

## GLEBY HYDROGENICZNE W DOLINACH MAŁYCH DOPIŁYWÓW GÓRNEJ NARWI NA PRZYKŁADZIE DOLINY HORODNIANKI

*Henryk Okruszko, Stefan Liwski*

### CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

W sieci hydrograficznej zlewni Górnej Narwi, obok dopływów większych, których przykładem jest Slina, licznie występują dopływy mniejsze, długości 20-30 km. Są one podstawowym elementem negatywnych form rzeźby terenu na obszarze zdenudowanej moreny dennej, stanowiącej zlewnię Narwi. Doliny te, zajęte przez użytki zielone, mają specyficzne gleby, mało poznane i scharakteryzowane. W dotychczasowych badaniach gleb hydrogenicznych zwykle zajmowano się dolinami dużymi lub obszarami pozadolinowymi, zajętymi przez torfowiska, natomiast nie badano charakteru gleb łąkowych w siedliskach bezpośrednio graniczących z polami uprawnymi w obniżeniach dolinkowych, które bezpośrednio przyjmują spływy z gruntów ornych, zatrzymują je lub odprowadzają do większych cieków.

W ramach prac IMUZ, prowadzonych w związku z ogólnokrajową dokumentacją torfowisk, w latach 1958-1968 zbadano kilka tego typu dolin w dorzeczu Górnej Narwi. Zaobserwowano pewne prawidłowości w występowaniu oraz charakterze gleb tych dolin. Na podstawie ogólnego rozpoznania wytypowano dolinę rzeki Horodnianki jako reprezentatywną do badań szczegółowych, mających na celu poznanie charakteru gleb występujących w tego rodzaju siedliskach oraz zmian jakie w nich zachodzą pod wpływem melioracji. Należy bowiem dodać, że w latach 1960-1970 wiele z tych dolin zostało poddanych melioracji.

Badania rozpoczęto w roku 1964, tuż przed rozpoczęciem melioracji, co pozwoliło na poznanie gleb w fazie ich powstawania, czyli w warunkach rozwoju procesów związanych z akumulacją utworów hydrogenicznych. Szczegółowe badania glebowo-siedliskowe, mające na celu ustalenie sposobów melioracji i zagospodarowania tego rodzaju terenów, zlokalizowano w odcinku dolnym (od wsi Klepacze do ujścia Horodnianki do Narwi) stanowiącym około 2/3 całej doliny (13,9 km), objętym projek-

tem melioracji. Na terenie tym, o powierzchni około 700 ha, przeprowadzono dokładnie badania glebowe. W tym celu wykonano 48 odkrywek. Skład chemiczny określono laboratoryjnie w 70 próbkach, zaś właściwości fizyczno-wodne badano w 8 wytypowanych profilach, objętych systematycznymi obserwacjami.

Dolina została zmeliorowana w latach 1964-1966. W roku 1973 przeprowadzono badania glebowe mające na celu określenie zmian spowodowanych melioracją. Uzupełniające badania wykonano także w roku 1976.

Celem niniejszego opracowania jest charakterystyka gleb łąkowych w dolinie Horodnianki ujęta z punktu widzenia ich genezy, z uwzględnieniem zróżnicowań na rodzaje oraz w aspekcie ewolucji, jakiej podlegają po melioracji. Można przyjąć, że występujące w dolinie Horodnianki problemy gleboznawcze są aktualne w odniesieniu do wielu małych dolin w krajobrazie zdenudowanej moreny dennej północno-wschodniej Polski.

#### FIZJOGRAFICZNA CHARAKTERYSTYKA DOLINY

Dolina rzeki Horodnianki, prawobrzeżnego dopływu Narwi długości 22 km, leży na południe od Białegostoku. Rzeka płynie z południowego wschodu na północny zachód w obniżeniu o zróżnicowanej szerokości i ma zlewnię o powierzchni 8000 ha. Powierzchnia obszarów dolinowych zajętych przez użytki zielone wynosi około 1100 ha.

Jest to dolina powstała w marginalnej strefie zasięgu lądolodu stadiału mazowiecko-podlaskiego, zlodowacenia środkowo-polskiego. Według Mojskiego [4] zalega ona na obszarze uformowanym w okresie krótkotrwałych kolejnych postojów krawędzi lądolodu, co zaznaczyło się w formie ciągów niewielkich pagórków moreny czołowej.

W okresie zlodowacenia bałtyckiego tereny te uległy denudacji wskutek procesów paryglacyjnych, co spowodowało pewne złagodzenie ich rzeźby [1].

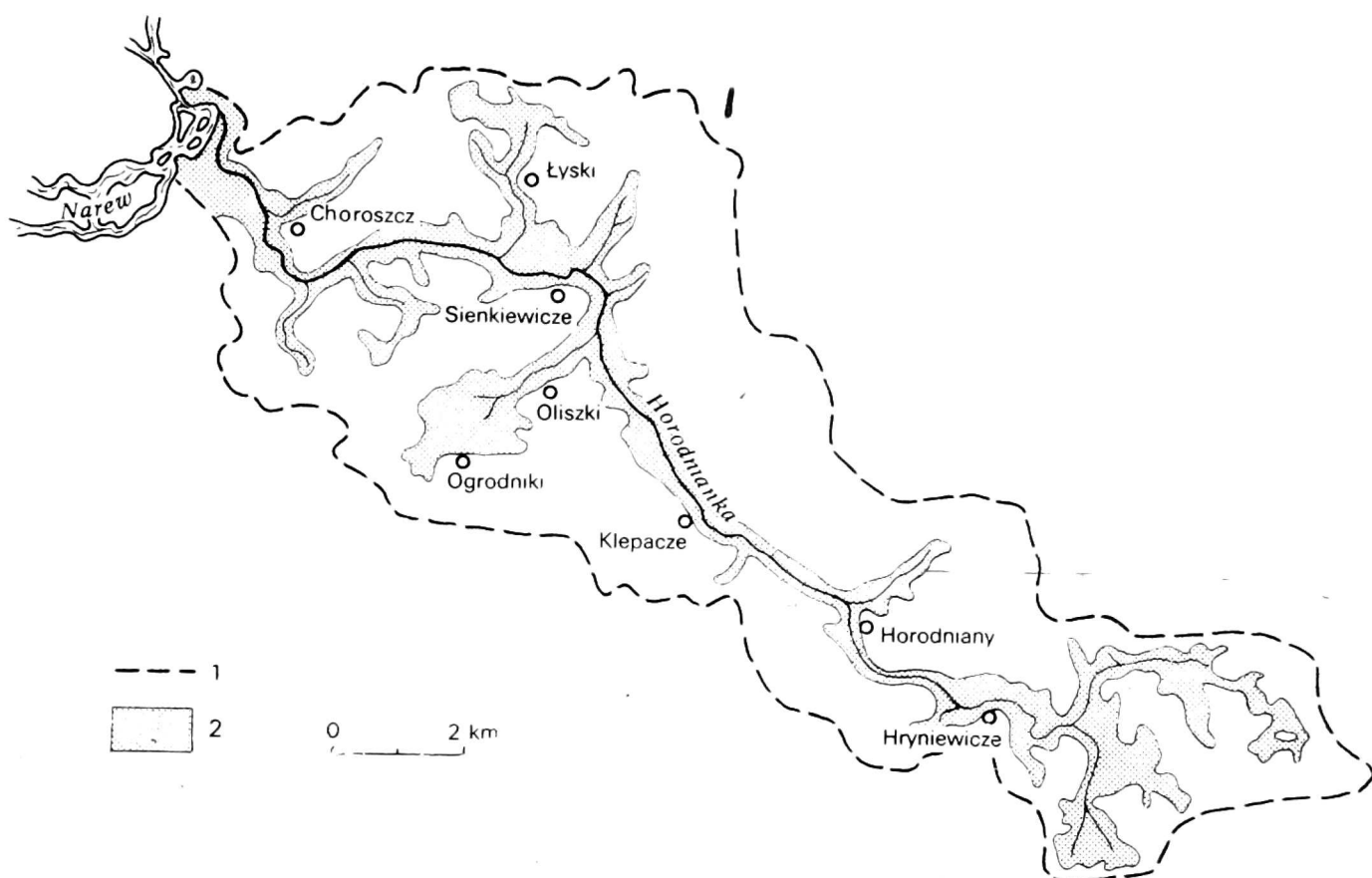
Na podstawie morfologii dolinę można podzielić na 3 odcinki:

— odcinek I doliny obejmuje jej część u źródeł rzeki i ciągnie się na długość 5 km do wsi Horodniany; dolina występuje tu w kotlinowym płytkim obniżeniu w płaskim terenie i tworzy liczne rozgałęzienia (rys. 1);

— odcinek II, od wsi Horodniany do wsi Klepacze (3,5 km), ma charakter wąskiej doliny przełomowej;

— odcinek III, od wsi Klepacze do Narwi (13,5 km) o szerokości 200-400 m, z dolinkami bocznymi, z których kilka prowadzi strumienie.

Specyfiką odcinka I jest równinny charakter otaczających go terenów. Również dolina ma małe spadki, rzędu 0,6-0,8‰. Procesy hydrogeniczne w obniżeniach zachodziły pod wpływem podtopienia, przy braku zjawisk



Rys. 1. Dolina i zlewnia Horodnianki; 1 — granica zlewni, 2 — zasięg użytków zielonych

związanych z namulaniem. W rezultacie dominującymi utworami glebowymi były tu utwory torfiaste, powstające w warunkach podmokłych zbiorowisk olesowych i łąkowych. W 1938 r. obszary te zostały zmeliorowane. W następstwie utwory torfiaste uległy zmurszeniu. Wytworzyły się dominujące na tym terenie gleby murszowate i murszaste.

Odcinek II charakteryzuje się bardzo wąską doliną, która sprowadza się do pasa olszyn i skrawka łąk wzdłuż rzeki, szerokości 15-30 m. Spadek rzeki na tym odcinku jest rzędu 2,5-3,0‰.

Odcinek III dolnej Horodnianki jest zróżnicowany zarówno pod wpływem morfologii jak też gleb. Był on terenem szczegółowych badań, których wyniki są podstawą do charakterystyki gleb występujących w tego rodzaju dolinach.

#### RODZAJE UTWORÓW GLEBOWYCH ORAZ WARUNKI ICH POWSTAWANIA W DOLINIE DOLNEJ HORODNIANKI

Przeprowadzone poprzednio badania gleboznawcze w dolinach niższych wykazały konieczność uwzględniania dwóch zasadniczych rodzajów utworów macierzystych pochodzących z okresu powstawania doliny. Są to utwory zwałowe, w których dolina powstała w wyniku procesów erozyjnych oraz utwory akumulacyjne, zgromadzone w niej pod wpły-

wem namywania. Utwory zwałowe są tworzywem, z którego powstaje gleba, tam gdzie nie występują utwory akumulacyjne. Są to źródłowe odcinki doliny, małe dolinki boczne zwykle bez cieków, pobraża doliny oraz występujące w niej wywyższenia (grądy). Na większości obszarów doliny zasadniczym podłożem, na którym rozwijały się współczesne procesy glebotwórcze, odkładające utwory hydrogeniczne, są piaski akumulacji wodnej, pochodzące z okresu peryglacjalnego [2].

Współczesne utwory hydrogeniczne powstawały przez przeobrażenie materiału zwałowego lub peryglacyjnej akumulacji wodnej, albo odkładały się na nich jako wynik nowych procesów akumulacyjnych.

Procesy te, w świetle dotychczasowych naszych badań [5] można scharakteryzować jako prowadzące do powstawania utworów: humusowych i torfiastych — w warunkach podtopienia, torfowych — w warunkach zabagnienia, mułowych — pod wpływem rozwoju procesu błotnego, namułowych — jako skutek namywania, gytiowych — w rezultacie sedymentacji jeziorowej.

Mając tego rodzaju założenia na uwadze, rozpoznano i scharakteryzowano w dolinie dolnej Horodnianki sześć rodzajów występujących tam utworów glebowych.

#### UTWORY PERYGLACJALNEJ AKUMULACJI WODNEJ

Są to wyścielające dolinę piaski, które występują w głębszych partiach profilów glebowych lub w podłożu torfowisk. Są one przeważnie drobnoziarniste, o składzie mechanicznym piasku luźnego. Zawartość substancji organicznej najczęściej jest bliska 1<sup>0</sup>/0 (wmyty humus z poziomów wyższych), ciężar objętościowy wynosi około 1,5 g/cm<sup>3</sup>, porowatość ogólna 40-45<sup>0</sup>/0. Odznaczają się małą zawartością składników mineralnych (tab. 1), szczególnie w porównaniu z innymi utworami hydrogenicznymi. Utwory te w warunkach siedlisk dolinowych nie występują w aktywnej, zajętej przez korzenie roślin, strefie profilu glebowego.

