3,8379	2,7998	0,0746	0,9635	0,8951	8,610	0,0879	9,62
7	20-30	0,318	6,7377	4,3194	0,1068	2,3615	0,4932	2,045	0,1735	4,15
	50-100	0,498	3,1888	1,8411	0,0956	1,2521	1,1032	25,923	0,2602	23,40
	100-150	0,252	4,4696	2,1326	0,0872	2,2503	1,8815	15,362	0,3806	8,16
	200-250	0,217	6,1350	3,0000	0,0805	3,0510	1,9256	12,768	0,5264	6,63
17	20-30	0,397	5,7745	3,5216	0,1228	2,1301	0,2068	2,340	0,1856	11,32
	50-60	0,140	5,1479	2,8228	0,0801	2,2450	1,0068	42,122	0,4710	41,82
	100-150	0,125	3,6356	1,4815	0,0666	2,0875	1,3043	10,671	0,3493	8,18
Gleba murszowa utworzona z gytii detrytusowej na piasku Muck soil formed of detrital gyttja on sand										
58	20-30	0,248	2,0723	0,5699	0,1631	1,3393	0,4421	1,225	0,1035	2,77
	80-90	0,303	1,4338	0,5697	0,1043	0,7598	0,1413	1,451	0,0927	10,32
	100-150	0,277	1,1560	0,5639	0,0801	0,5120	0,3137	1,307	0,1120	4,16
	150-200	0,111	1,8232	0,8989	0,1053	0,8190	0,5206	0,924	0,1289	1,80

W gytiach wapiennych zawartość potasu waha się w większych granicach — 0,09—0,53%.

Potas przyswajalny rozmieszczony jest w profilu nierównomiernie. Należy przypuszczać, że gleby gytiove, szczególnie mursze, wymagają nawożenia potasem, gdyż mają go mniej w stosunku do gleb gytiovo-bagiennych.

Oczywiście, że dane dotyczące zawartości przyswajalnego fosforu i potasu mają charakter orientacyjny.

Zawartość SiO_2 w gytiach uwarunkowana jest bardzo wieloma czynnikami. Zależy więc od zawartości SiO_2 w roślinach planktonowych, udziału okrzemek w gytii oraz związków mineralnych, doprowadzonych przez erozję wodną i wietrzną ze zlewni do zbiornika wodnego.

W glebach bagiennych zawartość krzemionki rozpuszczalnej w 20% HCl waha się w granicach 0,18—0,66%, przy czym nie można zauważyć jakiegokolwiek prawidłowości w rozmieszczeniu tego składnika w profilu złoża. W glebach murszowych zawartość krzemionki kształtuje się odmiennie, w zależności od rodzaju gytii. W gytiach wapiennych zawartość krzemionki wynosi 0,11—0,50%.

Żelazo i glin nagromadzają się w glebach bagiennych w wierzchniej warstwie na głębokości 20—50 cm (do 1,4% Fe i 3,5% Al_2O_3). Przypuszczalnie wraz z wodą doprowadzane jest ze zlewni rozpuszczone żelazo dwuwartościowe, które wytrąca się często (jako żelazo trójwartościowe) w strefie natlenionej w postaci rdzawych plam. W głębszych partiach gytii detrytowej zawartość żelaza jest znacznie mniejsza i waha się od 0,52 do 0,96% (tab. 8).

W gytiach o przewadze detrytusowej zawartość glinu jest nieco większa niż żelaza (waha się w granicach 0,52—1,88%). W pobliżu spągów zarówno zawartość żelaza, jak i glinu wzrasta, przewyższając często ilość tych składników w poziomach wierzchnich.

W badanych trzech profilach murszowo-gytiowych, wytworzonych z gytii detrytusowej nie można było stwierdzić większej zawartości żelaza w wierzchnich poziomach profilu. Jednak było go więcej w pobliżu spągu. Zawartość glinu była zawsze większa w wierzchnich warstwach niż w środkowych. Również w pobliżu spągu zaznaczała się niekiedy większa zawartość tego składnika.

Dość nieoczekiwanie kształtowała się zawartość żelaza i glinu w glebach murszowych wytworzonych z gytii detrytusowej na gytii wapiennej (tab. 8). Zawartość Fe_2O_3 wahała się zarówno w gytii detrytusowej, jak i w gytii wapiennej (w warstwach wierzchnich) w dość szerokich granicach, wynosząc średnio ok. 1,95%. Również zawartość

glinu okazała się w tych glebach wysoka. W gytii detrytusowej znaleziono średnio 1,20% Al_2O_3 , a w gytii wapiennej — 1,84%.

