

POWSTAWANIE I PRZEOBRAŻANIE SIĘ GLEB HYDROGENICZNYCH W KRAJOBRAZIE MŁODOGLACJALNYM POJEZIERZA MAZURSKIEGO I RÓWNINY SĘPOPOLSKIEJ

Janusz Gotkiewicz, Henryk Okruszko, Jerzy Smołucha

Katedra Gleboznawstwa, ART w Olsztynie
Zakład Ekorozwoju Przestrzeni Rolniczej Instytutu Melioracji i Użytków
Zielonych w Falentach

WSTĘP

Celem niniejszej pracy jest rozpatrzenie zróżnicowania rodzajowego gleb hydrogeniczných oraz kształtowanych przez to zróżnicowanie warunków siedliskowych na tle różnych form geomorfologicznych młodoglacjalnego krajobrazu. Krajobraz ten, wysoce różnorodny pod względem rzeźby oraz budowy geologicznej [4], oddziałuje na warunki wodne kształtujące mokradła i związane z nimi gleby hydrogeniczne. Na obszarze Poj. Mazurskiego i Równiny Sępopolskiej wyodrębniono 9 typów krajobrazu młodoglacjalnego wg koncepcji Okruszki [9] oraz opracowano ich ilościową i jakościową charakterystykę [3]. Dało to możliwość przeanalizowania w wydzielonych jednostkach krajobrazowych ilościowo-jakościowego zróżnicowania siedlisk hydrogeniczných oraz występujących w nich gleb i uzależnionych od ich rodzaju warunków zarówno prowadzenia produkcji rolnej, jak też realizowania polityki sozologicznej.

Badania zostały oparte o rozpoznanie w obrębie każdego z wydzielonych krajobrazów:

- liczby i rodzaju mokradeł,
- genezy determinowanej warunkami wodnymi różnicowanymi geomorfologią,
- rodzajów macierzystych utworów glebowych decydujących o właściwościach gleb,
- układów hydrologicznych w miejscach występowania tych gleb rzutujących zarówno na warunki rozwoju roślin uprawnych lub zbiorowisk naturalnych, jak też na zakres przemian zachodzących w siedlisku.

W badaniach posłużono się teoretyczno-metodycznymi podstawami, opracowanymi w kraju przez Okruszkę [5, 7, 8]:

- prognostycznymi kompleksami wilgotnościowo-glebowymi (PKWG),
- typami hydrologicznego zasilania (THZ),
- potencjalnymi hydrogenicznymi siedliskami wilgotnościowymi (PHSW).

ILÓŚCIOWO-JAKOŚCIOWE ZRÓŻNICOWANIE SIEDLISK I GLEB HYDROGENICZNYCH NA TLE TYPÓW KRAJOBRAZU

Obecność siedlisk hydrogeniczných w krajobrazie, czyli miejsc będących pod dominującym wpływem wody, jest zaznaczona występowaniem hydrogeniczných utworów glebowych pierwotnych, którymi są torfy, muły, utwory torfiaste lub wtórnych powstałych na skutek procesu murszenia: murszowych, murszowatych i murszastych. Na podstawie map glebowych oraz map torfowisk (Baza Torf – IMUZ) określono w obrębie wyróżnionych dziewięciu typach krajobrazu młodoglacjalnego powierzchnię gleb hydrogeniczných oraz ich udział w powierzchni danego krajobrazu (tab. 1). Określono też liczbę i powierzchnię złóż torfowych w wyróżnionych typach. Dane te przedstawiono oddzielnie w odniesieniu do Poj. Mazurskiego (tab. 2 i 4) oraz Równiny Sępopolskiej (tab. 3 i 5).

Analizując zróżnicowanie krajobrazowe omawianych regionów geograficznych (tab. 1) uwidacznia się, że na Poj. Mazurskim rozwinęły się obszarowo trzy zasadnicze rodzaje tła geomorfologicznego.

Są to:

- krajobrazy wzgórz i pagórków gliniastych, gliniasto-piaszczystych, żwirowo-piaszczystych (typy 1–4–7) zajmujące łącznie – 484 300 ha, tj. 39,5% pojezierza;
- krajobrazy falistych lub płaskich równin ze zwięzłych iłóv, glin lub utworów gliniasto-piaszczystych (typy 2–3–5–6) zajmujące łącznie – 294 300 ha, tj. 24,0% pojezierza;
- krajobrazy falistych i płaskich równin z utworów piaszczystych i żwirowych, (typy 8–9) zajmujące łącznie – 447 500 ha, tj. 36,5% pojezierza.

Dwie pierwsze grupy typów reprezentują krajobraz morenowy, a grupa trzecia krajobraz sandrowy.

W krajobrazie morenowym procentowy udział siedlisk hydrogeniczných wyraźniej jest większy w rzeźbie pagórkowatej (8,2–11,8%) niż na terenach falistych lub płaskich (3,3–5,8%), natomiast na sandrze faliste lub płaskie równiny są silnie zabagnione: 12,6% faliste, 26,2% – płaskie. Wiąże się to z przepuszczalnością utworów pokrywy glebowej. Na równinnych terenach słabo przepuszczalnych (gliny, ility) woda powierzchniowa spływa do nielicznych, zwykle dość głębokich obniżeń, często zajętych przez jeziora (torfowiska pojeziorne). Na piaszczystych równinach wsiąka tworząc płytko zalegający podziemny zbiornik, który przyczynia się do zabagnienia miejsc obniżonych, kontaktujących się z jego lustrem. Prawidłowość powyższa potwierdza się na Równinie Sępopolskiej, gdzie płaski teren ze zwięzłych glin wykazuje najniższy procent zabagnienia – 3,3% powierzchni. W krajobrazie gliniasto-piaszczystych wzgórz tego mezoregionu siedliska hydrogeniczne zajmują 8,6% powierzchni.