#### UTWORY HUMUSOWE

Powstały w wyniku przeobrażenia się utworów zwałowych i wodnych pod wpływem roślinności, w warunkach intensywnego uwilgotnienia. Stopień uwilgotnienia siedliska zaznacza się w rodzaju utworów, w formie ilości zakumulowanej w nich substancji organicznej. Przy uwilgotnieniu mniejszym powstają utwory humusowe (3-10<sup>0</sup>/0 substancji organicznej), przy większym — utwory torfiaste (10-20<sup>0</sup>/0 substancji organicznej). W dolinie dolnej Horodnianki występują głównie utwory humusowe, rzadziej torfiaste. Jest to spowodowane znaczną dynamiką wód, związaną

Tabela 1

Chemiczna charakterystyka utworów peryglacialnej akumulacji wodnej, występujących w podłożu gleb łąkowych doliny Horodnianki (n = 11)

Składnik	Zawartość [%]		$t_{0,05}$ $S\bar{x}$	V%
	od — do	średnio $\bar{x}$		
Części mineralne	98,0-99,7	99,1	0,38	0,6
Azot ogólny	0,17-0,25	0,20	0,02	13,1
Węgiel organiczny	0,20-1,65	0,69	0,28	60,0
Ilość ogólna:				
K <sub>2</sub> O	0,020-0,072	0,045	0,011	35,3
Na <sub>2</sub> O	0,023-0,061	0,042	0,007	25,1
MgO	0,08-0,20	0,11	0,03	36,1
NaO	0,17-0,56	0,28	0,09	47,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,019-0,055	0,034	0,008	34,7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,10-0,72	0,49	0,17	51,3
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,35-0,99	0,63	0,12	28,5
Ilość w wyciągu 0,5n HCl:				
K <sub>2</sub> O	0,001-0,006	0,004	0,001	34,8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,015-0,031	0,020	0,004	29,7
Odczyn pH w H <sub>2</sub> O	5,5-7,1	6,6	0,32	7,1

z urzeźbieniem terenu. Utwory torfiaste powstają zwykle na terenach płaskich, o małych spadkach, w warunkach pewnej stagnacji wód. Tego rodzaju warunki były w górnej (odcinek I) partii doliny, gdzie do melioracji występowały utwory torfiaste na większości terenów hydrogenicznym.

Utwory humusowe w omawianym odcinku doliny występują głównie na jej pobrzeżach lub na grądach. Spotyka się je również w profilach glebowych na przejściu między zasobniejszymi w substancję organiczną utworami warstwy wierzchniej a piaskiem podłoża. Z reguły są to nasycone humusem piaski pochodzenia wodnego. Zawierają one średnio 6% substancji organicznej, mają ciężar objętościowy rzędu 1,2-1,3 g/cm<sup>3</sup>, porowatość ogólną 50-55%. Są zasobniejsze w składniki mineralne w porównaniu do piasków, z których powstały (tab. 2). Odnosi się to do potasu, magnezu, wapnia, żelaza i glinu, a szczególnie fosforu, który akumuluje się wraz z humusem (wzrost pięciokrotny).

Utwory humusowe są biologicznie aktywną warstwą gleby, związaną ze strefą korzeniową.

Tabela 2

Chemiczna charakterystyka utworów humusowych w dolinie  
Horodnianki  
(n = 10)

Składniki	Zawartość [‰]		$t_{0,05}$ $S\bar{x}$	V‰
	od — do	średnio $\bar{x}$		
Części mineralne	90,4-96,9	93,9	1,74	2,6
Azot ogólny	0,26-0,60	0,38	0,080	29,1
Węgiel organiczny	0,95-4,58	2,59	1,20	50,0
Ilość ogólna:				
K <sub>2</sub> O	0,034-0,228	0,146	0,080	75,8
Na <sub>2</sub> O	0,004-0,058	0,036	0,013	49,8
MgO	0,08-0,62	0,25	0,119	65,8
CaO	0,34-2,00	0,72	0,34	66,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,029-0,771	0,151	0,157	145,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,17-2,86	1,44	0,71	68,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,47-4,43	1,73	0,96	77,7
Ilość w wyciągu 0,5n HCl:				
K <sub>2</sub> O	0,002-0,016	0,010	0,006	56,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,018-0,028	0,022	0,004	20,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,06-0,89	0,67	0,181	29,2
Odczyn pH w H <sub>2</sub> O	5,9-6,9	6,3	0,51	8,8

#### UTWORY MUŁOWO-NAMUŁOWE

Są to utwory specyficzne, typowe dla drobnych dolinek niżowych. Powstają w warunkach znacznych spadków (w dolinie Horodnianki wynoszących 6-8‰), na terenie bocznych dolinek. Ich geneza jest związana ze zmywami powierzchniowymi z pól ornych oraz rozwojem darni na terenach łąkowych, spełniających rolę filtru zatrzymującego niesione namuły. Zalegają w górnych partiach obniżen dolinowych, w sąsiedztwie pól ornych, zwykle w różnego rodzaju rynnach będących tarasami spływu wody. Utwory te są zwarte, często maziste, z reguły o brunatnej barwie. Pod wpływem systemu korzeniowego darni nabierają gruzełkowatej struktury z tendencją do zlepiania się pod naciskiem. Powstają z mineralnych namułów oraz roślinnej substancji organicznej, w warunkach intensywnego i długotrwałego uwilgotnienia, związanego najczęściej z zalewem wodami spływającymi z pól (zawieszony poziom wody grunтовой). Cechą charakterystyczną tych siedlisk glebotwórczych jest silne oglejenie. Utwory te zawierają dużo substancji organicznej; w przypadku badanych — od 15 do 42‰, średnio 22‰ (tab. 3). Jest to substancja autochtoniczna przemieszana z mineralnym utworem allochtonicznym.

Tabela 3

Chemiczna charakterystyka utworów mułowo-namułowych w dolinie Horodnianki  
(n = 11)

Składnik	Zawartość [%]		$t_{0,05}$ $S\bar{x}$	V%
	od — do	średnio $\bar{x}$		
Części mineralne	57,7-86,4	77,6	6,49	5,9
Azot ogólny	0,50-1,82	0,98	0,27	41,8
Węgiel organiczny	5,26-21,75	11,71	5,41	55,3
Ilość ogólna:				
K <sub>2</sub> O	0,059-0,242	0,147	0,040	40,5
Na <sub>2</sub> O	0,017-0,057	0,033	0,007	32,0
MgO	0,16-0,42	0,27	0,05	30,3
CaO	1,01-2,67	2,67	0,47	45,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,114-0,405	0,211	0,05	35,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,16-3,14	1,68	0,57	50,6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,57-3,69	1,97	0,59	44,2
Ilość w wyciągu				
0,5n HCl:				
K <sub>2</sub> O	0,005-0,053	0,015	0,013	98,9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,026-0,165	0,061	0,039	75,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,61-1,35	0,96	0,173	21,6
Odczyn pH w H <sub>2</sub> O	5,4-6,3	5,9	0,23	5,9

Stąd, zgodnie z przyjętymi zasadami podziału utworów hydrogenicznych [6, 8], utwory te określa się jako niejednorodne, mułowo-namułowe. Określenie występującego w nich utworu organicznego jako mułu jest uzasadnione charakterem procesu jego powstawania, cechującego się dużą dynamiką przemian biologicznych, w warunkach intensywnego, okresowego natleniania. Nie są to siedliska o cechach procesu bagiennego, akumulujące storfiałe utwory organiczne. Natomiast duża ilość odkładającej się substancji organicznej nie pozwala rozpatrywać tego procesu jako wyłącznie darniowego. Można przyjąć, że jest to faza przejściowa między procesem darniowym a typowym błotnym (mułotwórczym).

Ciężar objętościowy utworów mułowo-namułowych jest znacznie zróżnicowany, skorelowany z zawartością w nich substancji organicznej i waha się w granicach 0,7-0,9 g/cm<sup>3</sup>, porowatość 60-70%. W porównaniu z utworami humusowymi wyraźnie różnią się zawartością wapnia i fosforu (tab. 3). Można przyjąć, że są one produktem siedlisk, które zatrzymują i akumulują te składniki wymywane z pól.

#### UTWORY TORFOWO-MUŁOWE

Występują w charakteryzowanej dolinie na dużych powierzchniach i są jednym z częściej spotykanych tam utworów glebowych. Zajmują

niższe partie obniżeń dolinowych, cechujących się zabagnieniem. Często są to zastoiska o małych spadkach rzędu 0,8-1,2‰. Powstają jako wynik przebiegających w siedliskach dwóch lub trzech procesów. Są to procesy: mułotwórczy, okresowo zamieniany przez torfotwórczy oraz proces namywania, związany ze spływem do obniżeń dolinowych wód z terenów przyległych, a szczególnie z dolinek bocznych. Dominuje proces mułotwórczy, związany z jesienno-wiosennymi zalewami, utrzymującymi się niekiedy przez całą zimę. Często występują w takich siedliskach także zalewy letnie, trwające do dwóch tygodni. W okresach niżówkowych poziom wody znacznie opada, co sprzyja rozkładowi zakumulowanej masy roślinnej. Powstają muły, z tym że w większości przypadków zawierają one znaczną ilość roślinności storfiącej, szczególnie w miejscach występowania zamszonych zbiorowisk roślinnych. Stąd wynika uzasadnienie określania tych utworów jako torfowo-mułowych. Ze względu na dużą ilość zawiesiny mineralnej w wodach zalewowych, szczególnie w okresie wiosennych roztopów lub po opadach burzowych, utwory te mają dużą zawartość części popielnych. W dolinie dolnej Horodnianki zawartość ta waha się w granicach 33,7-78,1‰, średnio 58,5‰ (41,5‰ substancji organicznej). Ciężar objętościowy tych utworów wynosi 0,33-0,40 g/cm<sup>3</sup>, a porowatość 80-85‰. Zawierają one dużo składników istotnych z punktu widzenia odżywiania się roślin. Przy średniej zawartości azotu ogólnego 1,73‰ (tab. 4) ilość tego składnika w 20 cm warstwie korzeniowej wynosi 15 t/ha, czyli jest taka jak w najbardziej torficznych torfowiskach. Utwory torfowo-mułowe zawierają więcej potasu i fosforu niż najbardziej troficzne torfy. Zasobne są w wapń i magnez. Wykazują dużą akumulację żelaza i glinu. Utwory te można określić jako najzasobniejsze w składniki mineralne ze wszystkich glebowych utworów pochodzenia hydrogeogenicznego. Wiąże się to z dużą akumulacją substancji organicznej, z sedymentacją zawiesiny mineralnej oraz ze specyficzną rolą w procesie mułotwórczym glonów akumulujących składniki mineralne z wody zalewów. Miejsca powstawania utworów tego rodzaju określić można jako akumulatory składników wymywanych z gleb wyżej położonych. W utworach mułowo-namułowych zatrzymują się składniki w formie frakcji mechanicznych naniesionych przez wodę, natomiast w utworach torfowo-mułowych i mułowych — w formie drobnej zawiesiny oraz związków chemicznych. Są to tereny naturalnej deeutrofizacji wód spływających po powierzchni w ich drodze do dużych cieków.

#### TORFY ZAMULONE

W miejscach stagnacji wód w dolinie Horodnianki, zwykle w obniżeniach podścielonych ıłem, tworzących bezodpływowe niecki, występują płytkie torfy. Są to siedliska z dominacją procesu bagiennego, rozwija-



Tabela 4\*

Chemiczna charakterystyka utworów torfowo-mułowych z doliny  
Horodnianki  
(n = 21)

Składnik	Zawartość [%]		$t_{0,05}$ $S\bar{x}$	V%
	od — do	średnio $\bar{x}$		
Części mineralne	33,7-78,1	58,5	5,78	21,7
Azot ogólny	0,93-2,68	1,73	0,23	29,8
Węgiel organiczny	9,13-33,84	20,58	5,20	41,8
Ilość ogólna:				
K <sub>2</sub> O	0,103-0,348	0,233	0,042	39,8
Na <sub>2</sub> O	0,025-0,086	0,049	0,008	43,9
MgO	0,17-0,64	0,36	0,07	42,3
CaO	1,10-5,18	2,16	0,060	60,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,178-0,988	0,389	0,105	59,1
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,87-6,90	3,21	0,77	52,8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,90-5,09	2,39	0,52	47,8
Ilość w wyciągu 0,5n HCl:				
K <sub>2</sub> O	0,009-0,035	0,018	0,005	45,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,028-0,556	0,095	0,086	150-4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,70-2,80	1,42	0,39	45,4
Odczyn pH w H <sub>2</sub> O	5,1-6,5	5,7	0,19	7,5

jącego się wskutek stosunkowo małego obniżania się poziomu wód gruntowych, zatrzymywanych przez nieprzepuszczalne podłoże. Niecki te napęnia woda z zalewów przynosząca dużo zawiesiny, stąd wysoka popielność odłożonych torfów; średnio około 40% (przy wahaniach 29-54%). Przeważnie są to torfy turzycowiskowe z dużym udziałem drewna. Zawierają procentowo więcej azotu ogólnego niż utwory torfowo-mułowe ale mniej innych składników mineralnych (tab. 5). Ich ciężar objętościowy jest rzędu 0,25-0,30 g/cm<sup>3</sup>, porowatość 84-88%. W związku ze zmniejszonym ciężarem objętościowym ogólna ilość azotu w warstwie korzeniowej (0-20 cm) tych torfów bywa mniejsza (13-14 t/ha) niż w utworach torfowo-mułowych. Torfy te są ogniwem w cyklu ewolucji siedlisk bagiennych, od najbardziej eutroficzných, torfowo-mułowych przez różne rodzaje torfowisk niskich — aż do przejściowych i wysokich, czyli w procesie ich stopniowej oligotrofizacji.