Zawartość wapnia i magnezu kształtuje się w profilu gleby i całym złożu gytiowym rozmaicie. Zależy to od warunków, w jakich strącało się $CaCO_3$, a więc od temperatury, stopnia natlenienia wody, gatunku roślin podwodnych lub mięczaków, ilości $Ca(HCO_3)_2$, dostarczonego w danym okresie ze zlewni, a więc między innymi i od klimatu. Stąd w jednym profilu następowały po sobie warstwy gytii o różnej zawartości $CaCO_3$. Najczęściej jednak zawartość węglanu wapnia wzrastała do pewnej głębokości, po czym znów malała (profile 7, 17, 32).

Ze względu na występowanie $CaCO_3$ wyróżniono następujące gatunki gytii:

gytia	$CaCO_3$ %	detrytus %
gytia detrytusowa	<10	>90
gytia wapienno-detrytusowa	10—40	90—60
gytia detrytusowo-wapienna	40—60	60—40
gytia wapienna	60—80	40—20
wapno (kreda) jeziorowe	>80	<20

W badanych bagiennych glebach gytiowo-detrytusowych stwierdzono 1,07—2,80% CaO (tab. 8).

Wśród gytii zawierających znaczne ilości $CaCO_3$ można było wyróżnić wszystkie gatunki — od wapienno-detrytusowych do wapiennych łącznie.

Zawartość magnezu w glebach bagiennie-gytiowych waha się w granicach 0,2—0,8% (średnio 0,47%). Magnez rozmieszczony jest w profilach gytiowych nieregularnie, niemniej ilość jego ma tendencję wzrostu ku dołowi, a często nawet występują pewne koncentracje w warstwie spągowej (0,52—1,19% MgO). Stosunek CaO do MgO w glebach detrytusowo-gytiowych waha się w granicach 2,1—7,6, natomiast w glebach murszowych wytworzonych na wapnie jeziorowym, dochodzi nawet do 40 (tab. 8).

Stwierdzono, że w badanych glebach ogólna zawartość siarki wahała się od 0,72 do 1,45% i malała w głąb profilu (tab. 7). Zawartość ta jest mniej więcej o połowę mniejsza od ilości stwierdzonej przez Wiklandera w gytiach Szwecji [23].

W badanych glebach oznaczano także łatwo utleniające się związki organiczne i wyliczono zawartość węgla organicznego. W jednym profilu wykonano ponadto frakcjonowaną analizę próchnicy. Oznaczono także dla I frakcji kwasów huminowych współczynnik osłabienia światła. W niektórych profilach określono też zawartość bitumin.

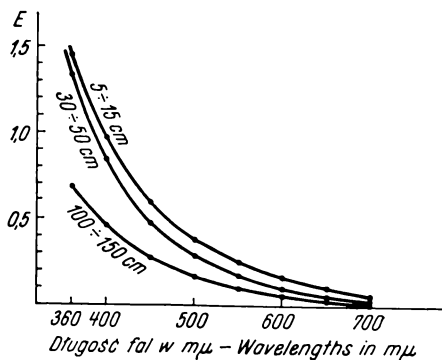
Ogólna zawartość węgla w glebie wyjściowej (profil 67) waha się

Tabela 9

Skład frakcyjny próchnicy gleby gytiowej. Gązwa 67
Fractional composition of gyttja humus. Gązwa 67