Cechą charakterystyczną krajobrazu młodoglacjalnego jest brak wyraźnie wykształconych dolin w strefie morenowej. Rzeki płyną zagłębieniami śród-

Tabela 1. Powierzchnia ogólna typów krajobrazu i udział w niej siedlisk hydrogenicznych*
 Table 1. Total area of landscape types and area of hydrogenic sites within each type*

a) Pojezierza Mazurskiego

a) For the Masurian Lake District

Typ krajobrazu Landscape type	Powierzchnia krajobrazu Landscape area		Powierzchnia siedlisk hydrogenicznych Area of hydrogenic sites	
	ha	%	ha	%
1. Wzgórza i pagórki zbudowane ze zwięzłych glin Landscape of hills and hillocks composed of compact loams	150 800	12.3	12 820	8.5
2. Faliste równiny ze zwięzłych glin Landscape of rolling plains composed of compact loams	123 800	10.1	4 700	3.8
3. Płaskie równiny ze zwięzłych glin i ilów Landscape of level plains composed of compact loams and clay	22 100	1.8	730	3.3
4. Wzgórza i pagórki gliniasto-piaszczyste Landscape of hills and hillocks composed of sands and loams	300 400	24.5	35 450	11.8
5. Faliste równiny gliniasto-piaszczyste Landscape of rolling plains composed of sands and loams	93 200	7.6	5 400	5.8
6. Płaskie równiny gliniasto-piaszczyste Landscape of level plains composed of sands and loams	55 200	4.5	2 980	5.4
7. Żwirowo-piaszczyste wzgórza i pagórki oraz wysokie wydmy Landscape of hills and hillocks composed of sands and gravels and landscape of high dunes	33 100	2.7	2 710	8.2
8. Faliste równiny z utworów piaszczystych lub żwirów Landscape of rolling plains composed of sands or gravels	205 400	16.8	25 880	12.6
9. Płaskie równiny piaszczyste Landscape of level plains composed of sands	242 100	19.7	63 430	26.2
Poj. Mazurskie – razem Masurian Lake District – total	1 226 100	100.0	154 100	12.6

b) Równiny Sępopolskiej
b) For the Sępopol Plain

2. Faliste równiny ze zwięzłych glin Landscape of rolling plains composed of compact loams	5 600	4.9	201	3.6
3. Płaskie równiny ze zwięzłych glin i ilów Landscape of level plains composed of compact loams and clays	103 600	90.8	3 419	3.3
4. Wzgórza i pagórki gliniasto- -piaszczyste Landscape of hills and hillocks composed of sands and loams	1 500	1.3	129	8.6
5. Faliste równiny gliniasto- -piaszczyste Landscape of rolling plains composed of sand and loams	3 400	3.0	177	5.2
Równina Sępopolska – razem Sępopol Plain – total	114 100	100.0	3 926	3.4

* Bez wód, Without waters

morenowymi, zajętych przez jeziora, złożąc między nimi przełomy [2, 4]. Dopiero w strefie równin zastoiskowych rzeki wykształciły głęboko wcięte doliny, które nie ulegają zabagnieniu. Najwyraźniej formy dolinowe zaznaczają się w strefie sandrowej, na terenach strug wyżłobionych przez wody fluwioglacjalne. Często występują w nich torfowiska dolinowe [2].

Rodzaje siedlisk hydrogenicznych w omawianych krajobrazach można określić na podstawie występujących w nich utworów glebowych. Dominują siedliska torfowe reprezentowane przez gleby torfowe bagienne lub (głównie) murszowe. Zajmują one 64,1% powierzchni tych siedlisk na Poj. Mazurskim i 98,5% na Równinie Sępopolskiej (tab. 2 i 3). Na Poj. Mazurskim licznie reprezentowane są siedliska zajęte przez gleby murszowate (34,1% powierzchni), jako skutek zmurzenia utworów torfiastych lub rezultat mineralizacji płytkich złóż torfowych. Szczególnie licznie występują w krajobrazie sandrowym. Siedliska mułowe, związane z dolinami, występują nielicznie w krajobrazie utworów gliniasto-piaszczystych i lokalnie w dolinach na sandrze.

Torfowiska – główny rodzaj siedlisk hydrogenicznych w młodoglacjalnym krajobrazie występują w postaci różnej wielkości obiektów. Zdecydowanie przeważają torfowiska małe, do 10 ha, które na Poj. Mazurskim (tab. 4) stanowią 81,1% ogólnej ilości złóż torfowych, a na Równinie Sępopolskiej – 79,9% (tab. 5). W obrębie poszczególnych typów krajobrazu różnice występują między krajob-

Tabela 2. Powierzchnia gleb organicznych i mineralno-organicznych Pój. Mazurskiego
 Table 2. Area of organic and mineral-organic soils in the Masurian Lake District

Typ gleby Soil type	Powierzchnia Area	Typ krajobrazu Landscape type								Razem Poj. Mazurskie Total for the Masurian Lake District		
		1	2	3	4	5	6	7	8		9	
Mułowe	ha	-	-	-	2 700	-	-	-	-	-	-	2 700
Mud soils	%	-	-	-	7.6	-	-	-	-	-	-	1.8
Torfowe	ha	1 060	-	-	3 910	470	-	260	-	-	-	5 700
Peat soils	%	8.3	-	-	11.0	8.7	-	9.6	-	-	-	3.7
Murszowe	ha	11 760	4 700	730	28 840	4 930	2 980	2 450	16 640	20 090	-	93 120
Moorsh soils	%	91.7	100.0	100.0	81.4	91.3	100.0	90.4	64.3	31.7	-	60.4
Murszowate	ha	-	-	-	-	-	-	-	9 240	43 340	-	52 580
Moorshy soils	%	-	-	-	-	-	-	-	35.7	68.3	-	34.1
Razem	ha	12 820	4 700	730	35 450	5 400	2 980	2 710	25 880	63 430	-	154 100
	%	8.3	3.0	0.5	23.0	3.5	1.9	1.8	16.8	41.2	-	100.0
Total	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	100.0

Tabela 3. Powierzchnia gleb organicznych w krajobrazie Równiny Sępolejskiej
 Table 3. Area of organic soils in landscape types of the Sępol Plain

Typ gleby Soil type	Powierzchnia Area	Typ krajobrazu Landscape type number				Razem Równina Sępolejska Total for the Sępol Plain
		2	3	4	5	
Mułowe Mud soil	ha	–	58	–	–	58
	%	–	1.7	–	–	1.5
Torfowe Peat soil	ha	13	72	16	12	113
	%	6.2	2.1	12.4	6.8	2.9
Murszowe Moorsh soil	ha	188	3 289	113	165	3 755
	%	93.8	96.2	87.6	93.2	95.6
Razem Total	ha	201	3 419	129	177	3 926
	%	5.1	87.0	3.3	4.6	100.0
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

razami morenowymi i sandrowymi. W tych ostatnich wyraźnie wzrasta, w porównaniu z obszarami morenowymi, liczba torfowisk dużych o powierzchni 50–100 i ponad 100 ha (z ok. 2 do ok. 6%). Wzrost liczby torfowisk dużych na terenach słabiej urzeźbionych nie znajduje potwierdzenia na Równinie Sępolejskiej. Cechą charakterystyczną różnicującą tereny równin morenowych i sandrowych jest występowanie na obszarze moreny dennej licznych, bardzo drobnych zabagnień (oczek wodnych) o powierzchni nie przekraczającej 1 ha. Według Solarskiego i Nowickiego [12], w zlewniach Poj. Mazurskiego znajduje się na powierzchni 1 900 000 ha ok. 84 000 takich oczek, przy średnim zagęszczeniu 4,4 szt. na 100 ha. Na równinach sandrowych występują natomiast duże kompleksy płytkich gleb organicznych, dawniej torfiastych, obecnie murszowatych. Dla moreny pagórkowatej charakterystyczne są siedliska hydrogeniczne w formie niewielkich torfowisk przykrytych utworami deluwialnymi, zmywanymi z okolicznych pól uprawnych [1].