#### TORFY WŁAŚCIWE

W dolinie Horodnianki torfy właściwe spotyka się rzadko. Występują one na torfowiskach źródłiskowych, rozwijających się w miejscu odsłonięcia warstw wodonośnych. Torfowiska źródłiskowe, zwykle nieco wy-

Tabela 5

Chemiczna charakterystyka torfów zamulonych z doliny  
Horodnianki  
(n = 7)

Składnik	Zawartość [%]		$t_{0,05}$	$S\bar{x}$	V% <sub>0</sub>
	od — do	średnio $\bar{x}$			
Części mineralne	29,1-53,7	40,0	6,80	18,4	
Azot ogólny	2,05-2,71	2,43	0,20	8,9	
Węgiel organiczny	21,34-31,10	28,78	4,14	13,7	
Ilość ogólna:					
K <sub>2</sub> O	0,073-0,215	0,162	0,062	41,0	
Na <sub>2</sub> O	0,024-0,071	0,048	0,014	31,8	
MgO	0,31-0,44	0,36	0,05	13,7	
CaO	2,80-5,34	3,78	1,0	28,5	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,162-0,361	0,273	0,064	25,2	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,56-3,78	1,89	1,06	60,7	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,59-3,52	2,15	0,88	44,1	
Ilość w wyciągu 0,5n HCl:					
K <sub>2</sub> O	0,005-0,020	0,012	0,006	45,0	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,030-0,083	0,048	0,020	39,7	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,50-1,53	0,96	0,184	27,5	
Odczyn pH w H <sub>2</sub> O	5,2-6,4	5,7	0,34	6,4	

piętrzone ponad otaczający je teren mają odrębne, nie związane z doliną stosunki wodne, charakteryzujące się brakiem zalewów. Torfowiska te są często położone na zboczu doliny lub w bocznych jej odgałęzieniach. Pod wpływem dużej mineralizacji zasilających je wód, torf zawiera stosunkowo dużo części popielnych, średnio 22,7% (tab. 6), z tym że w spągu profilu obserwuje się czasem wytrącenia węglanów wapnia. Ciężar objętościowy torfu wynosi 0,20-0,24 g/cm<sup>3</sup>, porowatość 86-89%. W porównaniu z torfami zamulonymi mają one więcej azotu i wapnia, a mniej pozostałych składników.

#### RODZAJE I ROZMIESZCZENIE GLEB FAZY AKUMULACYJNEJ W DOLINIE DOLNEJ HORODNIANKI

Badania nad warunkami glebowymi w dolinie dolnej Horodnianki zostały przeprowadzone przed melioracją, w trakcie rozwoju procesów glebotwórczych, wskutek których odkładały się scharakteryzowane powyżej utwory hydrogeniczne. Jest to faza akumulacyjna rozwoju gleb hydrogenicznnych, która po melioracji i związanym z nią zanikiem ochronnego oddziaływania wody na substancję organiczną przechodzi w fazę decesji,

Tabela 6

Chemiczna charakterystyka torfów właściwych z doliny Horodnianki  
(n = 6)

Składniki	Zawartość [%]		$t_{0,05}$	$S\bar{x}$	V%
	od — do	średnio $\bar{x}$			
Części mineralne	18,4-24,5	22,7	3,99		7,1
Azot ogólny	2,45-3,04	2,73	0,73		10,8
Węgiel organiczny	36-77-39,50	38,15	3,39		38,2
Ilość ogólna:					
K <sub>2</sub> O	0,080-0,135	0,104	0,070		26,9
Na <sub>2</sub> O	0,047-0,073	0,060	0,032		21,6
MgO	0,19-0,33	0,27	0,18		26,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,154-0,321	0,201	0,081		20,8
CaO	3,73-6,74	5,15	3,76		29,3
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,31-2,76	1,79	2,08		46,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,83-1,07	0,94	0,30		12,7
Ilość w wyciągu 0,5n HCl:					
K <sub>2</sub> O	0,018-0,036	0,027	0,022		33,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,029-0,080	0,041	0,041		27,3
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,57-1,16	0,78	0,82		42,3
Odczyn pH w H <sub>2</sub> O	5,3-6,1	5,8	1,03		7,2

charakteryzującą się mineralizacją i ubytkiem tej substancji [5, 6]. W celu porównania charakteru gleb przed i po melioracji uzasadnione jest szczegółowe ich scharakteryzowanie na tle doliny w rozpatrywanej fazie akumulacyjnej.

Rozmieszczenie rodzajów gleb w dolinie wykazuje wyraźne powiązanie z jej morfologią. Biorąc to za punkt wyjścia, można wydzielić pięć zasadniczych jednostek glebowo-siedliskowych, odróżniających się tłem morfologicznym. Są to:

— gleby z utworów zwałowych, na pobrażach doliny oraz na występujących w niej grądowych wywyższeniach,

— gleby z utworów mułowo-namułowych na pobrażach doliny oraz w drobnych dolinkach bocznych,

— gleby z utworów torfowo-mułowych i zamulonych torfów w nieckowatych obniżeniach doliny,

— gleby z utworów torfowo-mułowych na progach między nieckowatymi obniżeniami,

— gleby z torfów właściwych na torfowiskach źródliskowych.

Wyróżnione rodzaje gleb różnią się warunkami powstawania oraz właściwościami i reprezentują odmienne siedliska łąkowe.

Tabela 7

## Właściwości fizyczne gleb hydrogenicznych w dolinie dolnej Horodnianki

Profil	Warstwa w pro- filu [cm]	Zawar- tość		Ciężar objęto- ściowy [g/cm <sup>3</sup> ]	Porowa- tość [% obj.]	powyżej 1	Zawartość frakcji mechanicznych Ø w mm, [%]												
		3	4				5	6	7	8	9	10	11	12	13				
D-6	5-10	41,8*	0,320	85,13	0	0	12,9	47,1	7,0	12,0	20,0	1,0							
Gleba torfowo-mułowa	15-20	36,6*	0,399	81,97	0	3,4	10,2	28,4	12,0	15,0	29,0	2,0							
błotna, podścielona utwo-	20-25	47,6*	0,375	82,00	0	3,4	7,8	29,8	7,0	9,0	37,0	6,0							
rem mułowo-iłowym na	30-35	53,6*	0,328	83,69	0	4,3	12,3	25,4	9,0	11,0	35,0	3,0							
piasku luźnym	50-55	13,7*	0,773	68,91	0	0,4	8,2	80,4	8,0	3,0	0	0							
	70-75	0,5	1,507	42,98	0,6	1,4	11,1	77,9	6,0	1,0	1,0	1,0							
	85-90	0,4	1,422	46,24	0	2,3	19,9	69,8	5,0	1,0	1,0	1,0							
D-7	5-10	13,0	0,921	63,07	0	1,6	19,6	58,8	11,0	3,0	5,0	1,0							
Gleba humusowo-glejowa	12-17	2,5	1,541	41,16	0,5	3,6	14,5	52,4	8,0	6,0	11,0	4,0							
z piasku słabo gliniastego	20-25	2,0	1,549	41,01	0,7	5,5	17,8	47,4	8,9	7,9	6,9	4,9							
na piasku luźnym	30-35	2,0	1,514	42,32	0,5	5,4	18,5	53,6	6,0	4,0	10,0	2,0							
	45-50	0,3	1,632	38,30	0,5	6,1	23,4	60,0	6,0	3,0	1,0	0,0							
	60-65	0,0	1,692	36,09	0,7	9,3	25,6	59,4	1,0	3,0	1,0	0							
	70-75	0,5	1,738	34,24	0	12,1	10,9	58,0	13,0	0	2,0	4,0							
	90-95	0,2	1,656	37,44	0	1,9	14,5	73,6	6,0	1,0	3,0	0							

D-8																						
Gleba torfowo-mułowa,		5-10	35,4*	0,436	80,43	0	76,1	13,0	0,9	4,0	2,0	3,0	1,0									
błotna na piasku luźnym		15-20	35,5*	0,397	81,88	0	77,6	4,2	4,2	2,0	4,0	6,0	2,0									
		25-30	43,7*	0,336	84,22	0	76,4	8,5	3,1	2,0	5,0	4,0	1,0									
		35-40	29,0*	0,418	81,86	0	11,5	16,6	48,9	13,9	5,0	5,0	0									
		45-50	34,8*	0,415	81,44	0	5,5	14,2	48,3	15,0	5,0	12,0	0									
		60-65	22,9*	0,562	76,35	0	5,1	14,7	57,2	11,0	1,0	10,0	1,0									
		75-80	9,8	0,655	74,13	0	3,0	26,7	59,3	4,0	3,0	3,0	1,0									
		85-90	6,4	0,963	62,57	0,15	4,8	23,2	55,9	8,1	2,0	4,0	2,0									
		105-110	2,1	1,265	51,79	0,8	3,1	17,9	63,2	13,0	2,0	0	0									
D-11																						
Gleba mułowo-namułowa,		5-10	3,8	1,140	55,21	0,1	0,8	4,6	29,5	9,0	12,0	28,0	16,0									
glejowa, o składzie gliny		12-17	10,3	1,224	51,54	0,1	0,2	1,0	30,7	9,0	15,0	27,0	17,0									
średniej na piasku		20-25	5,5	1,334	48,14	0,2	0,4	1,9	35,5	9,0	9,0	25,0	19,0									
		30-35	2,9	1,495	42,81	1,6	3,6	10,7	45,5	9,0	4,0	18,6	7,0									
		60-65	0,3	1,651	37,96	0,3	5,1	13,6	67,0	13,0	0	1,0	0									
		70-75	0,0	1,628	38,54	1,8	3,2	6,4	55,6	30,0	0	3,0	0									
		90-95	0,2	1,635	34,45	0,4	14,3	22,2	41,1	18,0	1,0	2,0	1,0									
D-12																						
Gleba mułowo-namułowa		5-10	17,0	0,705	71,19	0,1	5,2	3,8	26,9	10,0	8,0	31,0	15,0									
glejowa na glinie średniej		12-17	10,3	0,947	62,51	0,1	5,5	6,5	31,9	7,0	9,0	27,0	13,0									
		22-27	4,1	1,312	49,54	0,5	4,1	8,4	47,0	7,0	6,0	14,0	13,0									
		30-35	2,6	1,558	40,49	0,8	4,0	7,2	42,0	11,0	6,0	14,0	15,0									

\* Skład mechaniczny utworu oznaczono po zmineralizowaniu substancji organicznej.

## GLEBY ŁAKOWE Z UTWORÓW ZWAŁOWYCH

Zajmują wyższe położenia w dolinie, przeważnie jej zbocza o większych spadkach oraz wywyższenia grądowe. Są to miejsca nie przykryte przez namuły. Pod wpływem nadmiernego uwilgotnienia panuje w nich proces glejowy, któremu towarzyszy akumulacja substancji organicznej w warstwie darniowej. W dolinie Horodnianki akumulacja ta spowodowała powstanie warstwy humusowej, rzadko torfiastej. W rezultacie w tego rodzaju siedliskach przed melioracją dominowały gleby humusowo-glejowe i tylko sporadycznie, w miejscach o małych spadkach, występowały gleby torfiasto-glejowe lub torfowo-glejowe.

Przykładem gleby humusowo-glejowej jest profil D-7 (tab. 7 i 8). Wyraźnie wyróżnia się w nim warstwa wierzchnia miąższości 40 cm, o barwie brunatnej, odcinającej się od głębokiej leżącej żółtego piasku luźnego. Jest ona wzbogacona w substancję organiczną, której zawartość stopniowo maleje w głąb profilu, jak również w części ziemiste, wskutek czego należy zaliczyć ją pod względem składu mechanicznego do piasku słabo gliniastego. Warstwa korzeniowa jest wyraźnie zasobniejsza we wszystkie składniki mineralne.