Numer próbki - Sample no.	Głębokość pobrania próbki Depth of sampling cm	C w glebie wyjściowej C in the initial soil	Stosunek C poszczególnych frakcji do C gleby wyjściowej Ratio of C of individual fractions to c of initial soil %										Wolne kwasy huminowe (bez dekalcytacji) Free humic acids (without decalcification)			Stosunek kwasów huminowych do fulwowych Ch: Cf Ratio of to fulvic acids			C/N			
			wyciąg z dekalcytacji decalcification extract	wyciąg 0,1n NaOH po dekalcytacji 0,1n NaOH extract after decalcification		wyciąg 0,02n NaOH 0,02n NaOH extract			wyciąg 1,0n H ₂ SO ₄ 1,0n H ₂ SO ₄ extract	wyciąg 80% H ₂ SO ₄ 80% H ₂ SO ₄ extract	pozostałość - remainder	bituminy - bitumens	Suma wszystkich frakcji Sum of all fractions	kwasy huminowe humic acids	kwasy fulwowe fulvic acids	1 n NaOH	wolne kwasy huminowe free humic acids	wyciąg 0,02n NaOH 0,02n NaOH extract	w glebie wyjściowej initial soil	pozostałości remainder		
16	5-15	39,54	0,793	25,338	16,387	8,951	18,866	-	-	11,85	9,99	32,83	4,88	104,547	23,410	11,727	11,683	1,83	1,00	-	10,51	4,96
17	30-50	38,57	0,605	13,837	6,733	7,104	15,121	9,758	5,363	10,42	7,59	48,77	7,12	103,463	10,271	4,280	5,991	0,95	0,71	1,82	10,15	13,59
19	100-150	38,66	0,640	9,295	5,183	4,112	12,957	5,747	7,210	9,97	9,74	45,61	6,61	94,822	8,873	2,535	6,338	1,26	0,40	0,80	9,11	15,82

od 38,6% do 39,5%. Zawartość kwasów huminowych (po dekalcytacji) jest największa w wierzchniej warstwie i dość raptownie spada w głąb profilu (tab. 9) utrzymując się w części zabagnionej gytii w granicach 9,3—13,8% C. Również zawartość związanych fulwokwasów maleje w głąb, lecz różnice między poszczególnymi poziomami są mniejsze. Stosunek kwasów huminowych do fulwokwasów wynosi w poszczególnych poziomach 0,95—1,83 i jest najwyższy w górnej części. Wyciąg w H_2SO_4 , w którym prawdopodobnie znajdują się cukry i hemicelulozy, zawiera 9,9—11,8% C, zaś wartość węgla w wyciągu 80% H_2SO_4 , który zawiera ciała rozpuszczalne (jak celuloza i białka), waha się od 7,5% do 9,9% C. Zawartość ciał nierozpuszczalnych w wierzchniej części analizowanego profilu odpowiada 32,8% C i wzrasta ku dołowi do 45% C. Zawartość bitumin w gytii badanego profilu waha się w granicach 1,56—7,90% C i jest najmniejsza w wierzchniej warstwie, co świadczy o rozkładzie tych ciał w warunkach tlenowych. Jednak zależności pomiędzy zawartością bitumin a głębokością nie stwierdzono. W gytiach wapiennych ilość bitumin jest niska i zależy od zawartości substancji organicznych (0,27—2,06% C).



Rys. 10. Krzywe ekstynkcji w I frakcji kwasów huminowych. Gązwa 67
Extinction curves of Ist fraction of humic acids. Gązwa 67

Badanie ekstynkcji I frakcji kwasów huminowych wykazało (rys. 10), że współczynnik ekstynkcji wierzchniej warstwy jest znacznie wyższy niż na głębokości 100—150 cm. Oznacza to, że kwasy huminowe wierzchniej warstwy gytii mają bardziej złożoną budowę, a więc są bardziej dojrzałe niż te same kwasy w części głębszej złoża gytiowego.

Stosunek ogólnej zawartości węgla do azotu w badanych glebach gytiowych bagiennych wynosi 6,5—9,2 i jest zawsze nieco niższy w poziomach wierzchnich. W glebach murszowych wahania jego w profilu są nieco większe: 2,5—8,0. W poziomie murszowym stosunek ten jest na ogół węższy, w gytiowych szerszy. Stosunek C do N poszerza się stopniowo w głąb profilu.

Na podstawie całokształtu badań chemicznych i fizyko-chemicznych gytie obiektu Gązwa zaliczyć należy do mezotroficznych. Potwierdza to częściowo także porastająca te gleby w warunkach naturalnych roślinność łąkowo-bagienna.

