



Gleby organiczne projektowanego użytku ekologicznego „Łąki koło Owczar”

Adam Sammel

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin

Piotr Siuda

Zakład Usług Komunalnych – Wydział Lasów Miejskich, Szczecin

Wojciech Mrugowski

Ekoedukolog – Usługi Konsultingowe

1. Wstęp

Problem ochrony gleb w Polsce, w porównaniu z aspektami ochrony wody i powietrza, jest traktowany jako zagadnienie drugorzędne. Gleba jest elementem siedliska najbardziej odpornym na nagłe zmiany dzięki swym zdolnościom buforowym. Jednakże obecnie stało się oczywiste, że bez niezanieczyszczonej gleby nie można mówić o czystym środowisku życia człowieka. Dlatego ważnym wydają się być wszelkie działania mające na zachowanie szczególnie cennych i bardzo podatnych na degradację gleb. Gleby organiczne należą do grupy gleb, które najszybciej ulegają przekształceniu w wyniku celowej bądź nieświadomej działalności człowieka.

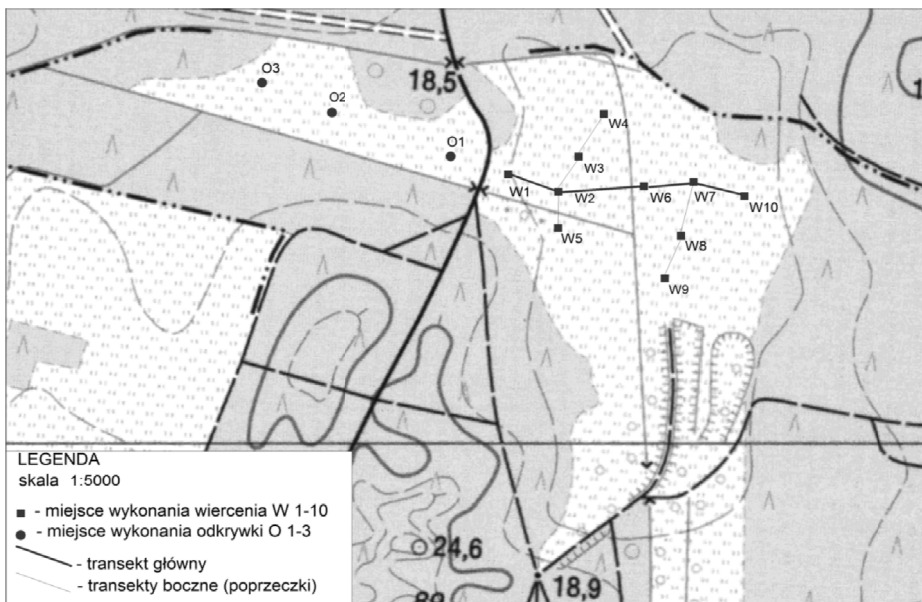
Celem prowadzonych badań było określenie przynależności systematycznej gleb oraz ocena stopnia ich degradacji ze szczególnym uwzględnieniem zawartości metali ciężkich na obszarze projektowanego użytku ekologicznego „Łąki koło Owczar”.

2. Materiały i metody badawcze

Projektowany użytek ekologiczny „Łąki koło Owczar” położony jest na północny-wschód od miejscowości Wołczkowo, w gminie Szcze-

cin. Obszar użytku w całości administrowany jest przez Zakład Usług Komunalnych w Szczecinie Wydział Lasów Miejskich i obejmuje numery wydzieleń leśnych – 88d, 88k, 89a, oraz 89c. Powierzchnia terenu objętego badaniami wynosi 8,97 ha.

Badania terenowe mające na celu charakterystykę występujących na projektowanym obiekcie utworów glebowych zostały przeprowadzone w miesiącach czerwiec-lipiec 2009 roku. Prace te wykonano zgodnie w zaleceniami zawartymi w *Tymczasowej instrukcji w sprawie wstępnych badań torfowisk* (1959) oraz w *Zmianach wprowadzonych do instrukcji badania torfowisk* (1961), które zamieszczone są w opracowaniu Ilnickiego (2002).