Analiza stratygrafii złóż torfowych wykazuje (Baza TORF – IMUZ), że dominują w krajobrazie młodoglacjalnym torfowiska pojeziorowe. Z reguły torf jest podścielony gytią. Złóża bez gytii spotyka się dość rzadko. Widoczna jest prawidłowość w stratygrafii złóż wyrażająca się w dwóch układach rodzajów torfu. W obniżeniach bezodpływowych złoża budują torfy mechowiskowe: turzycowy lub mszysto-turzycowy na gytii, ze wzrastającym udziałem mechów w warstwie stropowej, często przechodzące w torf sfagnowy. W torfowiskach wytworzonych na przepływowych jeziorach, powiązanych z rzekami, zalega na gytii torf szuwarowy przechodzący w olesowy lub turzycowiskowy. Torfowiska na gytii, wy-

stępujące głównie na sandrze, są płytkie z dominacją torfu olesowego, często przykrytego turzycowiskowym, a w dolinach lokalnie szuwarowym. Spotykane na sandrze torfowiska pojeziorowe, zwykle zajmujące wytopiska po martwym lodzie, mają stratyografię podobną do złóż w krajobrazie morenowym.

Torfy mechowiskowe są słabo lub średnio rozłożone, natomiast szuwarowe, a szczególnie olesowe, mają rozkład średni lub duży. Znajduje to wyraz w rodzajach gleb organicznych powstających z tych utworów.

GLEBY HYDROGENICZNE ORAZ PROGNOSTYCZNE KOMPLEKSY WILGOTNOŚCIOWO–GLEBOWE

Gleby torfowe, dominujące w obrębie gleb hydrogenicznych na obszarze młodogłacialnego krajobrazu, mają właściwości uzależnione od stopnia rozkładu torfu oraz jego miąższości. W miarę wzrostu stopnia rozkładu oraz zmniejszania się miąższości torfu w profilu glebowym, wzrasta podatność gleb na przesuszenie. Prawidłowości te wyrażają rodzaje prognostycznych kompleksów wilgotnościowo-glebowych (PKWG) [5]. Przeprowadzona pod tym kątem charakterystyka gleb wykazuje, że na Poj. Mazurskim gleby należą na większości ich obszarów do kompleksów od wilgotnego B do okresowo suchego CD, natomiast na Równinie Sępolskiej głównie do kompleksów okresowo posusznego BC i posusznego C (tab. 6 i 7). Wyrażna podatność na przesychnienie gleb w tym regionie wiąże się z dominacją w siedliskach hydrogenicznych torfów średnio lub silnie rozłożonych.

Obserwuje się pewną zależność pomiędzy rodzajami PKWG a typami krajobrazu. W krajobrazie wzgórz i pagórków gliniasto-piaszczystych (typ 4) dość licznie reprezentowane są gleby kompleksów potencjalnie mokrego A i potencjalnie okresowo mokrego AB. Także w krajobrazie wzgórz i pagórków gliniastych (typ 1) oraz wzgórz i pagórków piaszczystych (typ 7) występują gleby o dużych właściwościach retencyjnych, zaliczane do potencjalnego kompleksu AB. Wiaże się to z występowaniem w tych typach krajobrazu słabo rozłożonych torfów mechowiskowych oraz z dużą miąższością tych złóż, zajmujących śródmorenowe obniżenia. Wyrażna dominacja gleb potencjalnych kompleksów posusznego C oraz okresowo posusznego CD zaznacza się w krajobrazach falistych i płaskich równin sandrowych (typ 8 i 9). Gleby te zajmują tam w przypadku kompleksu C–28,1 i 29,7%, a kompleksu CD–35,7 i 48,9% ogólnej powierzchni gleb hydrogenicznych. Jest to rezultat wysokiego rozkładu dominujących tam torfów olesowych oraz małej miąższości pokładów torfowych w płytkich sandrowych obniżeniach (tab. 6).

Na Równinie Sępolskiej kompleksy o dużej retencji, potencjalnie okresowo mokre lub wilgotne AB – B spotyka się w krajobrazie wzgórz i pagórków gliniasto-piaszczystych (typ 4), czyli podobnie jak na Poj. Mazurskim oraz w krajobrazie falistych równin na glinie (typ 2). Gleby te są wytworzone ze słabo rozłożonych torfów mechowiskowych na pojeziorowych torfowiskach. Kompleks

Tabela 5. Powierzchnia torfowisk Równiny Sępolskiej w układzie jednostek krajobrazowych
 Table 5. Area of peatlands in the Sępopol Plain arranged acc. to landscape type

Przedział powierzchni w ha Area intervals in ha	Wyszczególnienie Specification	Typ krajobrazu Landscape type number				Razem Równina Sępolska Total for the Sępopol Plain
		2	3	4	5	
< 10	Liczba obiektów Number of sites	17	232	11	6	266
	%	85.0	80.0	78.6	66.7	79.9
	Powierzchnia Area (ha)	66	882	38	20	1 006
	%	32.8	26.2	29.5	11.3	26.0
10 - 50	Liczba obiektów Number of sites	2	46	2	2	52
	%	10.0	15.9	14.3	22.2	15.6
	Powierzchnia Area (ha)	54	1 104	40	55	1 253
	%	26.9	32.9	31.0	31.1	32.4
50 - 100	Liczba obiektów Number of sites	1	8	1	–	10
	%	5.0	2.7	7.1	–	3.0
	Powierzchnia Area (ha)	81	560	51	–	692
	%	40.3	16.7	39.5	–	17.9
> 100	Liczba obiektów Number of sites	–	4	–	–	5
	%	–	1.4	–	1	1.5
	Powierzchnia Area (ha)	–	815	–	11.1	917
	%	–	24.2	–	102	23.7
Razem Total	Liczba obiektów Number of sites	20	290	14	9	333
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Total	Powierzchnia Area (ha)	201	3 361	129	177	3 868
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

potencjalnie posuszny BC powiązany jest z krajobrazem płaskiej równiny z glin (typ 3). Analiza stratygrafii złóż torfowych wykazuje, że w warstwie stropowej zalega przeważnie silnie rozłożony torf olesowy (tab. 7).