CHARAKTERYSTYKA GLEB ZLEWNI

Na podstawie analizy składu mechanicznego (tab. 10) można stwierdzić, że większość mineralnych gleb zlewni wytworzyła się z utworów zwałowych. Można też zauważyć pewne przemycie tych gleb z iłu koloidalnego. Ił ten został bądź wymyty w głąb profilu lub też uległ bocznemu wymyciu i osadzeniu we wczesnym holocenie na dnie jeziora. Gleby lżejsze uległy procesom erozji wodnej (burzowej) i eolicznej [18]. Procesy te występowały w badanej zlewni na małą jednak skalę w związku z dość słabym zróżnicowaniem powierzchni i silnym stopniem lesistości. Jedynie w późniejszym subatlantyku, być może w związku z cięciem lasów, musiały występować okresy o większym natężeniu deflacji i erozji wodnej, o czym świadczy silne niekiedy zapiaszczenie wierzchnich, szczególnie przybrzeżnych, partii gytio-wiska (rys. 1).

Z określonych własności fizycznych (tab. 11) wynika, że gleby zlewni charakteryzuje na ogół dość wysoka porowatość ogólna w wierzchnich poziomach, a wyraźnie mniejsza w głębszych. Stwierdzono też znacznie większą porowatość niekapilarną w warstwach wierzchnich. Gleby są więc na głębokości 30—40 cm bardziej zbite i mniej przepuszczalne, co niewątpliwie sprzyjało bocznym spływom wód opadowych i wspomnianym już procesom wymywania iłu.

Zanalizowano ogółem 9 profili gleb mineralnych, w tym 6 należących do typu gleb brunatnych wyługowanych, 1 — do brunatnych właściwych, 1 — do brunatnych kwaśnych i 1 profil gleby murszowo-mineralnej. Oznaczono odczyn w wodzie destylowanej i w KCl, zawartość próchnicy, CaCO_3 , przyswajalne fosfor i potas, a w trzech profilach wykonano analizę wyciągu 20% HCl (2 profile gleby brunatnej wyługowanej, 1 brunatnej właściwej) (tab. 12).

Gleby brunatne wyługowane wykazywały do głębokości ok. 90 cm odczyn słabo kwaśny, a na głębokości 90—100 cm odczyn od obojętnego do słabo zasadowego. Niekiedy zawierały nawet do 9,5% węglanów. Wyługowanie z wierzchnich warstw glebowych węglanu wapnia niewątpliwie ma związek z powstawaniem w partiach przybrzeżnych złóż gytii wapiennej. Już po odwodnieniu jeziora, kwaśne wody powierzchniowe zlewni, corocznie podtapiające gytio-wisko, przyczyniły się zapewne do obniżenia odczynu gytii w warstwach wierzchnich.

Tabela 10

Skład mechaniczny gleb zlewni gytłowskiej - Mechanical composition of soil in the gytłja basin

Numer profilu Profile no.	Głębokość pobrania próbki Depth of sampling cm	Szkielet w % Skeleton soil profile in %	Części ziemiste w % Fine earth in %					
		> 1	1-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,005	0,005- 0,002	< 0,002
		Ø cząstek w mm - particle diam. in mm						
Gleba brunatna właściwa utworzona z piasku gliniastego mocnego na glinie lekkiej True brown soil formed of loamy sand on light loam								
1	10-20	5,02	66	10	4	7	7	6
	35-45	29,14	81	7	5	2	2	3
	100-110	7,40	40	17	8	10	9	16
Gleba brunatna właściwa utworzona z gliny lekkiej True brown soil formed of light loam								
38	5-15	5,40	46	17	9	11	7	10
	30-40	8,98	52	13	5	10	7	13
	90-100	12,10	51	13	6	10	6	14
Gleba brunatna wylugowana utworzona z piasku gliniastego lekkiego na glinie lekkiej Leached brown soil formed of light loamy sand on light loam								
8	10-20	7,41	75	9	5	7	2	2
	30-40	6,20	48	13	10	6	4	9
	100-110	6,68	49	14	8	10	5	14
Gleba brunatna wylugowana utworzona z piasku luźnego Leached brown soil formed of loose sand								
35	5-15	5,45	83	9	0	1	1	6
	25-35	6,02	92	5	0	1	0	2
	100-110	4,93	96	2	0	1	1	0
56	10-20	7,38	87	7	2	1	3	0
	90-100	1,00	77	17	2	1	0	3
Gleba brunatna wylugowana utworzona z gliny lekkiej marglistej Leached brown soil formed of light marlaceous loam								
53	15-25	14,95	63	10	8	6	9	4
	35-45	18,05	67	8	7	7	3	8
	100-110	10,45	44	14	8	13	6	15
Gleba brunatna wylugowana utworzona z piasku luźnego na glinie lekkiej Leached brown soil formed of loose sand on light loam								
71	10-20	5,44	80	12	2	0	0	6
	40-50	17,45	80	12	4	1	2	1
	105-110	4,39	46	15	9	12	5	13
Gleba brunatna kwaśna bardzo lekka utworzona z piasku luźnego Acid brown soil, very light, formed of loose sand								
64	10-20	17,30	90	1	4	0	1	4
	30-40	15,65	89	4	2	3	2	0
	100-110	3,42	75	19	5	0	1	0