Rys. 1. Lokalizacja wierceń i odkrywek glebowych na projektowanym użytku ekologicznym

Fig. 1. Location of soils bore-holes and profiles of projected the environmental area of “Meadow near Owczar”

Obszar badań podzielony jest na dwie części, które rozdzielone są drogą śródleśną. Część wschodnią stanowi złożę torfowe zbudowane z torfu niskiego. Obszar ten nosi ślady świadczące o wydobywaniu torfu, szczególnie w południowej jego części, gdzie występują wyrobiska,

w których stagnuje woda. Na tej części wykonano łącznie 10 wierceń przy użyciu świdra torfowego. Wiercenia te wykonano jako transekt główny (W1, W2, W6, W7 i W10) oraz trzy transekty boczne (poprzeczki) pozwalające określić miąższość i zasięg złoża torfu (rys. 1). Do analiz laboratoryjnych z wierceń W2, W4 i W6, które są reprezentatywne dla tego złoża, pobrano łącznie 15 próbek glebowych. W każdym wierceniu określano cechy morfologiczne materiału glebowego pozwalające ocenić zaawansowanie procesów murszenia oraz stopień rozkładu torfu w skali von Posta.

W części zachodniej wykonano trzy odkrywki glebowe, w których wyznaczono poziomy genetyczne i pobrano materiał glebowy do analiz laboratoryjnych – 11 próbek.

Do analiz laboratoryjnych pobrano łącznie 26 próbek glebowych, w którym oznaczono:

- straty przy wyżarzaniu – poprzez spalenie materiału glebowego w piecu muflowym w temperaturze 550 – 600°C;
- odczyn gleby (pH_{KCl}) – metodą potencjometryczną;
- składniki rozpuszczalne w mieszaninie stężonych kwasów HNO₃+HClO₄ w stosunku 1:1 (Cd, Pb, Zn, Cu, Ni, Co, Mn, Fe), przy użyciu spektrofotometru absorpcji atomowej typu UNICAM–SOLAAR 929.

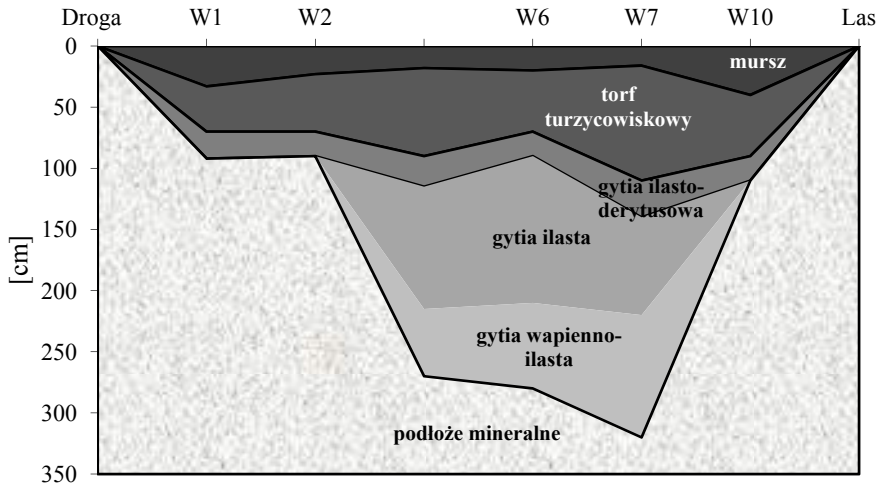
Uzyskane wyniki zestawiono w tabelach 1 i 2.

3. Wyniki badań i dyskusja

Charakteryzując gleby zgodnie z *Klasyfikacją gleb leśnych Polski* (2000) można stwierdzić, iż występują tam średnio głębokie (średnia miąższość ok. 100 cm) gleby murszowo-torfowe podścielone gytią ilasto-detrytusową (miąższość ok. 40 cm), która następnie, w środkowej części złoża, przechodzi w gytie ilastą (miąższość ok. 80 cm), a na głębokości ok. 200 cm w gytie wapienno-ilastą. Całkowita miąższość złoża torfowo-gytiowego wynosi w jego centralnej części 320 cm, natomiast na obrzeżach ok. 100 cm.