TYPY HYDROLOGICZNEGO ZASILANIA

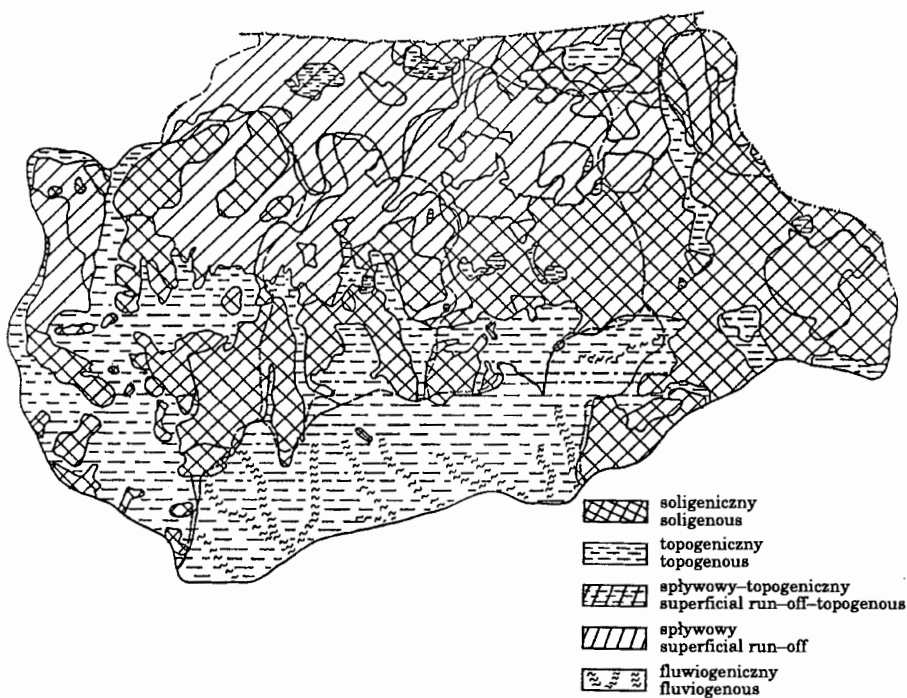
Zarówno geneza torfów, jak też ich podatność na przesychanie w warunkach odwodnienia przeprowadzonego dla celów rolniczych powiązane są z typem hydrologicznego zasilania siedliska [7]. Próba interpretacji typów hydrologicznego zasilania (THZ) na charakteryzowanym obszarze wykazuje pewne prawidłowości zaznaczone w ich powiązaniu z geomorfologią, a wyrażone w rodzajach złóż torfowych. W krajobrazie określonym przy omawianiu tła geomorfologicznego jako morenowy, który został utworzony przez wzgórza i pagórki z różnych utworów zwałowych od glin do żwirów, bogaty w torfowiska (8,2–11,8% ogólnej powierzchni), występuje soligeniczny typ zasilania. Wiąże się to z przemieszaniem warstw utworów przepuszczalnych zapewniających infiltrację wody opadowej z nieprzepuszczalnymi, po których wody gruntowe spływają do obniżień i występują w formie wycieków lub wypływów źródłiskowych. Są to tereny o najlepszym zaopatrzeniu mokradeł w wodę. Mokradła te, trudne do odwodnienia, mają dużą retencję i łatwo ulegają powtórnemu zabagnieniu. W krajobrazie tym występują również torfowiska o topogenicznym typie zasilania, na dużych śródmorenowych złożach utworów piaszczystych lub żwirowych (lokalnych sandrowych) tworzących drobne zbiorniki wód gruntowych o płaskim lustrze (np. obiekt Faszce na Poj. Mragowskim).

W krajobrazie falistych lub płaskich równin moreny dennej, o zatorfieniu stosunkowo małym (3,3–5,8%), formuje się topogeniczny typ zasilania obniżień gromadzących wodę oraz typ określony w trakcie badania tych terenów jako spływowo-topogeniczny (SP) lub spływowy (S). Jest on skutkiem spływów i zalewów powierzchniowych formujących się z wód pochodzących z przyległych terenów. Ten typ zasilania zbliżony jest w swoim oddziaływaniu na siedliska do fluwioogenicznego (rzecznego), co wyraża się w nanoszeniu i osadzaniu namulów. Spływowy typ zasilania stwierdzono w krajobrazach wzgórz i pagórków oraz równin płaskich i falistych zbudowanych z utworów zwięzłych (typ 1–2–3). Zaobserwowano, że w krajobrazie o utworach nieprzepuszczalnych występuje jedynie zasilanie o typie spływowym np. obiekt Dzietrychowo (analogiczne do fluwioogenicznego). W utworach o lżejszym składzie granulometrycznym i lepszej infiltracji ma miejsce spływ wody z terenów przyległych i tworzenie się zbiorników wody gruntowej w obniżeniach z naniesionymi namulami. Jest to topogeniczno-spływowy typ zasilania hydrologicznego.

W krajobrazie sandrowym przeważa topogeniczny typ zasilania oraz w bezpośrednim sąsiedztwie rzek – fluwioogeniczny. Są to siedliska bardziej podatne na

przesuszenie pod wpływem obniżenia poziomu wód gruntowych. Ich regeneracja jest trudna, wymaga bowiem podniesienia poziomu wód gruntowych na dużym obszarze stanowiącym jeden układ hydrologiczny (podziemny zbiornik).