Właściwości fizyczne gleb zlewni gytłowska
Physical properties of soil of the gytłja basin

Numer profilu Profile no.	Głębokość pobrania próbki Depth of sampling cm	Ciężar właściwy Specific gravity	Ciężar objętościowy Weight by volume		Pojemność wodna aktualna Actual moisture capacity		Pojemność wodna kapilarna Capillary moisture capacity		Pojemność wodna maksymalna Maximal moisture capacity		Porowatość ogólna Total porosity	Pojemność powietrzna według Kopeczky'ego Air-holding capacity after Kopeczky
			chwilowy momentary	rzeczywisty actual	wagowo by weight	objętość by volume	wagowo by weight	objętość by volume	wagowo by weight	objętość by volume		
			g/cm ³			%						
Gleba brunatna właściwa utworzona z gliny lekkiej True brown soil formed of light loam												
38	5-15	2,60	1,86	1,57	18,06	28,4	21,3	33,58	24,90	39,27	39,50	5,92
	30-40	2,59	2,00	1,77	12,72	22,62	15,8	28,14	17,2	30,62	30,85	2,61
	90-100	2,60	1,92	1,75	12,29	21,54	17,7	31,14	18,63	32,64	32,69	1,55
Gleba brunatna wylugowana utworzona z piasku gliniastego lekkiego na glinie lekkiej Leached brown soil formed of light loamy sand on light loam												
8	10-20	2,54	1,71	1,31	30,46	40,15	32,70	43,13	34,64	45,66	47,28	4,15
	30-40	2,55	2,04	1,68	30,11	39,9	20,3	34,33	21,7	36,68	34,11	-
	100-110	2,53	2,03	1,73	17,22	29,91	17,5	30,51	18,5	32,12	31,38	0,87
Gleba brunatna wylugowana utworzona z piasku luźnego Leached brown soil formed of loose sand												
35	5-15	2,58	1,51	1,41	7,44	10,52	20,2	28,68	34,52	48,78	45,20	16,52
	25-35	2,58	1,65	1,57	5,05	7,94	21,9	34,53	24,5	38,74	39,14	4,61
	100-110	2,58	1,63	1,57	4,19	6,59	21,2	33,44	21,41	33,67	39,14	5,70

Zawartość przyswajalnego P_2O_5 i K_2O kształtuje się w glebie zlewni nierównomiernie i nie pozwala na wyciąganie jakichkolwiek wniosków.

Analiza zawartości poszczególnych składników w poszczególnych poziomach profilu wskazuje na zubożenie wierzchnich warstw gleb mineralnych (zwłaszcza brunatnych wyługowanych) w magnez i żelazo, natomiast pewne wzbogacenie w SiO_2 . Glin rozmieszczony jest na ogół dość równomiernie w profilu, w przeciwieństwie do fosforu. Zawartość próchnicy waha się w glebach brunatnych właściwych wytworzonych z gliny od 1,7 do 3,0%, w glebach brunatnych wyługowanych spada do 0,9%.

Na zakończenie należałoby podkreślić, że gytiowiska Pojezierza Mazurskiego są do tej pory niewykorzystane. Odpowiednia ich melioracja i zagospodarowanie, oparte na znajomości cech fizycznych i chemicznych gleb, przyczyni się niewątpliwie do zwiększenia areału cennych użytków zielonych.

WNIOSKI

1. Na podstawie badań stratygraficznych stwierdzono, że dno dawnego jeziora Stamy jest nierówne, a deniwelacje dochodzą do ok. 10 m. Wśród osadów dennych dominuje gytia detrytusowa. W zagłębieniach spotykano gytie ilastą, a w pobliżu brzegów gytie wapienną.