Według polskiej typologii łąk są to grądy właściwe o cechach grądów popławnych. Do czasu melioracji i zagospodarowania doliny zajmowały je zbiorowiska trawiaste z dużym udziałem roślinności dwuliściennej, najczęściej użytkowane jako pastwiska.

## GLEBY Z UTWORÓW MUŁOWO-NAMUŁOWYCH

Są to gleby charakterystyczne dla małych dolin rzecznych w krajobrazie moreny dennej. Występują na obrzeżach doliny oraz w jej bocznych odgałęzieniach, w sąsiedztwie gleb średnio zwięzłych lub zwięzłych, o ekspozycji powodującej spływy powierzchniowe z namułami. Podobnie gleby te umiejscawia w geomorfologii Grzyb [3] w swoim opracowaniu dotyczącym doliny Liwca. Spadki dostarczające zmywów zboczy doliny Horodnianki są zwykle rzędu 6-10‰.

W sąsiedztwie gleb przepuszczalnych (piasków) lub w terenie płaskim (spadki poniżej 2‰) gleby te nie występują.

Namuły deluwialne znoszone do doliny podlegają przekształceniu przez proces darniowy. Powstają utwory nasycone substancją organiczną, scharakteryzowane w poprzednim rozdziale. Ponadto zachodzi w dolinie proces aluwialny, tak że często osadzone w niej namuły są mieszane, deluwialno-aluwialne. Obserwuje się to szczególnie w przewężeniach doliny.

W warunkach akumulacji dominującym procesem glebowym w tych siedliskach jest glejowy, co pozwala określić gleby jako glejowe wytwo-

rzony z utworów mułowo-namułowych (namułowo-glejowe). Przykładem tego rodzaju gleb są profile D-11 i D-12.

#### Opis profilu D-11

0-25 cm — warstwa darniowa, silnie związana korzeniami, z utworu o składzie gliny spiaszczonej z dużą ilością humusu, struktura skryto gruzełkowa;

25-40 cm — utwór o składzie mechanicznym jak wyżej, mniej humusu, brak struktury gruzełkowej, barwa brunatnoszara;

40-30 cm — piasek luźny, szary, z rdzawymi plamami, oglejony.

Profil D-11 reprezentuje utwory mułowo-namułowe, osadzone na wypełniających dolinę piaskach wodnego pochodzenia. Utwory te, miąższości 40 cm, odróżniają się barwą brunatną, zawartością substancji organicznej w granicach 3-10<sup>0</sup>%, oraz składem mechanicznym gliny średniej. Zwraca uwagę duża ilość części pyłowych i ilastych, będących głównym rodzajem materiału przynieszonego przez wody spływów powierzchniowych. Wiąże się z tym stosunkowo duża zasobność tych gleb w potas ogólny. Zawierają też dużo żelaza i glinu, natomiast mało wapnia i magnezu. Zawartość składników mineralnych w piasku podścielającym utwór namulony jest kilkakrotnie niższa.

Profil D-12 przedstawia glebę zalegającą w bocznej dolince wyerodowanej w glinie.

0-20 cm — warstwa darniowa, powiązana korzeniami, z utworu gliniastego, rozluźnionego substancją organiczną i korzeniami, struktura gruzełkowa, rozmazująca się, barwa brunatnoszara;

20-35 cm — glina z zaciekami humusu, zwięzła, z tendencją do struktury gruzełkowej, wyraźnie oglejona;

35-40 cm — liczne kamienie, tworzące bruk;

40-120 cm — zwięzła glina zwałowa, silnie oglejona, sporadyczne kamienie.

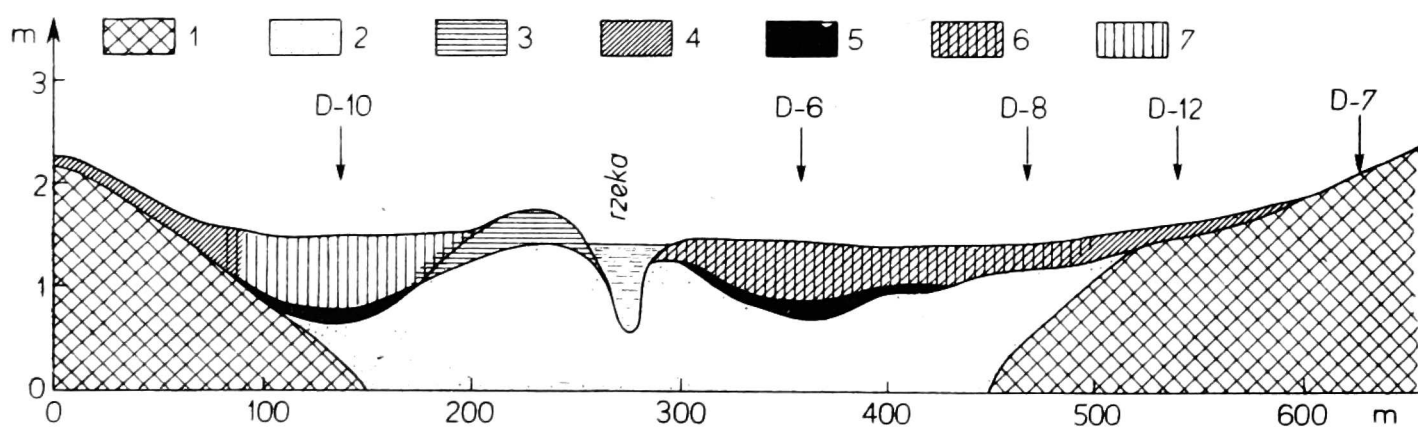
Warstwę wierzchnią (do 35 cm) stanowiły namuły z humusem, którego najwięcej jest w warstwie 0-20 cm (10-17<sup>0</sup>%). Struktura tej warstwy jest charakterystyczna dla gleb darniowych — gruzełkowato-ziarnista. Skład tworzących ją namułów jest podobny jak w glinie średniej (tab. 7). Charakterystyczne jest występowanie w profilu bruku kamiennego na pograniczu namułów z gliną zwałową. W całym profilu występowało silne oglejenie. Poziom wody gruntowej w punkcie D12 był w ciągu okresu wegetacyjnego średnio o 50-60 cm wyższy niż w punkcie D-11, w glebie podścielonej piaskiem, przez który drenująco oddziaływało koryto rzeki.

Gleby namułowo-glejowe reprezentują grądy popławne, zajęte w nie zmeliorowanej dolinie przez bogate florystycznie wilgotne łąki trawiaste, z dużą ilością dwuliściennych. W punkcie D-12 występowały także mchy i turzyce.

GLEBY UTWORZONE Z UTWORÓW TORFOWO-MUŁOWYCH  
I TORFÓW ZAMULONYCH W ZASTOISKACH

Podłużne spadki powierzchni doliny dolnej Horodnianki są rzędu 1,2-1,6‰, bliżej ujścia 0,6-0,8‰. Powierzchnia doliny jest uformowana przez zakumulowane w niej utwory glebowe. Na podstawie analizy odkrywek glebowych, pokazujących miąższość tych utworów, można wnioskować, że pierwotna powierzchnia doliny ukształtowana przez odłożone w niej piaski pochodzenia wodnego miała mikrorzeźbę, w której występowały nieckowate obniżenia. Świadczy o tym spotykana w niektórych profilach warstwa iłu miąższości do 30 cm na styku piasku z utworami organogenicznymi. W innych profilach, zwykle o nieco mniejszej miąższości utworu organogenicznego, warstwa ta nie występuje. Na tej podstawie wywnioskowano, że w dolinie były drobne zastoiska, w których w wyniku sedymentacji odłożyły się z wody utwory ilaste, przemieszane z mułem powstającym ze szczątków roślinnych. Powstało nieprzepuszczalne dno niecki, sprzyjające stagnacji wody. Należy dodać, że po ustąpieniu zalewów rzecznych można było w dolinie przed melioracją ustalić miejsca występowania tego rodzaju niecek na podstawie zatrzymującej się w nich dłużej niż w innych miejscach wody, oraz większej ilości osadzonego wodorotlenku żelaza.

Zastoiska powstały również pod wpływem osadzania aluwii przez rzekę, która usypując wargi odcinała miejscami spływ wód od koryta. Uwidocznili się to wyraźnie podczas kopania rowów melioracyjnych (rys. 2).



Rys. 2. Przekrój poprzeczny utworów glebowych w dolinie Horodnianki. 1 — utwory zwałowe, 2 — piaski akumulacji wodnej, 3 — aluwialne namuły z mułami, 4 — deluwialne namuły z mułami, 5 — utwór mułowo-iłowy, 6 — utwór torfowo-mułowy, 7 — torf zamulony

Zatrzymywanie się wody w zastoiskach powodowało, że były to miejsca o bardziej nasilonym procesie bagiennym niż te, w których wkładka iłu nie zatrzymała ruchu wody do koryta rzeki przez głębiej leżącą warstwę piasku. Wpłynęło to na przebieg procesu akumulacji utworów orga-



nogenicznych, powodując wyraźniejsze zaznaczenie udziału części torfowych.

Przykładem gleb wytworzonych w takich warunkach są profile D-6 (z utworów torfowo-mułowych) oraz D-10 (z torfu zamulonego).

#### Profil D-6

0-25 cm — warstwa związana korzeniami ze zwięzłego utworu mułowego, kruszącego się pod naciskiem, barwa brunatna;

25-45 cm — utwór torfowo-mułowy, z domieszką namułów (piasku), wyczuwalne zailenie, barwa szarobrunatna;

45-60 cm — utwór mułowo-ilasty, plastyczny, lepki, z grubymi resztkami roślinnymi (drewna), barwa szarozielonkawa z białymi plamkami wiwianitu;

65-90 cm — piasek zailony, z humusem, resztki drewna, plamy wytrąceń żelaza, plastyczny, z domieszką pyłu, którego ilość wzrasta w głąb profilu;

90-160 cm — piasek drobnoziarnisty, pylasty, szary;

160-230 cm — żwir różnoziarnisty, otoczaki do 1 cm, domieszka grubego piasku silnie uwodnionego;

Poniżej 230 cm — piasek gruboziarnisty, uwodniony, szaroniebieski.

Podany tu opis odkrywki uzupełnionej wierceniem obrazuje stratygrafię profilów w dolinie, odzwierciedlającą warunki sedymentacji występujących w niej utworów. Profil D-10 wykonano w zastoisku odcięтым od rzeki wargami z aluwiiów.

#### Profil D-10

0-25 cm — warstwa korzeniowa z torfu częściowo zmurszałego, powiązanego korzeniami, wyczuwalne zamulenia;

25-50 cm — torf drzewny, silnie rozłożony, zamulony, o kruchej strukturze;

50-60 cm — utwór ilasto-mułowy, lepki, mażący się, o barwie szaroczarnej;

60-90 cm — piasek średnio ziarnisty, oglejony, z resztkami korzeni olszy;

90-130 cm — piasek jak wyżej, uwodniony.

Dużym zastoiskiem wypełnionym przez torf zamulony jest boczna dolina koło wsi Ogrodniki, tworząca kotlinę o kształcie wytopiska. Budowa tego profilu, uzupełniona wierceniem, przedstawia się następująco:

#### Profil Ogrodniki

0-25 cm — warstwa korzeniowa z zamulonego torfu plastycznego;

25-40 cm — silnie rozłożony torf amorficzny;

40-60 cm — muł z gytia, dużo mineralnych sedymentów;

80-125 cm — utwór typu gytii węglanowej, zamulony, z udziałem części ilasto-pylastych, których ilość wzrasta w głąb profilu;

125-175 cm — ił zapiaszczony, niebieski (oglejony) z  $\text{CaCO}_3$ ;

175-200 cm — piasek drobno ziarnisty, uwodniony;

20-250 cm — stopniowe przejście w piasek gruby na warstewce iłu;

250-290 cm — piasek drobno ziarnisty;

290-300 cm — utwór organiczny typu silnie rozłożonego torfu lub mułu;

Poniżej 300 cm — piasek drobnoziarnisty.