Cechą istotną młodoglacjalnego krajobrazu jest występowanie przemieszanych terytorialnie układów zasilania hydrologicznego oraz nakładania się różnych typów zasilania na określone obszary siedliska np. soligeniczne zasilanie na obrzeżach obniżenia z jednoczesnym topogenicznym zasilaniem w całym obniżeniu. Próbie przedstawienia przestrzennego układu THZ na Poj. Mazurskim i Równinie Sępolskiej przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Przeważające typy hydrologicznego zasilania (THZ) na Poj. Mazurskim i Równinie Sępolskiej: 1 – soligeniczny, 2 – topogeniczny, 3 – spływowy – topogeniczny, 3a – spływowy, 4 – fluwiogeniczny

Fig.1. Prevailing types of hydrological feeding of the Masurian Lake District and Sępólno Plain: 1 — soligenous, 2 — topogenous, 3 — superficial run-off-topogenous, 3a — superficial run-off, 4 — fluviogenous

POTENCJALNE HYDROGENICZNE SIEDLISKA WILGOTNOŚCIOWE

Dominująca rola czynnika wodnego w siedliskach hydrogenicznych występuje w zróżnicowanym zakresie. Została podjęta próba ujęcia tego czynnika w określone przedziały umożliwiające przedstawienie jego charakterystyki w liczbach [8, 14].

Tabela 6. Struktura powierzchniowa Progностycznych Kompleksów Wilgotnościowo-Glebowych (PKWG) na Poj. Mazurskim w układzie jednostek krajobrazowych

Table 6. Area structure of prognostic soil-moisture complexes (PSMC) of the Masurian Lake District arranged acc. to landscape type

PKWG	Powierzchnia Area	Typ krajobrazu Landscape type									Razem Poj. Mazurskie Total for the Masurian Lake District	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
PSMC	ha	-	-	-	2 801	-	-	-	-	-	-	2 801
	%	-	-	-	7.9	-	-	-	-	-	-	1.8
AB	ha	3 141	-	-	7 444	-	-	320	-	-	-	10 905
	%	24.5	-	-	21.0	-	-	11.8	-	-	-	7.0
B	ha	4 192	1 377	96	15 668	2 160	-	1 840	5 900	10 022	-	41 255
	%	32.7	29.3	13.2	44.2	40.0	-	67.9	22.8	15.8	-	26.8
BC	ha	3 346	2 134	189	4 822	1 474	2 566	550	3 054	4 567	-	22 702
	%	26.1	45.4	25.9	13.6	27.3	86.1	20.3	11.8	7.2	-	14.8
C	ha	2 141	1 189	445	4 715	1 766	414	-	7 687	17 824	-	36 181
	%	16.7	25.3	60.9	13.3	32.7	13.9	-	29.7	28.1	-	23.5
CD	ha	-	-	-	-	-	-	-	9 239	31 017	-	40 256
	%	-	-	-	-	-	-	-	35.7	48.9	-	26.1
Razem	ha	12 820	4 700	730	354 500	5 400	2 980	2 710	25 880	63 430	-	154 100
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	-	100.0

Tabela 7. Struktura powierzchniowa Progностycznych Kompleksów Wilgotnościowo-Glebowych (PKWG) na Równinie Sępolskiej

Table 7. Area structure of prognostic soil-moisture complexes (PSMC) of the Sępól Plain

PKWG PSMC	Powierzchnia Area	Typ krajobrazu Landscape type number				Razem Równina Sępolska Total for the Sępól Plain
		2	3	4	5	
AB	ha	–	–	24	–	24
	%	–	–	18.6	–	0.6
B	ha	41	–	74	50	165
	%	20.4	–	57.4	28.2	4.2
BC	ha	114	1 015	16	99	1 244
	%	56.7	29.7	12.4	56.0	31.7
C	ha	46	2 404	15	28	2 493
	%	22.9	70.3	11.6	15.8	63.5
Razem	ha	201	3 419	129	177	3 926
Total	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Do osiągnięcia tego celu niezbędne było przeprowadzenie podziału siedlisk hydrogenicznych na jednostki wyróżniane wg kryterium kształtowania się warunków wodnych.

Za kryterium podziału przyjęto warunki glebowe, obrazowane przez progностyczne kompleksy wilgotnościowo-glebowe, ukazujące zdolności magazynowania wody i jej przewodzenia w profilu, oraz typy hydrologicznego zasilania, przedstawiające warunki dopływu wody do siedliska. Z połączenia PKWG i THZ powstało pojęcie potencjalnych hydrogenicznych siedlisk wilgotnościowych (PHSW), w którym mieści się element istniejącego w siedlisku potencjału wodnego oraz element prognozy nawiązujący do prawidłowości reakcji siedliska na zmiany wprowadzone do miejsca jego występowania.

Bazując na przedstawionych koncepcjach, opracowano PHSW dla obszarów Poj. Mazurskiego i Równiny Sępolskiej w odniesieniu do trzech stref litologicznych wyróżnionych na tle zróżnicowania krajobrazowego.

Struktura powierzchniowa wyróżnionych jednostek (PHSW) pokazuje, że badany obszar jest bardzo pod tym względem zróżnicowany (tab. 8). Poszczególne jednostki zajmują niewielkie arealy, w granicach (poza pewnymi wyjątkami) kilku

Tabela 8. Struktura powierzchniowa Potencjalnych Hydrogenicznych Siedlisk Wilgotnościowych (PHSW) w układzie stref litologicznych Poj. Mazurskiego i Równiny Sępolskiej
 Table 8. Area structure of potential hydrogenic soil moisture sites (PHSMS) of the Masurian Lake District and Sępólno Plain, arranged acc. to lithological zone

PHSW PHSMS	Strefa litologiczna Lithological zone						Razem Total lithological zones	
	równiny zastoiskowe plains of ice-dammed lake origin		wysoczyzny morenowe morainial uplands		równiny sandrowe outwash plains		ha	%
	ha	%	ha	%	ha	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
NA	-	-	2 801	4.5	-	-	2 801	1.8
NAB	-	-	4 527	7.2	-	-	4 527	2.9
Nb	-	-	7 007	11.1	-	-	7 007	4.4
WAB	-	-	3 261	5.2	-	-	3 261	2.0
WB	-	-	8 947	14.2	1 863	2.1	10 810	6.8
Wbc	23.3	4.1	5 060	8.0	-	-	5 293	3.4
Wc	-	-	3 596	5.7	725	0.8	4 321	2.7
W/PB	-	-	896	1.4	-	-	896	0.6
W/PBC	912	16.0	1 408	2.2	-	-	2 320	1.5
W/PC	+14	7.2	730	1.2	-	-	1 144	0.7
PB	-	-	2 942	4.7	10 507	11.7	13 449	8.5
PBC	-	-	1 914	3.0	5 147	5.8	7 061	4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
PC	-	-	2 198	3.5	12 480	14.0	14 678	9.3
Pcd	-	-	-	-	40 256	45.1	40 256	25.5
SB	-	-	4 192	6.7	-	-	4 192	2.6
SBC	906	15.9	5 234	8.3	-	-	6 140	3.9
SC	1 668	29.2	3 376	5.4	-	-	5 044	3.2
SPC	1 181	20.7	-	-	-	-	1 181	0.7
S/WAB	-	-	3 141	5.0	-	-	3 141	2.0
S'WB	-	-	943	1.5	-	-	943	0.6
S/W'bc	-	-	31	0.05	-	-	31	0.0
Zb	96	1.7	475	0.7	3 552	4.0	4 123	2.6
Zbc	298	5.2	329	0.5	2 474	2.7	3 101	2.0
Zc	-	-	-	-	12 306	13.8	12 306	7.8
Razem Total	5 708	100.0	63 008	100.0	89 310	100.0	158 026	100.0