2. Wierzchnia partia gytii, szczególnie bliżej brzegów, wykazuje znaczną przymieszkę części mineralnych. Na ogół jednak można stwierdzić wzrost zawartości części mineralnych w głębszych partiach złoża, maksimum osiąga gytia ilasta w pobliżu dna dawnego jeziora.

3. Zlewnia charakteryzuje się przeważnie glebami kwaśnymi (gleby brunatne wyługowane i kwaśne, gleby płowe i bielcowe, gleby wytworzone z torfów torfowisk przejściowych i inne).

4. Wpływ zlewni na własności gytii wyraża się głównie doprowadzeniem do zbiornika drobnych frakcji glebowych (części spławialne, pył, piasek drobny) i węgla wapnia, co umożliwiło powstanie pokładów gytii wapiennej. Po złądowaceniu jeziora zakwaszone wody zlewni spowodowały obniżenie pH w wierzchnich warstwach gytiiowych.

5. Na podstawie analizy pyłkowej określono wiek gytii na ok. 8000 lat i poznano ewolucję szaty leśnej w holocenie.

6. Wśród gleb hydromorficznych wyróżniono 2 podtypy: glebę gytiowo-bagienną — $(Ad)Gt_1-Gt_2$ i glebę gytiowo-murszową — $AdM_1-M_2Gt-Gt_1-Gt_2$. W morfologii gleb gytiowo-murszowych na szczególną uwagę zasługuje w poziomie darniowym (AdM) występująca struktura

drobnokaszkowato-blaszkowata, w poziomie M_2Gt blaszkowata, a jeszcze głębiej (M_3Gt lub Gt_1) płytkowa.

7. Właściwości fizyczne gleb gytiowo-bagiennych, a w nieco mniejszym stopniu gytiowo-murszowych, kształtują się bardzo niepomysłnie. Charakteryzuje je bardzo wysoka pojemność wodna (kapilarna i maksymalna), niski ciężar właściwy i objętościowy, ogromna kurczliwość i znaczna lepkość.

8. W glebach gytiowo-bagiennych wilgotność aktualna wzrasta do kilku metrów w głąb złoża, po czym maleje osiągając minimum w pobliżu spągu. Wraz z utratą wilgotności gytia detrytowa staje się coraz bardziej twarda, a w pobliżu spągu nie daje się przewiercić świdrem Hillera.

9. Kurczenie się gytii przebiega dość szybko począwszy od trzeciego tygodnia wysychania. Kurczenie wyrażone procentowym udziałem szczelin (w procencie powierzchni), wynosi w glebach bagiennych ok. 71%, w glebach murszowych ok. 51%.

10. Na podstawie udziału części detrytusowych i mineralnych (głównie ilastych) podzielono gytie na następujące gatunki: detrytusową typową, ilasto-detrytusową, detrytusowo-ilastą, ilastą i ił jeziorowy.

W oparciu o procentowy stosunek detrytusowy do węglanu wapnia wyróżniono następujące gatunki gytii: detrytusową typową, wapienno-detrytusową, detrytusowo-wapienną, wapienną i wapno jeziorowe.

11. Średnia zawartość fosforu rozpuszczalnego w 20% HCl jest stosunkowo niska i wynosi w glebach gytiowo-bagiennych i gytiowo-murszowych 0,13%, a w gytii wapiennej 0,08%. Zawartość potasu jest także niska i waha się od 0,15 do 0,18%, a tylko w pobliżu spągu wzrasta do 0,5%. Zawartość siarki wynosi 0,72—1,45%.

Zawartość krzemionki rozpuszczalnej w 20% HCl wynosi w glebach bagienno-gytiowych średnio ok. 0,35%, w glebach wytworzonych z gytii wapiennej średnio 0,26%.

Zawartość Fe_2O_3 w wierzchnich warstwach gleb bagiennych wynosi średnio 1,4% i spada w głąb złoża (średnio 0,74%). W glebach murszowych wytworzonych z gytii detrytusowej na wapiennej zawartości Fe_2O_3 i Al_2O_3 były stosunkowo wysokie zarówno w gytii detrytusowej, jak i wapiennej (średnio 1,95% Fe_2O_3 i 1,2—1,84% Al_2O_3).

W oparciu o całokształt własności chemicznych gytie obiektu Gązwa zaliczyć można do mezotroficznych. Wymagają one nawożenia fosforowego i potasowego.