T a b e l a 8

## Skład chemiczny gleb hydrogenicznych w dolinie dolnej Horodnianki

Warstwa profilu cm	Rodzaj utworu	pH w H <sub>2</sub> O	Zawartość substancji organicznej [% s.m.]	N ogólny [%]	C [%]	Ilość ogólna w % s.m.											Zawartość w wyciągu 0,5n HCl [% s.m.]	
						K <sub>2</sub> O	Ca O	MgO	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12	13	14	15	16	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
I Gleba humusowo-glejowa Profil D-7																		
5-25	ps	6,7	8,7	0,50	4,58	0,128	0,68	0,20	0,054	0,104	1,33	1,74	0,017	0,014	0,77			
24-40	ps, pl	6,9	1,7	0,18	0,75	0,055	0,28	0,20	0,035	0,054	0,72	0,99	0,018	0,003	0,51			
45-60	pl	6,9	0,6	0,18	0,54	0,054	0,22	0,08	0,051	0,026	0,25	0,60	0,025	0,005	0,35			
70-90	pl	6,8	0,4	0,17	0,20	0,050	0,56	0,09	0,044	0,036	0,72	0,61	0,030	0,005	0,43			
II Gleby mułowo-namułowe glejowe Profil D-11 (na piasku)																		
10-25	gs	5,9	9,6	0,60	3,36	0,390	0,86	0,20	0,058	0,137	2,86	4,43	0,018	0,016	0,94			
30-35	gl	6,2	3,1	0,32	1,36	0,160	0,50	0,20	0,036	0,079	0,83	1,91	0,028	0,006	0,60			
45-60	pl	6,8	0,3	0,24	0,36	0,042	0,22	0,12	0,041	0,023	0,45	0,55	0,015	0,005	0,80			
70-90	pl	6,6	0,3	0,25	0,51	0,072	0,22	0,08	0,036	0,035	0,45	0,55	0,031	0,006	0,52			
Profil D-12 (na glinie)																		
0-25	gs	6,8	7,6	0,50	3,00	0,222	2,00	0,62	0,050	0,109	1,80	3,40	0,028	0,015	0,89			
20-35	gl	6,9	4,0	0,31	0,95	0,228	0,63	0,37	0,045	0,077	1,99	2,22	0,023	0,016	0,89			

III Gleby torfowo-mulowe błotne Profil D-6

5-40	tm	5,3	46,9	2,01	24,34	0,244	2,09	0,34	0,073	0,711	5,40	2,77	0,556	0,009	2,80
45-55	nm(i)	5,5	19,9	1,02	10,10	0,138	1,66	0,35	0,086	0,585	4,64	2,58	0,412	0,008	1,95
70-90	pl	6,9	1,3	0,19	1,15	0,020	0,56	0,12	0,023	0,027	0,30	0,55	0,026	0,001	0,51

Profil D-8

5-35	tm	5,1	33,3	1,10	15,50	0,380	1,72	0,59	0,086	0,274	5,50	5,09	0,049	0,018	2,13
35-65	tm	5,0	20,4	1,13	13,00	0,092	1,36	0,16	0,054	0,133	1,66	1,33	0,043	0,004	1,02
75-95	pl	5,4	6,4	0,39	3,22	0,046	0,45	0,16	0,047	0,044	0,46	0,56	0,026	0,005	0,60

Profil H-7

0-20	tm	5,8	19,7	1,03	9,24	0,187	1,67	0,30	0,037	0,405	2,66	2,99	0,165	0,009	0,93
20-40	nm	6,1	16,5	0,74	6,68	0,175	1,69	0,30	0,043	1,165	7,34	3,34	0,552	0,007	3,04
40-60	nm	5,5	12,6	0,19	4,31	0,153	1,94	0,13	0,058	2,263	24,62	2,59	0,700	0,010	8,04

IV Gleba torfowo-bagienna torfowiska zastoiiskowego Profil D-10

10-30	tz	5,5	58,2	2,38	27,30	0,215	3,72	0,37	0,060	0,310	1,94	2,68	0,038	0,015	0,77
30-50	tz	5,7	60,0	2,43	30,00	0,110	4,40	0,37	0,051	0,284	0,96	1,51	0,053	0,005	0,85
50-60	tm	6,0	32,6	1,45	17,62	0,129	2,67	0,34	0,039	0,148	0,70	2,43	0,040	0,005	0,94
70-90	pl	6,7	0,9	0,22	0,72	0,024	0,22	0,16	0,036	0,019	0,10	0,35	0,018	0,004	0,43

V Gleba torfowo-bagienna torfowiska zdrojiskowego Profil P-8

0-30	tz	6,5	39,8	1,73	—	0,121	2,08	0,35	0,025	0,166	0,87	0,90	—	—	—
30-70	t(ol)	6,4	70,9	2,65	—	0,073	5,43	0,44	0,024	0,162	0,95	0,59	—	—	—

Skład chemiczny utworów glebowych z charakteryzowanych profili (tab. 8) wskazuje na dużą zasobność w wiele składników mineralnych. Utwory te są znacznie bogatsze w składniki niż torfy właściwe, zwłaszcza w fosfor.

W warunkach naturalnych są to łągi zastoiskowe, porośnięte przez zbiorowisko turzyc wysokich, wśród których dominuje *Carex gracilis*, przy pewnym udziale *Carex vesicaria* [7]. Są to siedliska na przejściu między torfotwórczymi (bagiennymi) a mułotwórczymi (błotnymi). Cechuje je dość znaczna amplituda wahań poziomu wód gruntowych, co powoduje nasilenie procesów rozkładu masy roślinnej i odkładanie się torfu z mułem. Zalewy donoszące namuły zwiększają w tych utworach ilość substancji mineralnej. Przed rozpoczęciem gospodarowania rolniczego w dolinie siedliska te porastały olsy, co było szczególnie dobrze widoczne w złożu torfu zamulonego, składającego się głównie z drewna olszyny. Gleby powstałe ze scharakteryzowanych utworów, występujące w nie zmeliorowanej dolinie, zalicza się do typu bagiennych.

#### GLEBY NA PROGACH W DOLINIE, WYTWORZONE Z UTWORÓW TORFOWO-MUŁOWYCH

Między zastoiskami wyścielonymi nieprzepuszczalną warstwą mułowo-iłową rozciąga się dno doliny nie przykryte tą warstwą. Utwory organogeniczne zalegają bezpośrednio na piasku. Wskutek tego, ich gospodarka wodna jest bardziej powiązana z rzeką i wahaniami jej poziomów. Dotyczy to szczególnie drenującego oddziaływania rzeki, które zwiększa amplitudę wahań uwilgotnienia, a tym samym stymuluje procesy biologiczne. Odkładające się w tych miejscach utwory torfowo-mułowe są bardziej zhumifikowane i zmineralizowane. Przy bliskim sąsiedztwie rzeki w profilu gleb zaznacza się udział aluwii. Przykładem jest profil D-8.

#### Opis profilu D-8

0-30 cm — warstwa korzeniowa, utwór mułowy ze storfiałymi resztkami roślin, związany korzeniami;

30-70 cm — warstwowany utwór torfowo-mułowy, brunatny, zamulony (piasek), z wytrąceniami żelaza;

70-100 cm — zapiaszczony muł (utwór mułowo-namułowy), aluwialny, grube resztki roślin (drewna), barwa brunatna;

100-130 cm — piasek średnio ziarnisty, warstwowany, z wkładkami nasyconymi humusem.

Analiza mechaniczna popiołu z warstw torfowo-mułowych wykazała, że mają one skład piasku luźnego lub słabo gliniastego. Podobny utwór występuje w namułach. Brak części ziemistych świadczy, że akumulacja zachodziła w warunkach przepływu, a nie stagnacji wód. W porównaniu

z utworami siedlisk przepływowych są one uboższe w fosfor i wapń, natomiast zasobniejsze w potas, żelazo i glin.

W warunkach naturalnych są to typowe siedliska olesowe. Jeszcze przed melioracją bardzo często porośnięte były olszynami. W miejscach pozbawionych olsów miały one charakter łągów rozlewiskowych, o dużym udziale traw w pokrywającym je *Magnocaricionie*. W bardziej odwodnionych partiach doliny (przy głębiej wciętej rzece) pokrywały je wilgotne łąki związku *Calthion* [7].

W systematyce gleboznawczej gleby te określa się podobnie jak poprzednio, to jest jako bagienne (błotne), wytworzone z utworów torfo-mułowych.

Pewną odmianą gleb scharakteryzowanego siedliska są mułowo-torfo-we, powstałe w warunkach sedymentacji aluwii. Horodnianka nie tworzyła typowych namułów aluwialnych czyli mad. Wąskie pasy gleb zbliżonych charakterem do mad spotyka się w jej odcinku dolnym na wysokości Choroszczy. Są to namuły aluwialne przemieszane z utworami organicznymi (mułami).

Aluwia odkładały się natomiast w stawach przy młynach (młynówkach). Scharakteryzowano dwa takie miejsca po starych młynach za pomocą odkrywek glebowych.

#### Profil H-7 Krupniki

- 0-20 cm — warstwa korzeniowa, utwór mułowo-namułowy, domieszka piasku;
- 20-40 cm — muł zamulony, zwięzły, lepki, brunatny, wyraźna obecność związków żelaza;
- 40-60 cm — utwór jak wyżej ale z większą ilością części ilastych, maże się, barwa zielonoszara, plamy brunatne i białe (wiwianit);
- 60-130 — piasek drobnoziarnisty

Analiza chemiczna (tab. 8) wykazała bardzo dużą zawartość żelaza i fosforu. Można przyjąć, że stawy młyńskie na ciekach spełniały rolę filtrów fosforowych, wychwytyjących ten składnik z wód rzecznych.

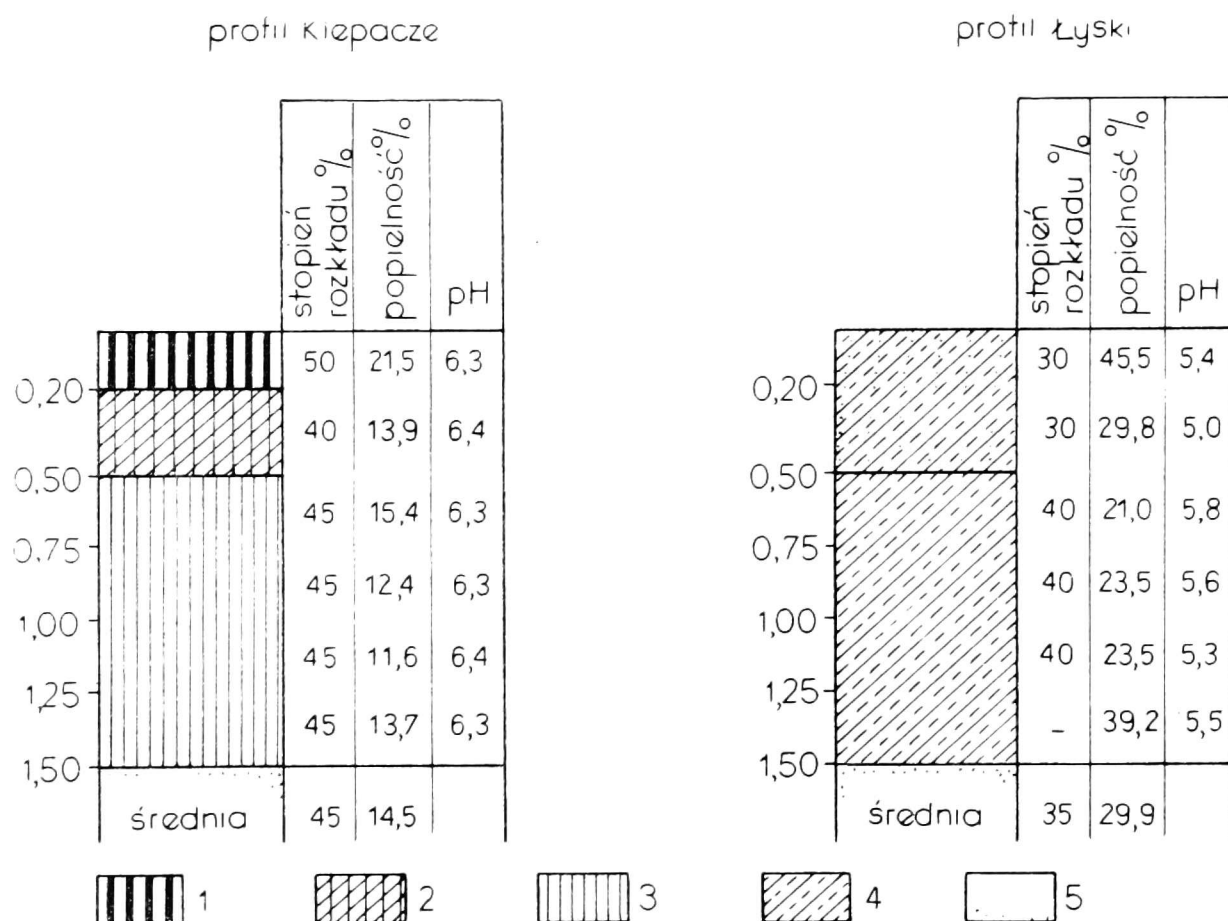
#### GLEBY WYTWORZONE Z TORFÓW WŁAŚCIWYCH TORFOWISK ŹRÓDLISKOWYCH

Torfy właściwe występują w dolinie Horodnianki w miejscach wychodzenia wód gruntowych. W dolinie tej, wyłobionej w utworach zwałowych, spotyka się dość często wychodnie warstw wodonośnych i to w różnych miejscach, zwykle na zboczach.