Miąższość poziomu murszowego wynosi w środkowej części około 20–25 cm, natomiast w strefie brzegowej dochodzi maksymalnie do 40 cm. W poziomie tym można wydzielić dwa podpoziomy: darniowy, gdzie masa glebowa związana jest przez systemy korzeniowe roślin

oraz poddarniowy, który w centralnej części torfowiska jest słabo wykształcony. Taki układ podpoziomów murszowych pozwala stwierdzić, iż omawiane złożo torfu, zależnie od lokalizacji wiercenia, jest słabo bądź średnio zmurszałe. Daje to podstawy do stwierdzenia, iż utrzymanie odpowiednio wysokiego poziomu wody umożliwi zahamowanie procesu decesji i ponowne zainicjowanie procesu torfotwórczego. Taką tezę potwierdzają obserwowane procesy zachodzące w zagłębieniach po wydobyciu torfu.



Rys. 2. Budowa stratygraficzna torfowiska w transekcie głównym
Fig. 2. The stratigraphy of peat bog in primary transect

Poziom torfowy charakteryzuje się właściwościami typowymi dla torfu niskiego tzn. odczyn kwaśny do słabo kwaśnego, popielność w granicach 67,6 do 76,1%. Stopień rozkładu torfu H5 (w skali von Posta) oraz struktura amorficzno-włóknista, przechodząca niekiedy w kawałkową, pozwalają określić (wg Okruszki 1974) występujący w złożu torf, jako turzycowiskowy z dodatkiem drewna olesowego.

Poniżej złoża torfowego stwierdzono występowanie gytii, której miąższość w środkowej części przewyższa aktualną miąższość torfu. Jest to przede wszystkim gytia ilasta, która w strefie sąsiadującej ze złożem torfowym zawiera dodatek materii organicznej w postaci detrytusu, natomiast warstwy położone najgłębiej wysycone są węglanem wapnia.

Tabela 1. Właściwości chemiczne gleb organicznych projektowanego użytku ekologicznego „Łąki koło Owczar”
Table 1. Chemical properties of organic soils of projected the environmental area of “Meadow near Owczar”

Wiercenie Bore-hole	Poziom Horizon	Głębokość Depth	Straty przy żarzeniu Losses of ignition	pH _{KCl}	Składniki rozpuszczalne w stężonych HNO ₃ +HClO ₄ Solvable components in the mixture of concentrated HNO ₃ +HClO ₄							
					Fe	Mn	Cd	Pb	Cu	Zn	Ni	Co
		mg·kg ⁻¹										
W2	M1	0–15	52,1	5,04	17318	528	0,42	23,9	2,11	17,1	2,34	1,50
	M2	15–23	62,9	5,25	20992	640	0,39	15,4	1,24	11,0	2,11	1,20
	Otn	23–70	76,1	5,37	20533	626	0,22	16,0	0,88	7,1	1,23	0,90
	Ogy	70–90	6,3	5,78	7610	232	0,16	12,2	0,36	3,3	1,54	1,00
W4	M1	0–20	63,2	5,21	18565	566	0,37	24,8	1,81	15,5	2,54	1,50
	M2	20–40	64,3	5,46	21582	658	0,42	19,9	1,98	15,8	1,86	1,40
	Otn	40–70	67,6	5,78	19122	583	0,39	16,7	1,42	12,5	1,58	1,60
	O1gy	70–85	6,4	6,03	11152	340	0,17	16,5	0,66	8,6	0,88	0,40
	O2gy	85–135	4,4	5,74	8397	256	0,14	12,5	0,63	7,1	0,58	0,60
W6	M1	0–15	57,0	5,11	17974	548	0,30	22,3	1,92	14,8	1,98	1,30
	M2	15–20	58,4	5,28	18499	564	0,26	15,5	1,45	13,1	2,23	1,40
	Otn	20–70	72,9	5,56	20664	630	0,32	18,0	1,02	15,6	2,56	1,60
	O1gy	70–90	32,3	6,58	13940	425	0,23	15,0	0,84	8,7	1,69	0,90
	O2gy	90–210	5,3	6,62	7413	226	0,09	10,9	0,52	9,5	0,96	0,70
	O2gy	210–280	3,9	7,46	9854	254	0,07	9,2	0,48	9,2	0,88	0,56