procent ogólnej powierzchni. Biorąc jako tło warunki hydrologiczne, stwierdza się, że na zasilaniu soligenicznym naporowym (N) i wyciekowym (W) łącznie z wyciekowym podsiąkowym (W/P) oraz wyciekowym spływowym (S/W) kształtuje się 26,8% obszaru tych siedlisk. Ich zróżnicowanie odnośnie gleb (zdolności retencyjnych) mieści się w granicach PKWG od A do C, z tym, że dominujące znaczenie mają siedliska o glebach kompleksów mokrego, okresowo mokrego i wilgotnego (A-AB-B), których łączny obszar stanowi 18,5% ogólnej powierzchni. Siedliska te zlokalizowane są w zdecydowanej większości w strefie wysoczyzn morenowych.

Na zasilaniu topogenicznym podsiąkowym (P) występuje 47,8% ogólnego obszaru siedlisk. W ich obrębie znajdują się gleby kompleksów od wilgotnego B do okresowo suchego CD, z tym, że ten ostatni rodzaj siedlisk (Pcd) zajmuje największe obszary na równinie sandrowej i jest związany z glebami murszowatymi. Stanowi on 25,5% ogólnej powierzchni PHSW.

Cechą specyficzną rozpatrywanego obszaru młodoglacjalnego jest występowanie siedlisk o zasilaniu spływowym (S i SP), których łączny obszar wynosi 13,0%. Gleby tych siedlisk kwalifikują się do kompleksu wilgotnego B, okresowo posusznego BC i posusznego C. Siedliska te związane są ze strefą wysoczyzn morenowych oraz z równinami zastoiskowymi (płaskimi). Siedliska fluwiogeniczne (Z) wykazano na 12,4% powierzchni PHSW i są one powiązane z dolinami rzecznyymi na równinie sandrowej. Gleby tych siedlisk należą do kompleksów potencjalnie mokrego B, okresowo posusznego BC i posusznego C, z tym że ten ostatni rodzaj gleb występuje w zdecydowanej przewadze, co wiąże się z dominacją płytkich silnie rozłożonych torfów w siedliskach na sandrze.

Reasumując wiadomości, jakie wynikają z analizy potencjalnych warunków wilgotnościowych w siedliskach hydrogenicznym charakteryzowanego krajobrazu młodoglacjalnego, można wnioskować, że:

- siedliska intensywnie zasilane wodami gruntowymi, odporne na przesuszenie, o glebach mających dużą retencję, stanowią 26,8% terenów hydrogenicznym;
- siedliska powiązane z zasilaniem topogenicznym, bazujące na podsiąku powstałym przeważnie w glebach potencjalnie posusznych, stanowią 47,8% terenów hydrogenicznym;
- siedliska zasilane dopływem powierzchniowych wód z terenów przyległych (spływowe) lub zalewami rzecznyymi (fluwiogeniczne) stanowią 25,4% terenów hydrogenicznym.

Z tego podsumowania stanu siedlisk hydrogenicznym, rozpatrywanego od strony potencjalnych możliwości zaopatrzenia w wodę wynika, że nawet w młodoglacjalnym, bogato urzeźbionym i różnorodnym geologicznie krajobrazie siedliska hydrogeniczne odporne na przesuszenie o dużych zdolnościach buforowych występują jedynie na ok. 25% ogólnej ich powierzchni. Pozostałe 75% obszaru tych siedlisk może ulec przesuszeniu wskutek niedostatecznie kontrolowanego odwodnienia.

PRZEOBRAŻANIE SIĘ GLEB HYDROGENICZNYCH

Rolnicze użytkowanie obszarów hydrogenicznych na omawianym terenie, oparte o ich odwodnienie, na większą skalę wystąpiło w początkach XIX wieku, a nasiliło się w drugiej połowie tego stulecia. W tym czasie praktykowano spuszczenie wody z jezior powodując duże, sięgające kilku metrów, obniżenie jej poziomu [10]. W krajobrazie większość torfowisk pojezierza została zagospodarowana, głównie pod użytki zielone.

Ponowna melioracja tych siedlisk na dużą skalę została wykonana w latach 60. i 70. obecnego stulecia. Według ostatniego przeglądu użytków zielonych [13], na terenach hydrogenicznych występuje obecnie ok. 10 000 ha, czyli 6,3% ich powierzchni w stanie określonym jako naturalny. Pozostałe obszary się zmieniły na skutek melioracji, z tym że część ich (32 000 ha – 20%) zakwalifikowano do nadmiernie uwilgotnionych. Można przyjąć, że są to wtórnie zabagnione siedliska soligeniczne. Z danych tych wynika, że ok. 70% powierzchni siedlisk hydrogenicznych znajduje się w fazie decesji, związanej z ujemnym bilansem glebowej masy organicznej [6]. Przeobrażenia powodowane odwodnieniem są w glebach organicznych jakościowe i ilościowe. Jakość dotyczy właściwości gleb, które są formowane na skutek zachodzącego procesu murszenia. W warunkach intensywnego odwodnienia i okresowego przesychnienia gleby murszowe w warstwie powierzchniowej nabierają cech hydrofobowości i są określane jako zdegradowane. Zjawisko to nie jest sygnalizowane w odniesieniu do gleb torfowowo-murszowych Poj. Mazurskiego lub Równiny Sępopolskiej [10], natomiast występuje na glebach murszowatych obszarów sandrowych, na terenach ekstensywnie użytkowanych rolniczo.