Warstwy prowadzące mniej wody powodują powstawanie sapów, miejsc silnie uwilgotnionych wśród pól uprawnych, zwykle w glebie zasobnej w humus lub substancję torfiastą. Najczęściej miejsca takie są wyłączone z upraw polowych i użytkowane jako łąki. W przypadku warstw bardziej wodonośnych powstają torfowiska źródłiskowe różnej

miąższości. Według dokumentacji torfowej [7] w dolinie zalega siedem złóż torfowych, w tym sześć na odcinku Klepacze-ujskie. Wśród tych torfowisk pięć rozwinęło się na wodach gruntowych jako torfowiska źródłiskowe. Dwa pozostałe to torfowiska zastoiskowe (w kotlinie pod Ogrodnikami i w olcinku ujściowym, pod wpływem podpiętrzenia wód przez Narwę).

Torfowiska źródłiskowe mają niewielkie powierzchnie, od 6,9 do 30,8 ha. Budują je przeważnie torfy drzewne miąższości 0,5—1,5 m, o stopniu rozkładu  $R_2$  (35-45%), popielności wahającej się w granicach 11-21%, (profil Klepacze — rys. 3). Spotyka się torfowiska źródłiskowe zbudowane z torfu mszysto-turzycowego o wyższej popielności (około 25% — profil Łyski, rys. 3).



Rys. 3. Profile stratygraficzne złóż torfowych w dolinie Horodniarki. 1 — utwór murszejący, 2 — torf drzewno-turzycowy, 3 — torf drzewny, 4 — torf mszysto-turzycowy, 5 — piasek

Mają one charakterystyczne, kopulaste powierzchnie, nieco wywyższone ponad tereny przyległe, co powoduje, że nie są zamulane przez wody powierzchniowe.

Jak wynika z wierceń, w podłożu torfowisk źródłiskowych występują zwykle warstwy piasku lub żwiru na glinie. Przykładem jest wiercenie w punkcie P-8.

## Opis profilu P-8, Zastawie

0-30 cm warstwa darniowa z utworu torfowego, silnie rozłożonego, zamulonego, lekko zgruźlonego;

30-70 cm — torf drzewny, silnie rozłożony;

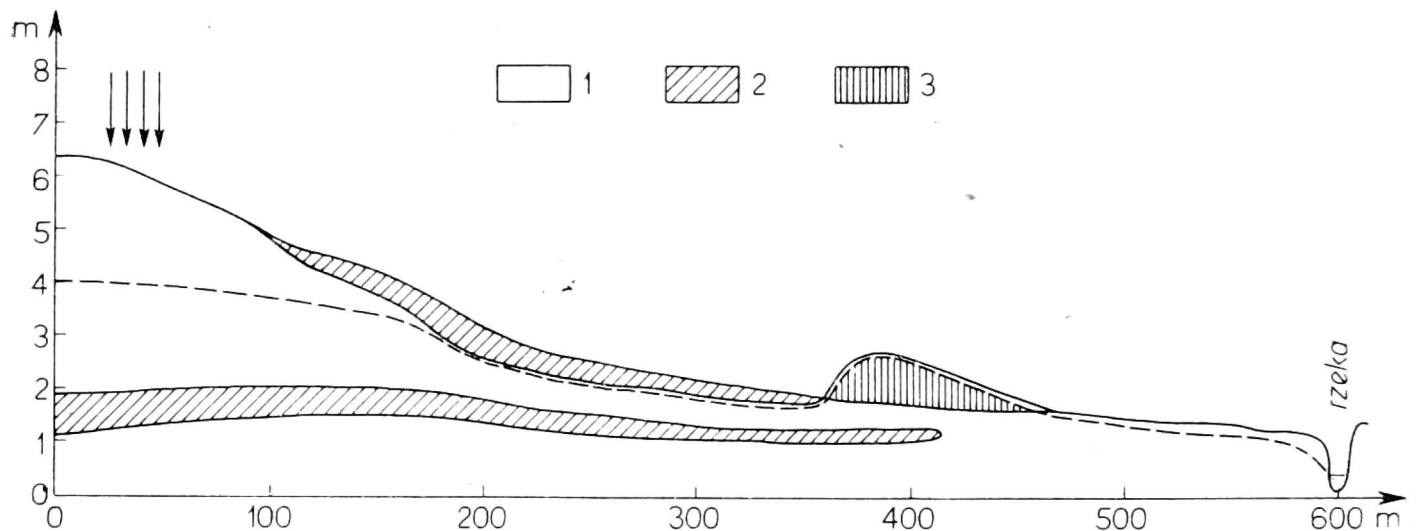
70-90 cm — piasek zailony z humusem;

90-130 cm — piasek drobnoziarnisty, uwodniony, oglejony, stopniowo przechodzący w żwir;

130-150 cm — żwir, z warstewką głazików średnicy 1,5 cm;

150-200 cm — glina zapiaszczona, zwięzła, lepka, silnie oglejona.

Można przypuszczać, że spływająca po glinie przez warstwę utworów przepuszczalnych woda wydostaje się na powierzchnię pod ciśnieniem hydrostatycznym w miejscu, gdzie kończy się pokrywa z gliny nad tą warstwą (rys. 4).



Rys. 4. Budowa geologiczna torfowiska źródłiskowego w dolinie Horodnianki. 1 — utwory przepuszczalne, 2 — utwory nieprzepuszczalne, 3 — torf, — poziom wody gruntowej

Analizy chemiczne (tab. 8) wskazują, że torfy źródłiskowe, w przeciwieństwie do zastoiskowych, mają mało żelaza i glinu, natomiast dużo wapnia.

Naturalną roślinnością torfowisk źródłiskowych jest oles lub zbiorowiska turzycowo-mszyste związku *Caricion canescenti fuscae*, z udziałem turzyc, np.: *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *C. diandra*, przy pewnym udziale mchów: *Drepanocladus aduncus*, *D. vernicosus*, *D. revolvens*, *Bryum ventricosum* [7].

W warunkach naturalnych są to gleby torfowo-bagiennie.

Reasumując, charakterystykę warunków glebowo-siedliskowych w dolinie dolnej Horodnianki przed melioracją można przedstawić następująco:

Pobrzeża doliny oraz wyspowe wywyższenia zajmują grądy właściwe, o cechach grądów popławnych. Mają one gleby humusowo-glejowe na utworach zwałowych. Gleby te zajmują większe areale jeśli dolinę

otaczają utwory przepuszczalne (piaski) lub tereny o małych spadkach. Taka morfologia nie sprzyja bowiem powstawaniu namulów deluwialnych, znoszonych do doliny.

Z racji przewagi w krajobrazie dorzecza dolnej Horodnianki terenów o znacznych spadkach (powyżej 6<sup>0</sup>/o) gleby w dolinie kształtują się pod wyraźnym wpływem namulów deluwialnych. Namuły osadzają się w partiach doliny bezpośrednio graniczących z polami, a szczególnie w dolinach bocznych. Namuły te są przekształcone w warunkach intensywnego uwilgotnienia przez zbiorowiska roślinne głównie wskutek akumulacji w nich substancji organicznej typu mułu.

Są to grądy popławne w glebach glejowych, wytworzonych z utworów mułowo-namulowych.

W najniższych partiach doliny wzdłuż trasy głównego przepływu wód odkładają się utwory torfowo-mułowe. Meandrująca rzeka nie zapewnia szybkiego spływu wód, co powoduje coroczne zalewy, utrzymujące się w tych miejscach przez miesiące jesienno-zimowe, często do maja włącznie. Rozwija się proces bagienny w odmianie błotnej, którego rezultatem są utwory torfowo-mułowe lub torfy zamulone. Zróżnicowanie tych utworów jest powodowane warunkami uwilgotnienia, odzwierciedlającymi ukształtowanie dna doliny. Silniejsze zabagnienie występuje w niekawatych obniżeniach wyścielonych nieprzepuszczalną warstwą iłowo-mułową, co powoduje powstawanie zastoisk. Obszary gleb mułowo-torfowych stanowią łągi zastoiskowe lub rozlewiskowe.

Najsilniej zabagnione są miejsca wychodzenia w dolinie wód gruntowych kierujących się do niej przepuszczalną warstwą wodonośną, zalegającą między warstwami nieprzepuszczalnymi. Wody w miejscach zaniku górnej warstwy nieprzepuszczalnej, wydostają się pod ciśnieniem hydrostatycznym i zabagniają siedlisko na tyle, że rozwijają się torfowiska źródliskowe.

Jak wynika z analizy warunków glebowo-siedliskowych dolina dolnej Horodnianki jest pod przemożnym wpływem wód powierzchniowych, które decydują o charakterze występujących w niej utworów glebowych i gleb oraz siedlisk. Fakt ten powinien być jedną z danych podstawowych przy projektowaniu melioracji tego rodzaju terenów.

#### GLEBY I WARUNKI SIEDLISKOWE W DOLINIE PO MELIORACJI

Melioracje wykonane w dolinie dolnej Horodnianki polegały głównie na wykonaniu nowego koryta rzeki. Zostało ono pogłębione i wyprostowane, co usprawniło przepływ wody. W efekcie wody, w okresach maksymalnego ich przepływu, mieszczą się całkowicie lub prawie całko-



wicie w korycie rzeczonym. Zalewy wystąpiły w okresie lat 1965-1977 dwukrotnie na wiosnę i jednokrotnie w lecie (1977), po intensywnych opadach. W ten sposób wpływ melioracji na siedliska w dolinie zaznaczył się w formie likwidacji zalewów oraz obniżenia poziomu wody gruntowej w glebie. Z rolniczego punktu widzenia oba te zjawiska należy ocenić jako korzystne. Likwidacja zalewów wiosennych przyspieszyła rozpoczęcie wegetacji na łąkach oraz umożliwiła rozpoczęcie stosowania nawozów. Bardzo istotne jest wyeliminowanie zalewów letnich, które często powodowały zniszczenie sianokosów. Obniżenie poziomu wody w glebie, głównie przez drenujące działanie pogłębionej rzeki uzupełnione wpływem rowów odprowadzających wodę z bocznych dolinek, uruchomiło nowy proces glebowy, cechujący się dużą dynamiką biologicznych przemian, stymulujących rozwój traw. Zjawiskiem negatywnym jest możliwość występowania nadmiernego obniżania się poziomu wody w okresie intensywnej ewapotranspiracji, co przy bezopadowej pogodzie prowadzi do przesuszenia gleby w warstwie korzeniowej. Zjawiska takie występują w dolinie w przypadku nie regulowania poziomu wody w rzece.

Regulacja poziomu wody w rzece jest możliwa dzięki budowie 10 jazów. Są one rozmieszczone w odstępach zapewniających sięganie cofki od jednego jazu do miejsca lokalizacji jazu drugiego. Dzięki temu w zasadzie można piętrzyć wodę w korycie rzeki na całej jej długości. Spiętrzona woda rozchodzi się w dolinie przez piaski zalegające pod glebami hydrogenicznymi i zapewnia nawadnianie całej doliny. Na podkreślenie zasługuje szybkość wypełniania się koryta rzeki po zamknięciu jazu. Zwykle następuje to w ciągu 24-36 godzin. Przeprowadzone obserwacje wykazały, że zastosowany system melioracji jest bardzo efektywny i sprawny. Daje pełną możliwość regulowania stosunków powietrzno-wodnych w glebach doliny jazami na rzece.

Zagadnienie, to wymagające szczegółowego rozpatrzenia, będzie tematem innego opracowania. Przy omawianiu zagadnień gleboznawczych należy stwierdzić, że jest w pełni możliwe regulowanie stosunków wodnych w tego rodzaju dolinkach za pomocą systemu melioracyjnego z dość gęstą rozstawą jazów na rzece. Konieczne jest jednak podkreślenie roli właściwej eksploatacji tego systemu. Jazy muszą być pod stałą, ścisłą kontrolą pod względem czasu i sposobu piętrzenia. Brak tej kontroli powoduje przesuszenie doliny (przy jazach otwartych) lub występowanie burzliwych zjawisk erozyjnych (łącznie z niszczeniem jazów) przy piętrzeniu nie dostosowanym do siły przyboru wód w rzece.