Tabela 2. Właściwości chemiczne gleb murszowych i murzastych projektowanego użytku ekologicznego „Łąki koło Owczar”

Table 2. Chemical properties of muck and muckous soils of projected the environmental area of “Meadow near Owczar”

Odkrywka	Poziom Horizon	Głębokość Depth	Straty przy żarzeniu Losses of ignition	pH _{KCl}	Składniki rozpuszczalne w stężonych HNO ₃ +HClO ₄ Solvable components in the mixture of concentrated HNO ₃ +HClO ₄							
					Fe	Mn	Cd	Pb	Cu	Zn	Ni	Co
					mg·kg ⁻¹							
O1	Ai	0–29	8,92	5,47	14826	452	0,20	19,7	1,68	10,2	1,56	1,60
	AiC	29–40	1,54	5,91	6757	206	0,06	3,7	0,52	6,1	0,45	0,70
	Cgg	40–150	1,47	6,02	6429	196	0,06	3,1	0,54	3,9	0,36	0,60
O2	M1	0–23	32,56	6,63	17253	526	0,30	24,9	1,89	13,3	1,88	1,30
	M2	23–45	30,09	6,01	15350	468	0,23	4,2	1,47	9,8	1,64	0,90
	Otn	45–90	29,02	5,8	15482	472	0,23	2,6	1,44	9,4	1,44	0,80
	D	90–150	4,01	6,49	9315	284	0,11	2,9	0,37	3,5	0,64	0,40
O3	M	0–32	19,06	5,24	15285	466	0,24	24,2	1,42	13,9	1,54	1,20
	MOgy	32–42	2,48	5,61	10758	328	0,11	8,4	0,67	6,7	0,98	0,70
	Ogy	42–108	1,93	6,86	8659	264	0,09	4,8	0,36	5,7	0,54	0,60
	D	108–150	1,16	6,57	9446	288	0,06	2,0	0,40	2,2	0,68	0,50

W zachodniej części projektowanego użytku ekologicznego procesy decesji (degradacji gleb organicznych) są znacznie bardziej zaawansowane. Na obszarze tym wyznaczono trzy typy gleb, dla opisu których wykonano odkrywki glebowe. Poziom wody na tym obszarze, w porównaniu z poziomem na obszarze torfowiska, jest znacznie niższy, tj. w okresie badań lustro wody gruntowej znajdowała się na głębokości ok. 120 cm.

Na obszarze sąsiadującym bezpośrednio z drogą śródlęsną występują gleby zaliczane do typu murszowatych podtypu murszastych. Gleby te charakteryzują się stosunkowo niewielką ilością materii organicznej (8,9%). Natomiast gleby, które reprezentują profile glebowe O2 i O3 określono jako murszowe. Procesy murszenia są tam znacznie bardziej zaawansowane niż na części wschodniej projektowanego użytku. Miąższość poziomu murszowego wynosi średnio około 45 cm. Poniżej występuje niewielkiej miąższości poziom torfu (profil O2), bądź też poziom murszenia występuje bezpośrednio na warstwie gytii lub podłożu mineralnym. Tak daleko zaawansowane procesy decesji znacznie ograniczają szanse przywrócenia procesów torfotwórczych na tym obszarze. Ponadto są ograniczone możliwości doprowadzenia wody na tą część projektowanego użytku ekologicznego.