12. Na podstawie frakcyjnej analizy próchnicy stwierdzono, że zarówno kwasy huminowe, jak i fulwowe gromadzą się w wierzchnich warstwach profilu. W głębszych warstwach ilość ich maleje dość raptownie. Stosunek kwasów huminowych do fulwowych jest najszerszy

w wierzchniej warstwie. Zawartość bitumin maleje w głąb złoża, co świadczy o rozkładzie tych ciał w górnych poziomach.

Gleby gytiowe zawierają stosunkowo pokaźne ilości cukrów i hemi-celuloz (wyciąg w 1n H_2SO_4), dochodzące do 11,8%, zaś ilość celulozy i białka (wyciąg w 80% H_2SO_4) dochodzi do 9,9%.

Bardzo wysokie są ilości ciał nierozpuszczalnych, dochodzące do ok: 33%.

Badanie ekstynkcji I frakcji kwasów huminowych wykazało, że współczynnik ekstynkcji maleje wraz z głębokością. Zdaje się to świadczyć o bardziej złożonej budowie kwasów huminowych gleby gytiowej w warstwach powierzchniowych w stosunku do warstw głębszych.

Stosunek C do N rozszerza się w głąb profilu i jest nieco węższy w glebie murszowo-gytiowej niż w gytii.

LITERATURA

- [1] Grosse-Brauckmann: Zur Terminologie organogener Sedimente. Geol. Jb., t. 79, Hannover 1961.
- [2] Korde N.: O nomenklature i typologii sapropelowych otłóżeń. Trudy Laboratorii Sapropelowych otłóżeń. 2.IV, Moskwa 1956.
- [3] Kowaliński S.: Zróżnicowanie właściwości morfologicznych, fizycznych i chemicznych czarnych ziem pod wpływem zmiany ich użytkowania. Zeszyty Nauk. WSR Wrocław, Rolnictwo, 1960, X, 29.
- [4] Lepniewa S. G.: Żizn presnych wod SSSR. Moskwa 1950.
- [5] Lundquist G.: Bodenablagerungen und Entwicklungsstadien der Seen. Die Binnengewässer, t. 2, Stuttgart 1927.
- [6] Maksimow A., Okruszko H.: Torfowisko Parciaki. Roczn. Glebozn., t. 2, 1952.
- [7] Nauman E.: Einführung in die Bodenkunde der Seen. Die Binnengewässer, t. 9, Stuttgart 1930.
- [8] Okruszko H.: Kształtowanie się warunków glebowych na zmeliorowanych torfowiskach. PAN, Wydział V Nauk Roln. i Leśn., Komitet Melioracji, Łąkarstwa i Torfoznawstwa. Referat powielony.
- [9] Olkowski M.: Dokumentacja geologiczna torfowisk Stama—Gązwa—Bagenice. Katedra Uprawy Łąk i Pastwisk WSR Olsztyn, 1959, maszynopis.
- [10] Potonié H.: Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. I. Die Sapropelite. Abh. kgl. preuss. geol. Landesants, N.F.H., 55, 1908.
- [11] Stangerberg M.: Skład chemiczny osadów jeziorowych jezior Suwalszczyzny. Warszawa 1950.
- [12] Stangenberg M.: Jezioro Charzykowo. Warszawa 1952.
- [13] Stangenberg M. i inni: Osady jeziorne w Żuchowie k. Karnkowa. Przegląd Geolog., 1955.
- [14] Stasiak J.: Historia jeziora Kruklin w świetle osadów strefy litoralnej. Prace Geograficzne, nr 42, PAN, Inst. Geogr., 1963.
- [15] Tomaszewski J.: Gleby łąkowe. Puławy 1947.