Znane z innych dolin w kraju zjawiska uruchamiania się wielkich sił niszczących w dolinie na skutek naruszenia naturalnego stanu rzeki są aktualne także w przypadku Horodnianki lub innych tego typu dopły-

wów Narwi. Dotychczasowe wyniki wskazują, że konieczne jest stałe i ciągle kierowanie systemem melioracyjnym, który w tego rodzaju siedliskach jest urządzeniem dynamicznym, wymagającym sterowania.

Analizując zmeliorowaną dolinę w aspekcie gleboznawczym, na plan pierwszy należy wysunąć zamianę procesu akumulacji procesem decesji. Zamiast gromadzenia się utworów glebowych w dolinie zaczęło się ich ubywanie. Dotyczy to przede wszystkim organicznej substancji glebowej, poddanej procesowi mineralizacji. Pod wpływem procesów glebowych nastąpiła przemiana gleb w inne rodzaje. Przedstawia się to w ten sposób, że gleby humusowo-glejowe przeobraziły się w murszaste, gleby namułowo-glejowe w brunatne, gleby błotne i bagienne z utworów torfowo-mułowych oraz torfów — w gleby murszowe.

W celu scharakteryzowania gleb powstałych po melioracji przytacza się dane dotyczące 7 wybranych profilów, które obrazują zarówno morfologię jak i podstawowe właściwości fizyczne (tab. 9) oraz skład chemiczny (tab. 10).

Profile 1 i 2 charakteryzują gleby murszaste występujące po melioracji na grądach właściwych. W dolinach o mniejszych spadkach gleby te występują w bezpośrednim sąsiedztwie gleb murszowatych powstałych z torfiasto-glejowych.

Na tle innych rodzajów są to gleby najuboższe w substancję organiczną oraz poszczególne składniki mineralne. Często po melioracji są one zamienione na pola orne, z tym, że traktowane są wtedy jako gleby o znacznej wydajności.

Gleby wytworzone z utworów mułowo-namułowych pochodzenia deluwialnego (profil 3) w zasadzie mało zmieniły się pod wpływem melioracji. Znajdują się one pod wpływem wód spływających z pól uprawnych, które często także po melioracji powodują w nich stan oglejenia. Tylko w przypadku melioracji szczegółowych (rowów lub drenów) wykonanych w bocznych dolinach zajmowanych przez te gleby proces glejowy wyraźnie ustępuje i gleby te nabierają cech gleb brunatnych, łąkowych. Są to nadal grądy popławne o dużych zdolnościach produkcyjnych, szczególnie ujawniających się pod wpływem nawożenia azotowego.

Profile 4 i 5 przedstawiają gleby murszowe powstałe z utworów torfowo-mułowych w różnych układach morfologicznych doliny. W porównaniu z innymi są to gleby najzasobniejsze w składniki mineralne, w tym także w azot, wyzwalający się pod wpływem mineralizacji. Reprezentują one siedliska dające, przy nawożeniu NPK oraz odpowiednich nawodnieniach podsiąkowych, plony siana do 120 q/ha. W wypadku niewłaściwej gospodarki wodnej i nawozowej, w ciągu 2 lat łąki te ulegają degradacji, wyrażającej się zanikaniem traw i rozwojem chwastów oraz oznakami okresowego przesuszenia siedliska (profil 5). Można

Tabela 9

Charakterystyka gleb hydrogenicznych w fazie decesji w dolinie dolnej  
Horodnianki

Charakterystyka warstw w profilu	Głębokość pobrania próbki [cm]	Zawartość substancji organicznej [% s.m.]	Ciężar objętościowy [g/cm <sup>3</sup> ]	Porowatość ogólna [%]
1	2	3	4	5
Profil 1 — gleba murszasta				
0-25 cm — murszasty piasek słabo gliniasty, struktura luźna, sypka, barwa szara	5-10	12,2	0,89	63
	15-20	9,8	0,95	61
25-50 cm — utwór humusowy ze stopniowo zmniejszającą się ilością substancji organicznej w głąb profilu	25-30	5,9	1,10	56
	35-40	2,2	1,42	44
	45-50	1,3	1,60	37
50-60 cm — piasek luźny, szarozółty				
Profil 2 — gleba murszasta				
0-15 cm — utwór murszowaty silnie spokojny, zwięzły, ukorzeniony, brunatnoczarny	5-10	12,8	0,98	59
	15-20	6,0	1,32	47
	25-30	2,6	1,53	39
15-25 cm — utwór mineralny, nasycony humosem, szaroczarny	35-40	2,3	1,52	38
	45-50	1,2	1,59	37
25-40 cm — stopniowe zmniejszanie się humusu w piasku, przejście od masy szarej do brunatnoszarej				
40-60 cm — piasek szarobrunatny, plamisty				
Profil 3 — gleba namułowa deluwialna, łąka				
0-30 cm — utwór mułowo-namułowy w darni, struktura gruzelkowa, tendencja do zlepiania się	5-10	21,0	0,60	74
	15-20	16,5	0,70	70
	25-30	15,2	0,81	66
	35-40	6,0	1,21	51
30-50 cm — utwór mineralny, nasycony humusem, skład piasku gliniastego z kamieniami	45-50	4,3	1,51	40
50-60 cm — glina spiaszczona z kamieniami, oglejona				
Profil 4 — gleba murszowa z utworu torfowo-mułowego powstałego w zastoisku — łąka uprawna				
0-20 cm — mursz skrytgruzelkowy, związany z korzeniami darni, zespolony humusem, brunatny	5-10	38,8	0,47	77
	15-20	44,3	0,37	82
	25-30	47,0	0,36	82

	1	2	3	4	5
20-35	cm — zagęszczony utwór torfowo-mułowy, widoczne resztki turzyc	35-40 45-50	18,3 1,2	0,59 1,55	74 39
	plamiste skupienia mułu				
35-45	cm — utwór mułowo-iłowy, zwięzły, lepki, szarzielony, z białymi plamami wiwianitu, w górnej części warstwy — rdzawe plamy utlenionego żelaza				
45-60	cm — piasek z humusem i częściami ilastymi, szarzielony, oglejony				

Profil 5 — gleba murszowa z utworu torfowo-mułowego powstałego w miejscu przepływowym, łąka zdegradowana

0-20	cm — mursz ziarnisty, masa glebowa krucha ze szczelinami, dość luźna, barwa brunatna	5-10 15-20	27,2 33,6	0,56 0,45	75 79
20-40	cm — utwór torfowo-mułowy, zagęszczony, resztki turzyc	25-30 35-40	46,5 45,8	0,38 0,35	82 83
40-60	cm — utwór mineralny nasycony humusem, którego ilość zmniejsza się wraz z głębokością, przejście w utwór barwy szarej z korzeniami olszyny	45-50	12,7	6,82	65

Profil 6 — gleba torfowo-murszowa na torfowisku źródłiskowym, łąka uprawna

0-25	cm — mursz torfiasty związany korzeniami darni, skupienia humusu z tendencją do tworzenia ziarn, barwa brunatnoczarna	5-10 15-20 25-30	69,2 67,8 78,8	0,27 0,22 0,24	85 87 86
25-40	cm — torf silnie rozłożony, R <sub>3</sub> , resztki drewna i turzyc, struktura kawałkowa	35-40 45-50	82,7 78,5	0,19 0,18	88 89
40-60	cm — torf zagęszczony, pastowaty, kruchy ze szczelinami, olesowy, R <sub>3</sub>				

Profil 7 — gleba torfowo-murszowa na torfowisku zastoiskowym, łąka uprawna

0-25	cm — mursz torfiasty, słabo rozziarniony, związany korzeniami darni	5-10 15-20	78,8 75,8	0,29 0,27	83 84
25-35	cm — torf silnie rozłożony, amorficzny, zagęszczony, smolistoczarny, widoczne spękania	25-30 35-40 45-50	77,8 84,8 53,5	0,27 0,17 0,23	84 89 88
35-45	cm — torf amorficzny, z mułem i gytą, zagęszczony, spękania				
45-60	cm — utwór mułowo-gytowy, z muszelkami, wyczuwalne zailanie, barwa szara.				

przyjąć, że zarówno gleby te, jak i siedliska, w których występują, są typowe dla dolin zbliżonych charakterem do dolnej Horodnianki. Ich główną cechą jest duża zdolność plonowania przy bardzo dużej labilności potencjału produkcyjnego, uzależnionego od właściwego gospodarowania wodą i nawozami.

Nieliczne w dolinie Horodnianki gleby murszowe z torfów właściwych cechuje stosunkowo niewielkie zaawansowanie procesu murszenia. Jest to związane z dużym uwilgotnieniem, wynikającym z trudności odwodnienia torfowisk źródłiskowych (profil 6) lub stosunkowo płytkim odwodnieniem torfowisk zastoiskowych (profil 7). W glebach tych wskutek dużego uwilgotnienia jest słabo rozwinięty proces mineralizacji, co znajduje odbicie w dużej reakcji użytków zielonych na nawożenie azotem.

Powstałe po melioracji gleby, z wyjątkiem murszastych, są typowymi glebami łąkowymi. Duża zawartość silnie zhumifikowanej substancji organicznej powoduje trudności w zakładaniu nowych łąk. Objawiają się one w formie podatności gleby na przesuszenie powierzchniowe w okresie braku darni, to jest po wykonaniu prac uprawowych. Przesuszenie to powoduje utrudnione wschody lub wysychanie siewek traw, wskutek czego nowe łąki zadarniają się bardzo powoli łatwo zachwaszczają. Są to więc gleby mało odpowiednie dla łąk krótkotrwałych, często odnawianych. Konieczne jest tu utrzymywanie łąk trwałych, o mocnej zwartej darni. Jest to możliwe tylko w warunkach siedlisk intensywnie uwilgotnionych. Jak z tego wynika, w dolinach typu dolnej Horodnianki konieczne jest po wykonaniu melioracji umożliwiających wprowadzenie łąk uprawnych w miejsce zbiorowisk turzycowych i olesowych, stałe nawadnianie przez utrzymanie wysokiego poziomu wody w rzece.

#### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Warunki glebowe i siedliskowe w dolinie dolnej Horodnianki, uznanej za typową po porównaniu z innymi dolinami bocznych dopływów Górnej Narwi, można scharakteryzować następująco:

1. Cechą charakterystyczną gleb w dolinie jest akumulacja mieszaných utworów organiczno-namułowych na podłożu z piasków przepuszczalnych wodnego pochodzenia wypełniających dolinę. Powstają płytkie gleby hydrogeniczne na piaskach.

2. Odkładające się w dolinie utwory hydrogeniczne są związane ze zjawiskiem akumulacji w dolinie składników wynoszonych ze zlewni przez wody spływów powierzchniowych. Składniki wytracone mechanicznie jako zawiesina gromadzą się w formie namułów, a strącone chemicznie, wraz z drobną frakcją zawiesiny, w formie mułów, w których

Tabela 10

## Skład chemiczny gleb hydrogenicznych w fazie decesji w dolinie dolnej Horodnianki

Warstwa profilu [cm]	Zawartość, mg/kg s.m.																
	Zawartość, % s.m.											Zawartość, mg/kg s.m.					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	Zawartość części mineralnych [% s.m.]	Na	K	Mg	Ca	Fe	Al	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Mn	Zn	Cu	Cr	Co	Ni	Pb	Cd	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Profil 1																	
5-10	87,8	0,004	0,066	0,083	0,13	0,77	0,97	0,067	232	38	35	16	3,8	6,6	19,5	0,25	
15-20	90,2	0,007	0,065	0,090	0,10	0,74	1,00	0,045	212	29	2,5	17	0,8	6,0	18,5	0,23	
25-30	94,1	0,004	0,038	0,050	0,03	0,51	0,65	0,015	100	15	1,5	11	2,0	3,5	10,5	0,12	
35-40	97,8	0,004	0,026	0,038	0,06	0,25	0,40	0,015	32	9	1,0	9	0,7	1,3	4,7	0,06	
45-50	98,7	0,005	0,027	0,034	0,04	0,16	0,37	0,015	24	8	0,5	8	0,2	1,1	4,2	0,04	
Profil 2																	
5-10	87,2	0,005	0,049	0,063	0,06	1,08	0,97	0,075	248	33	3,2	16	3,2	5,8	22,0	0,28	
15-20	94,0	0,004	0,049	0,063	0,04	0,55	0,64	0,015	94	33	1,4	13	1,0	2,1	11,0	0,12	
25-30	97,4	0,002	0,021	0,034	0,02	0,37	0,45	0,016	32	20	0,5	11	0,7	1,3	6,0	0,08	
35-40	97,7	0,004	0,028	0,038	0,02	0,32	0,43	0,015	32	12	0,5	8	1,9	2,0	4,4	0,06	
45-50	98,8	0,002	0,025	0,034	0,01	0,27	0,36	0,015	32	6	0,2	6	0,5	1,3	3,3	0,04	
Profil 3																	
5-10	79,0	0,018	0,100	0,253	0,49	1,48	1,80	0,172	368	54	17,6	28	7,8	14,0	26,0	0,43	
15-20	83,5	0,015	0,095	0,245	0,25	1,59	1,82	0,156	224	43	17,0	28	7,8	14,5	23,0	0,36	
25-30	84,3	0,018	0,104	0,251	0,14	1,41	2,22	0,163	116	47	23,5	28	7,4	18,5	26,5	0,34	
35-40	94,0	0,006	0,061	0,132	0,08	0,76	1,24	0,103	74	42	25,2	21	2,8	11,5	13,5	0,24	
45-50	96,7	0,018	0,081	0,153	0,06	0,93	1,43	0,067	92	47	23,5	22	2,9	11,0	8,3	0,10	