Zmiany ilościowe w odwodnionych glebach hydrogenicznych są powodowane mineralizacją glebowej masy organicznej. Z badań przeprowadzonych na Równinie Mazurskiej, opartych o porównanie miąższości warstwy organicznej gleb torfowowo-murszowych (przekrój Borki) z okresu 1985 i 1994 wynika, że tempo mineralizacji organicznej masy glebowej wyraża się obniżeniem powierzchni gleby o ok. 13 mm rocznie. W glebach murszowatych obniżenie to wynosiło 5 mm rocznie. Wyraźnie zaznaczone jest w warunkach siedliska na sandrze stopniowe przeobrażanie się gleb wg schematu: torfowowo-murszowe, mineralno-murszowe, murszowate, murszaste. Znajduje to wyraz w bogatej mozaice glebowej tych obszarów [11].

Badania przeprowadzone w krajobrazie morenowym (wzgórza i pagórki gliniaste – obiekt Baranowo) wykazały, że w utworach torfowych przykrytych deluwiami o miąższości do 30 cm (gleby namurszowe) proces mineralizacji masy organicznej nie następuje, pomimo zalegania poziomu wody gruntowej na głęb. 0,8–1,0 m.

WNIOSKI

Przeprowadzone badania stanu okrywy glebowej w siedliskach hydrogenicznych krajobrazu młodoglacjalnego pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Zróżnicowanie geomorfologiczne Poj. Mazurskiego i Równiny Sępopolskiej wyraża się w 9 typach krajobrazu, w których w ilościowo różny sposób występują siedliska hydrogeniczne. Najwięcej siedlisk hydrogenicznych stwierdzono w krajobrazie sandrowym, szczególnie na płaskich równinach, gdzie pierwotne zabagnienie terenu wyrażone powierzchnią tych siedlisk wynosi 26,2% (równina falista – 12,6%). Na równinach ze zwięzłych glin (Równina Sępopolska) zabagnienie wynosi 3,3%. W strefie morenowej o rzeźbie pagórkowatej obszary hydrogeniczne zajmują 8,2–11,8% ogólnej powierzchni.

2. Dominującym rodzajem siedlisk hydrogenicznych w badanych krajobrazach są torfowiska, które na Poj. Mazurskim stanowią 64,1%, a na Równinie Sępopolskiej – 98,5% ogólnej powierzchni obszarów hydrogenicznych.

3. W krajobrazie morenowym wzgórz i pagórków gliniastych gleby hydrogeniczne należą przeważnie do prognostycznych kompleksów wilgotnościowo-glebowych potencjalnie mokrych A i okresowo mokrych AB, natomiast w krajobrazie sandrowych równin – do kompleksów posusznego C i okresowo suchego CD.

4. Dla bogato urzeźbionego krajobrazu morenowego charakterystyczny jest soligeniczny typ zasilania hydrologicznego siedlisk hydrogenicznych, natomiast na równinach sandrowych przeważa typ topogenicznego zasilania. Na równinach falistych moreny dennej o zwięzłych utworach glebowych występuje specyficzny typ zasilania, określony jako spływowy. Jest on zbliżony w swym oddziaływaniu do fluwiogenicznego, od którego różni się pochodzeniem wód. Są to wody powierzchniowe, spływające z przyległych terenów, tworzące zalewy powierzchniowe i osadzające namuły.

5. Biorąc pod uwagę typ hydrologicznego zasilania oraz rodzaje gleb zgeneralizowane w kompleksach stwierdza się na podstawie koncepcji potencjalnych hydrogenicznych siedlisk wilgotnościowych, że siedliska intensywnie zasilane, odporne na przesuszenie stanowią 26,8%, siedliska powiązane z zasilaniem podsiąkowym topogenicznym na glebach potencjalnie posusznych – 47,8%, a siedliska z dopływem powierzchniowym (spływowe i fluwiogeniczne) – 25,4% ogólnej powierzchni terenów hydrogenicznych.

6. Przeobrażeniom pod wpływem odwodnienia uległo na omawianym obszarze ok. 70% siedlisk hydrogenicznych. Przeobrażenia są silniej zaznaczone w krajobrazie sandrowym, mniej zaawansowane w krajobrazie morenowym. Na terenach siedlisk soligenicznych o nie konserwowanej sieci odwadniającej występuje wtórne zabagnienie dopływającymi wodami gruntowymi. W krajobrazie sandrowym, mimo braku konserwacji urządzeń odwadniających, wtórne zabagnienie nie wy-

stępuje, natomiast obserwuje się degradację gleb murszowych w formie powstawania ziarnistego twardego murszu na terenach ekstensywnie użytkowanych, o słabej runi i darni.

7. Zastosowana metoda analizy zróżnicowań siedlisk hydrogenicznych w kontekście gleb i warunków wodnych, na tle zróżnicowania krajobrazu powodowanego geomorfologią, umożliwiła uzyskiwanie pogłębionej oceny stanu i możliwości ustalenia zasad zrównoważonego ich rozwoju

LITERATURA

1. Bieniek B., Gotkiewicz J. (1990). Badania nad właściwościami i troficznością gleb deluwialnych terenów młodogłacialnych. *Acta Acad. Agricult. Tech. Ols. Geod. Ruris Regulat.*, 20: 109-121.
2. Churski T. (1964). Przegląd form plejstoceńskich związanych z torfowiskami. *Wiad. IMUZ*, 4, (2): 72-90.
3. Gotkiewicz J., Smołuca J. (1996). Charakterystyka krajobrazów młodogłacialnych Pojezierza Mazurskiego i Równiny Sępolskiej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 431: 119-136.
4. Kondracki J. (1972). *Polska północno-wschodnia*. PWN, Warszawa.
5. Okruszko H. (1979). Zasady prognozowania warunków wilgotnościowych na glebach hydrogenicznych według koncepcji kompleksów wilgotnościowo-glebowych. *Bibl. Wiad. IMUZ*, 58: 7-20.
6. Okruszko H. (1981). Faza decesji w naturalnej ewolucji torfowisk niskich. *Zesz. Nauk AR Wrocław, Rol.*, 38 (134): 39-48.
7. Okruszko H. (1983). Zróżnicowanie warunków hydrologicznych mokradeł w aspekcie ich melioracji. *Wiad. IMUZ* 12 (1): 13-31.
8. Okruszko H. (1992). Siedliska hydrogeniczne, ich specyfika i zróżnicowanie. *Bibl. Wiad. IMUZ*, 79: 5-14.
9. Okruszko H. i inni (1991). Zróżnicowanie siedlisk hydrogenicznych w różnych typach krajobrazu młodogłacialnego. *Biul. Inform. ART Olszt.*, 31: 77-99.
10. Piaścik H. (1977). Przeobrażanie gleb torfowo-murszowych Pojezierza Mazurskiego ze szczególnym uwzględnieniem zmian w zawartości wapnia, żelaza i glinu. *Zesz. Nauk. ART Olszt., Rol.*, 23: 3-60.
11. Piaścik H., Gotkiewicz J., Łachacz A. (1990). Rodzaje siedlisk hydrogenicznych wybranych obiektów sandru mazursko-kurpiowskiego jako wyraz zróżnicowania warunków wodnych w krajobrazie. *Acta Acad. Agricult. Tech. Ols. Geod. Ruris Regulat.*, 20: 57-65.
12. Solarski H., Nowicki Z. (1990). Możliwości retencyjne oczek wodnych i mokradeł na Pojezierzu Mazurskim. *Acta Acad. Agricult. Techn. Ols. Geod. Ruris Regulat.*, 20, 173-183.
13. Rudnicka A., Markowicz S., Żerański Z. (1988). Olsztyńskie użytki zielone – stan i możliwości. *Wiad. Melior. i Łąk.*, 5-6: 138-141.
14. Szuniewicz J., Churska Cz., Churski T. (1992). Potencjalne hydrogeniczne siedliska wilgotnościowe i ich zróżnicowanie pod względem dyspozycyjnych zapasów wody użytecznej. *Bibl. Wiad. IMUZ*, 79: 69-93.