- [16] Uggla H.: Ogólna charakterystyka gleb Pojezierza Mazurskiego. Zeszyty Nauk. WSR Olsztyn, nr 1, 1956.
- [17] Uggla H.: Ewolucja i właściwości kilku gleb gytiowych Pojezierza Mazurskiego. Zeszyty Nauk. WSR Olsztyn, t. 12, nr 162, 1962.
- [18] Uggla H.: Wpływ zlewni na powstawanie i niektóre właściwości osadów jeziorowych. Zeszyty Naukowe WSR w Olsztynie, t. 17, nr 355, 1964.
- [19] Uggla H.: Erläuterungen zum Vorschlag der Systematik der hydromorphen Böden. Roczn. Glebozn., t. XIV, dodatek, 1964.
- [20] Uggla H.: Gleboznawstwo leśne szczegółowe. PWRiL, Warszawa 1965.
- [21] Wasmund E.: Lakustrische Unterwasserböden (Seenblagerungen der nördlichen humiden Breiten). Handbuch der Bodenlehre, B.V., Berlin 1930.
- [22] Wiklander L. i inni: Studies on gyttja soils. I. Distribution of different sulfur and phosphorus forms and of iron, manganese and calcium carbonate in a profile from Kungsöngen. Vol. 196, Uppsala 1949.
- [23] Wiklander L. i inni: Studies on gyttja soils. III. Rate of Sulfur Oxidation. Reprinted from the Annals of the Royal Agricultural College of Sweden. Vol. 17.

X. УГГЛЯ

БОЛОТНЫЕ И МУРШЕВЫЕ ПОЧВЫ ГИТТИЕВОГО БОЛОТА ГОНЗВА

Кафедра Почвоведения, Высшая Сельскохозяйственная Школа, Ольштын

Резюме

Исследования были проведены на гиттиевом болоте Гонзва, расположенном на Мазурском Приозерье (Польша). Для изучения стратиграфии гиттиевых отложений проложили 5 бурильных линий, вдоль которых провели бурения на глубину около 10 м, определяя мощность залегания отдельных видов гиттии (детритная, известковая, илстая). Кроме того, провели анализ пыльцы, что позволило определить приблизительный возраст отложений, а также установить историю лесного покрова водосборного бассейна бывшего озера Стамы. Описали также современный растительный покров.

Подробные морфологические и картографические исследования позволили зачислить гиттиевые почвы к 2 типам — болотному и муршевому, а также начертить карту почв гиттиевского болота.

Провели также химический анализ гиттиевых почв и почв водосборного бассейна, определяя в вытяжке 20% HCl : SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , P_2O_5 , CaO и MgO .

Кроме того, определили содержание общей серы, азота и общего углерода. Для характеристики мало до сих пор исследованных свойств гиттиевского перегноя провели фракционный анализ в 1 профиле (по Пономаревой-Николаевой), а также обозначили экстинкцию в 1 фракции гуминовых кислот. Исследовали также физические свойства муршево-гиттиевых почв и гиттии. В почве до глубины около 100 см определяли: удельный и объёмный вес, пористость, капиллярную и макси-

мальную влагоёмкость, вязкость и сжатие. Определили также динамику потерь воды во время высыхания гиттии на воздухе.

Следует подчеркнуть, что гиттиевые почвы после соответствующей мелиорации могут быть для зелёных угодий ценными почвами, на которые необходимо обратить больше внимания нежели до сих пор.

H. UGGLA

BOG AND MULL SOILS OF THE GYTTJA MOORLAND AT GAŻWA

Department of Soil Science, College of Agriculture, Olsztyn

Summary

The studies were carried out in the gyttja moorland, Gażwa, district of Mrągowo, voivodship of Olsztyn. For the purpose of examining the stratigraphy of gyttja deposits there have been designed five stretches along which were performed 10 m deep drills which revealed the thickness of layers of different types of gyttja (detrital, calcareous, clay). Moreover, there have been performed pollen analyses which have rendered possible tentative estimates of the age of deposits, and have permitted to settle the history of the forest cover of the former basin of the lake Stamy. Present plant cover was also described.

Detailed morphological and cartographic studies have shown the gyttja soils to belong to the bog and muck types; and have made possible soil mapping of the gyttja moorland.

Chemical analyses of the gyttja and basin soils have discovered in 20% HCl extracts: SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , P_2O_5 , CaO and MgO. Determinations were also made of the levels of total sulphur, nitrogen and total carbon. In order to characterize the little known properties of gyttja humus, there was carried out in one of the profiles a fractional analysis (after Ponomarieva-Mikołajewa), determination of the coagulation threshold, and extinction of the 1st fraction of humic acids. Investigations covered also the physical properties of muck-gyttja soils. At a depth of about 100 cm determinations were made of: specific gravity, weight by volume, porosity, maximal and capillary moisture capacity, viscosity and contractility. Estimates were moreover made of the dynamics of water losses during air-drying of gyttja.

It needs to be emphasized that reclaimed gyttja soils can be turned into valuable greenland.

Wpłynęło do redakcji w maju 1967 r.