Profil 4

5-10	61,2	0,020	0,150	0,275	0,10	3,75	2,66	0,560	164	60	19,7	37	6,9	19,0	36,5	0,46
15-20	55,7	0,017	0,142	0,282	0,17	2,74	2,40	0,415	320	65	22,8	37	8,7	21,5	41,0	0,70
25-30	53,0	0,007	0,097	0,192	0,34	3,50	1,84	0,695	188	40	24,0	38	5,7	16,5	26,5	0,62
35-40	81,7	0,004	0,053	0,120	0,21	6,30	1,39	0,695	272	48	8,6	30	8,1	11,5	12,0	0,50
45-50	98,8	0,006	0,030	0,033	0,01	0,47	0,39	0,009	50	41	1,0	12	1,7	2,6	4,5	0,09

Profil 5

5-10	72,8	0,020	0,160	0,360	0,08	3,25	2,98	0,207	224	72	20,8	35	10,0	26,5	41,0	0,47
15-20	66,4	0,022	0,168	0,345	0,12	3,00	2,95	0,173	192	66	22,2	38	8,9	26,0	36,5	0,34
25-30	53,5	0,004	0,020	0,140	2,40	1,24	2,34	0,185	32	20	19,6	35	5,6	18,0	26,5	0,40
35-40	54,2	0,018	0,122	0,282	0,42	1,68	2,23	0,220	168	46	25,2	32	6,0	20,0	26,5	0,52
45-50	87,3	0,003	0,034	0,106	0,22	0,87	1,10	0,115	72	27	10,6	22	2,5	7,6	8,3	0,24

Profil 6

5-10	30,8	0,006	0,039	0,093	1,00	1,54	0,64	0,215	58	25	10,8	15	2,5	7,3	27,5	0,47
15-20	32,2	0,004	0,035	0,106	1,00	2,00	0,60	0,245	88	28	10,0	15	3,0	7,5	40,0	0,94
25-30	21,2	0,005	0,031	0,130	2,00	1,34	0,45	0,210	48	24	16,8	15	1,3	10,0	19,0	0,38
35-40	17,3	0,005	0,114	0,126	0,28	1,28	0,33	0,206	160	19	24,8	15	6,0	21,0	8,9	0,40
45-50	21,5	0,007	0,022	0,166	2,40	1,34	0,55	0,220	33	38	14,8	21	1,6	13,5	5,6	0,40

Profil 7

5-10	21,2	0,008	0,029	0,073	1,40	3,75	0,54	0,273	136	20	14,2	15	3,0	13,0	29,5	0,64
15-20	24,2	0,006	0,026	0,073	1,30	3,38	0,54	0,235	124	19	14,2	16	3,4	13,0	29,0	0,65
25-30	22,2	0,018	0,030	0,093	3,00	3,50	0,66	0,270	148	29	13,2	16	2,5	15,5	8,8	0,49
35-40	15,2	0,005	0,014	0,080	2,00	1,80	0,30	0,072	108	42	9,7	12	2,1	11,5	3,4	0,38
45-50	46,5	0,016	0,042	0,312	2,00	1,70	1,59	0,071	248	108	10,0	39	6,0	23,5	12,0	0,33

stanowią część składową obok dominującej w tych utworach substancji organicznej.

3. Osadzające się w dolinie namuły cechują się dużym, rzędu 20%, udziałem substancji organicznej, co daje podstawę do określania ich jako utworów mułowo-namułowych. W utworach mułowych z reguły występują storfiące resztki roślinne, nadające im charakter silnie rozłożonych, zamulonych torfów. Stąd wynika uzasadnienie określania tych utworów jako torfowo-mułowych.

4. Dominujące w dolinie gleby wytworzone z utworów mułowo-namułowych oraz torfowo-mułowych zawierają duże ilości składników mineralnych (w tym potasu i fosforu) oraz azotu ogólnego w substancji organicznej. Są to potencjalnie żyzne gleby siedlisk łąkowych.

5. Uruchomienie potencjalnych zdolności produkcyjnych gleb hydrogenicznych w dolinie wymaga usunięcia zabagnienia. Jest to możliwe do osiągnięcia przez obniżenie poziomu wody w rzece po pogłębieniu jej koryta. Przepuszczalne podłoże, na których zalegają gleby łąkowe, umożliwia odwadnianie i nawadnianie całej doliny przez regulowanie poziomu wody w rzece.

6. Prowadzenie gospodarki łąkowej na glebach występujących w dolinie wymaga tworzenia siedlisk intensywnie uwilgotnionych, co jest możliwe przez utrzymywanie w nich wysokiego poziomu wody gruntowej. Opadanie poziomu wody szybko powoduje zjawisko przesuszenia gleb i degradacji użytków zielonych. Ponowne zagospodarowanie tego rodzaju terenów wiąże się z dużymi trudnościami wynikającymi z wielkiej podatności gleb torfowo-mułowych na przesuszenie powierzchniowe, występujące po wysiewie nasion, szczególnie w okresie maj-lipiec.

7. Zapewnienie siedliskom łąkowym w dolinie odpowiedniego stanu uwilgotnienia jest możliwe przez regulowanie poziomu wody w rzece systemem jazów. Dzięki szybkiemu podnoszeniu się wody w rzece oraz łatwemu jej rozchodzeniu po dolinie przez przepuszczalne podłoże jest to efektywny system nawadniający.

8. System nawadniający działający dzięki jazom na rzece wymaga bardzo starannej eksploatacji i kontroli. W przypadku braku kontroli mogą wystąpić działające szybko i z dużą siłą zjawiska erozyjne, powodujące pogłębienie koryta rzeki i przesuszenie całej doliny.

#### LITERATURA

1. Bieniaszewska H.: Dzieje geologiczne okolic Białegostoku. Region Białost. 1975 t. 3.
2. Falkowski E: Variability of channel processes of lowland rivers in Poland and changes of the valley floors during the holocene. Biul. Geol. 1975 t. 19.



3. Grzyb S.: Łąki w dorzeczu rzeki Liwiec. Roczn. Nauk rol. Ser. D 1964 t. 109.
4. Mojski J.: Warunki deglacjacji okolic Białegostoku w okresie zlodowacenia środkowo-polskiego. Czas geogr. 1967 z. 3.
5. Okruszko H.: Rodzaje hydrogenicznych siedlisk glebotwórczych oraz powstających w nich utworów glebowych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1977 z. 186.
6. Okruszko H.: Zasady rozpoznawania i podziału gleb hydrogenicznych z punktu widzenia potrzeb melioracji. W: Materiały pomocnicze do badań gleboznawczych przy projektowaniu melioracji. Wwa 1976. Bibl. Wiad. IMUZ nr 52.
7. Oświt J.: Dokumentacja torfowisk „Dolina rzeki Horodnianki”. Badania wstępne. Biebrza: IMUZ RZB 1964, maszyn.
8. Zawadzki S.: Związki funkcjonalne pomiędzy zawartością substancji organicznej a fizycznymi właściwościami hydrogenicznymi utworów glebowych. Pol. J. Soil. Sc. 1970 nr 1.

*Г. Окрушко, С. Ливски*

### ГИДРОГЕННЫЕ ПОЧВЫ В ПОЙМАХ МАЛЫХ ПРИТОКОВ ВЕРХНЕГО УЧАСТКА РЕКИ НАРЕВИ НА ПРИМЕРЕ ПОЙМЫ Р. ГОРОДНЯНКИ

#### Резюме

На основании изучения площади бассейна верхнего участка р. Наревы была выбрана пойма р. Городнянки как типичная для притоков 20-30 км длины, выступающих довольно часто в ландшафте денудированной донной морены. В этой пойме в период до проведения мелиорации исследовались залегающие там гидрогенные почвы (фаза аккумуляции гидрогенных формаций), а затем, на протяжении 12 лет, проводились наблюдения над изменениями происшедшими в почвах после мелиорации. На базе выбранных в качестве примерных профилей были охарактеризованы почвы образовавшиеся из указанных формаций в условиях существующих до осушения. Установлено, что в пойме происходит аккумуляция гидрогенных формаций образованных из органических материалов (илы, торфы) и из осажденных из воды минеральных взвесей (наносов) приносимых главным образом со смежных площадей (культурных полей) водами поверхностного стока. Образуются неоднородные, смешанные почвенные формации, в первую очередь илово-наносные, илово-болотные почвы и заиленные торфы. В фазе аккумуляции пойма играет роль фильтра задерживающего из воды взвешенные вещества (путем отложения) и химические элементы (путем биологических процессов и химического осаждения).

Мелиорация и связанное с ней осушение исключают действие воды ведущее в аккумуляции почвенных формаций. Разворачивается процесс преобразования почв, характерной особенностью которого является муршение органических формаций. Образуются муршевые и муршеватые почвы со специфическими свойствами, из которых особого внимания заслуживает податливость к переосушению. Почвы образованные из илово-наносных формаций с малым содержанием органического вещества, преобразуются после мелиорации в меньшей степени, чем почвы образованные из органических илово-торфяных формаций или торфов.

Внимание уделяется основным предпосылкам, на которых должна базироваться система мелиорации этого рода пойм. В таких системах преобладающую роль играет регулирование уровня воды в реке, что делает возможным осу-

шение или орошение всей площади поймы через водопроницаемую материнскую породу, составленную из песков водной аккумуляции, залегающих под сравнительно мелкими гидрогенными формациями. Отсутствие эффективной системы регулирования уровня воды в реке с помощью плотин ведет к переосушению поймы. Для мелиоративной системы построенной на базе плотин необходимо обеспечить старательную эксплуатацию и контроль, поскольку река в пойме этого типа характеризуется значительной силой, которая может приводить к эрозионным явлениям в широком масштабе.

*H. Okruszko, S. Liwski*

HYDROGENIC SOILS IN VALLEYS OF SMALL TRIBUTARIES  
OF THE UPPER NAREW RIVER,  
AS EXEMPLIFIED BY THE HORODNIANKA VALLEY

S u m m a r y

On the basis of recognition of the upper Narew river basin the Horodnianka river valley as typical for the tributaries of 20-30 km in length, occurring rather often in the denuded bottom moraine landscape has been chosen. In this valley hydrogenic soils occurring there were investigated in the period before reclamation (the phase of accumulation of hydrogenic formations) and then, for 12 years, observations on changes occurring in soils after reclamation were carried out. Soils developed from the above formations under conditions existing before drainage are characterized on the basis of exemplary profiles.

It has been found that an accumulation of hydrogenic formations developed from organic substances (muds, peats) and from sedimented mineral suspensions (silts) brought in mainly by the surface runoff waters from adjoining areas (cultivated fields) occurs in the valley. Heterogeneous, mixed soil formations, mainly silty muds and peaty muds or silted peats, are developing. In the accumulation phase the valley plays the role of a filter retaining suspended matter from water (on the sedimentation way) and chemical elements (on the way of biological processes and chemical precipitation).

The reclamation and the drainage connected therewith eliminate the action of waters leading to accumulation of soil formations. The soil transformation process, the characteristic features of which is mucking of organic formations, is developing. Muck and mucky soils with specific properties, of which the susceptibility of overdrainage deserves a particular attention, are formed. Soils developed from mud and silt formations with lower organic matter content transform after reclamation to a less extent than those developed from organic formations, such as alluvial mucks on peat or peats.

An attention is drawn to basic assumptions, on which the reclamation system of such river valleys should be founded. In this system the predominating role is played by the water level regulation in river, what enables drainage or irrigation of the whole valley area through permeable parental formation, consisting of sands of water accumulation, occurring under relatively shallow hydrogenic formations. Lack of an efficient water level regulation system in river by means of weirs leads to an overdrainage of the valley. For the reclamation system based on weirs a careful operation and control should be ensured, as the river in the valley of such type distinguishes itself with a considerable power, which can lead to the broad-scale occurrence of erosion phenomena.