Omawiane gleby charakteryzują się dużym zróżnicowaniem zawartości form ogólnych mikroelementów w profilu glebowym. Najwyższą koncentracją mikroelementów wyróżniały się powierzchniowe poziomy murszowe (tab. 1), poniżej których zawartość zwykle się obniżała. Należy jednak podkreślić, iż ukazana koncentracja, w świetle granicznych zawartości metali ciężkich w powierzchniowej warstwie gleb według Kabaty-Pendias i wsp. (1995), kształtuje się na poziomie uznawanym za naturalny (stopień zanieczyszczenia – 0). Stwierdzone zawartości pierwiastków śladowych w badanych glebach pozwalają zaliczyć je do gleb niezanieczyszczonych – grupa A, według *rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie standardów jakości gleb oraz standardów jakości ziemi* (2002). Do grupy tej zaliczane są nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy – Prawo wodne, oraz obszarów poddanych ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody.

Koncentracja ołowiu w poziomie murszowym analizowanych gleb wynosi średnio $20,3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$ Ilość ta jest wyższa o ponad 30%

niż w poziomach podpowierzchniowych ($\bar{x} = 14,1 \text{ mg Pb} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$). Stwierdzona zawartość mieści się w granicach uznawanych za naturalne w glebach organicznych przez Kabatę-Pendias i Pendiasa (1999). Podobną koncentrację tego pierwiastka w analogicznych typach gleb oznaczyli Niedźwiecki i wsp. (1999).

Zawartość cynku w poziomie murszowym wynosi średnio $14,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$, natomiast w głębszych poziomach odnotowano przeciętnie $9,66 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$ Uzyskane wartości mieszczą się również w przedziale średnich naturalnych wartości dla gleb organicznych ustalonych przez Czarnowską (1996).

Zawartość niklu w omawianych wynosi średnio $2,18 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$ w poziomie murszowym oraz głębszych poziomach torfu i gytii $1,32 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$ Uzyskane wyniki są znacznie niższe od średniej naturalnej zawartości tego mikroelementu dla gleb organicznych podawanej przez Kabatę-Pendias i Pendiasa (1999) oraz Terelaka i wsp. (2000).

Mangan oraz żelazo są mikroelementami, których koncentracja jest najwyższa spośród oznaczanych pierwiastków śladowych. Są to pierwiastki, które charakteryzują się stosunkowo łatwym przejściem od jednej wartościowości do drugiej. Reakcja tych pierwiastków na zawartość tlenu w pewnym stopniu ułatwia ocenę stosunków wodno-powietrznych w glebie. Najwyższe ich zawartości odnotowano poziomach poddarniowych M2 i bezpośrednio pod nimi zalegającymi pokładami torfu, czyli w strefie wahań lustra wody gruntowej. Potwierdzają to badania Okruszki i Piaścika (1990), zdaniem których podsiąk kapilarny wody z głębszych warstw profilu powoduje akumulację tego pierwiastka w warstwie powierzchniowej i jego wytrącenie się na skutek utlenienia. Prowadzi to w konsekwencji do stopniowego wzrostu ogólnej ilości żelaza w warstwie korzeniowej.

4. Wnioski

Przeprowadzone badania terenowe oraz analizy laboratoryjne pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Znaczna część projektowanego użytku ekologicznego jest torfowiskiem, które znajduje się w fazie decesji. Należy jednak podkreślić, iż degradacja gleb hydrogenicznych tego obszaru jest niewielka w związku z czym stanowi ona cenną enklawę bioróżnorodności i stanowi siedlisko rzadkich gatunków roślin i zwierząt.

2. Poprawa warunków hydrologicznych, poprzez oczyszczenie i konserwację rowów doprowadzających wodę na badany obszar, przyczyni się do zahamowania procesów decesji oraz ponownego zainicjowania procesów torfotwórczych.
3. Zawartość mikroelementów w glebach organicznych projektowanego użytku ekologicznego „Łąki koło Owczar”, w świetle obowiązujących w Polsce przepisów prawnych i zaleceń, należy uznać za naturalną.