STRESZCZENIE

Istnieje wyraźna zależność między zróżnicowaniem geomorfologicznym Poj. Mazurskiego i Równiny Sępolskiej a ilością i rodzajami występujących siedlisk hydrogenicznych i związanymi z nimi gleb. W wyróżnionych na badanym terenie 9 typach krajobrazu zróżnicowanie w procentowym udziale powierzchni siedlisk hydrogenicznych w ogólnej powierzchni terenu wyniosło od 3,3 do 26,2%.

Najwięcej siedlisk hydrogeniczných występuje na piaszczystych terenach sandrowych równin, najmniej na płaskich, gliniastych równinach zastoiskowych. W siedliskach hydrogeniczných dominują torfowiska, 64.1% na Poj. Mazurskim, 98.5% na Równinie Sępolskiej. W zależności od stopnia rozkładu torfu oraz jego miąższości różnicują się rodzaje gleb hydrogeniczných. W krajobrazie morenowych wzgórz i pagórków gliniastych dominują gleby zaliczane do kompleksów potencjalnie mokrego lub okresowo mokrego. Gleby te występują w siedliskach o soligenicznym typie zasilania i mają wyraźną tendencję do powtórnego zabagniania się. W krajobrazie sandrowych równin przeważają gleby kompleksów potencjalnie posuszonego i okresowo suchego. Związane są z siedliskami o topogenicznym typie zasilania nie podlegającymi wtórnemu zabagnieniu przy braku konserwacji melioracyjnej sieci odwadniającej. W warunkach ekstensywnego użytkowania zaznacza się degradacja organicznej masy glebowej nabierającej cech hydrofobowości. W badaniach wyróżniono odrębny typ hydrologicznego zasilania, określane jako splywowy, swym charakterem zbliżony do fluwiogenicznego, ale związany z wodami powierzchniowymi splywającymi do siedlisk hydrogeniczných z przyległych terenów. Wyniki badań wykazują, że w młodoglacjalnym krajobrazie siedliska hydrogeniczne intensywnie zasilane, soligeniczne, odporne na przesuszenie stanowią 26,8%, siedliska powiązane głównie z zasilaniem podsiąkowym, topogeniczne, podatne na przesuszenie – 47,8%, a siedliska z dopływem powierzchniowym (splywowe i fluwiogeniczne) – 25,4 % ogólnej powierzchni terenów hydrogeniczných.

Rozpoznanie zróżnicowania siedlisk hydrogeniczných, powodowanego geomorfologią ułatwia ustalenie zasad ich zrównoważonego rozwoju.

Formation and Transformations of Hydrogenic Soils in Young Glacial Landscape of the Masurian Lake District and Sępopol Plain

Janusz Gotkiewicz, Henryk Okruszko, Jerzy Smółucha

Chair of Soil Science, Olsztyn University of Agriculture and Technology
Department for Ecological Development of Agricultural Area,
Institute for Land Reclamation and Grassland Farming in Falenty

Summary

There is a clear dependence between geomorphological differentiation of the Masurian Lake District and Sępopol Plain and the number and type of hydrogenic sites as well as soils, connected with them. 9 types of landscape were distinguished in the examined region. The percentage of hydrogenic sites in the total area of the territory was equal to 3.3 - 26.2%.

Sandy outwash plains contain the greatest number of hydrogenic sites, and flat, clay plains of ice-dammed lake origin contain the fewest.

The most hydrogenic sites are situated on sandy outwash plains, the fewest – on flat, clay plains of ice-dammed lake origin.

Peatbog prevail among hydrogenic sites: they constitute 64.1% in the Masurian Lake District and 98.5% on the Sępopol Plain. Hydrogenic soils are divided into different types according to the degree of peat decomposition, and its thickness. Soils of potentially or periodically wet prognostic soil-moisture complex dominate in morainic landscape of hills and hillocks composed of clay. Such soils are present in sites with a soligenous type of - water - feeding and they show a strong tendency to re-swamping. Soils of potentially dry and dry prognostic soil-moisture complex prevail in landscape of outwash plains. Such soils are connected with sites of topogenous type of - water - feeding and are not subjected to re-swamping when there is a lack of maintenance of the melioration drainage network. Degradation of

organic soil matter, which starts to be revealed by the features of hydrophobia takes place in the case of extensive cultivation. A specific type of hydrological feeding was distinguished in the course of research. It was described as superficial run-off, similar in character to fluviogenous, but connected with surface waters flowing to hydrogenic sites from the neighbouring grounds. The results of investigation indicate that in the case of young glacial landscape, hydrogenic sites which are fed intensively, of soligenous type and therefore resistant to overdrying, constitute 26.8% of the total area of hydrogenic sites. The sites connected with ascending feeding, of topogenous type, prone to overdrying constitute 47.8%, and the ones with surface inflow (superficial run-off and fluviogenous) constitute 25.4% of the total area of hydrogenic sites.

Recognition of differentiations concerning hydrogenic sites and related to geomorphology, enables formulation of the rules of their balanced development.

Prof. dr hab. Janusz Gotkiewicz
Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie
Katedra Gleboznawstwa
10-957 Olsztyn-Kortowo