Literatura

1. **Czarnowska K.:** *Ogólna zawartość metali ciężkich w skałach macierzystych jako tło geochemiczne gleb.* Roczniki Gleboznawcze, t. 47, supl., 43–50 (1996).
2. **Ilnicki P.:** *Torfowiska i torfy.* Wyd. AR Poznań. 2002.
3. **Kabata-Pendias A., Piotrowska M., Motowicka-Terelak T., Maliszewska-Kordybach B., Filipiak K., Krakowiak A., Pietruch Cz.:** *Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleby. Metale ciężkie, siarka i WWA.* IUNG Puławy. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, 1–36 (1995).
4. **Kabata-Pendias A., Pendias H.:** *Biogeochemia pierwiastków śladowych.* Wydanie II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 1999.
5. *Klasyfikacja gleb leśnych Polski.* Cent. Inf. L. Państw., Warszawa. 2001.
6. **Niedźwiecki E., Protasowicki M., Wojcieszczuk T., Malinowski R.:** *The soils of the „Karsiborska Kępa” island within the Świna reverse delta.* Fol. Univ. Agric. Stetin. 203, Agricultura (80), 51–57 (1999).
7. **Okruszko H.:** *Zasady podziału gleb organicznych.* Wiad. Inst. Melior. Użyt. Ziel. 12, 1, 19–38 (1974).
8. **Okruszko H., Piaścik H.:** *Charakterystyka gleb hydrogenicznych.* Zeszyty Naukowe ART. Olsztyn. Wyd. ART. 1990.
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 w sprawie standardów jakości gleby, oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 poz. 1359.
10. **Terelak H., Motowicka-Terelak M., Stuczyński T., Pietruch Cz.:** *Pierwiastki śladowe (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn) w glebach użytków rolnych Polski.* Inspekcja Ochrony Środowiska, IUNG w Puławach. 5–7, 16–50 (2000).
11. *Tymczasowa instrukcja w sprawie wstępnych badań torfowisk.* Ministerstwo Rolnictwa, Departament Wodnych Melioracji; WMtf. I/2/59. 1959.
12. *Zmiany wprowadzone do instrukcji badania torfowisk.* Ministerstwo Rolnictwa, Departament Wodnych Melioracji; WM Tf.-VIII/563/61. W-wa 25.10.1961.

Organic Soils of Projected Environmental Area of “Meadow near Owczar”

Abstract

The organic soils belong to group of soils, which they quickly undergo transformations in result intentional or unaware activity of people. The aim of the studies was to determine the qualification of soils systematic membership, valuation of their degradation and content of microelements of organic soils of projected the environmental area of “Meadow near Owczar”.

The projected the environmental area of “Meadow near Owczar” will be locate on northern-east from Wołczkowo village, on area of Municipal Forests of Stettin. The surface area of studied terrain is 8.97 hectares.

Investigations on projected object were conducted in 2009. Investigation was made according to contained recommendations in study of Ilnicki (2002). On area of study was executed 10 bore-holes and 3 soil exposures, which was taken including 26 soil samples. After grinding and drying, the sampled soils were mineralised in the mixture of concentrated acids $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$, (at the ratio 1:1), which made it possible to determine their chemical content. Cd, Pb, Zn, Cu, Ni, Co, Mn, Fe contents were determined by the method of atomic absorption (FAAS) spectrometry using Unicam Solaar 929 spectrophotometer. Besides, pH_{KCl} was determined potentiometrically and losses on ignition at the temperature of 550°C .

The studies showed that the processes of degradation of peat are faintly advanced. The surface horizon of peat bog is developed from muck and contains a varying amount of organic matter from 52.1 to 62.9%. Reaction on this horizon is mostly acid ($\text{pH} - 5.04 - 5.46$). However peat horizon contains a varying amount of organic matter from 67.6 to 76.1% and reaction of this soil ranged from acid or lightly acid ($\text{pH} - 5.37 - 5.78$). The content of microelements oscillated between the values recognized as natural for organic soils.