

## STOSUNKI GLEBOWE DOLINY ŚLINY NA TLE WARUNKÓW WODNYCH

*Jan Oświt, Sławomir Żurek, Stefan Liwski*

### WSTĘP

W hydrogenicznych glebach dolinowych istnieje ścisły związek genetyczny pomiędzy charakterem gleby i stosunkami wodnymi w dolinie [1, 2, 4, 9, 10, 11]. Stosunki wodne bowiem decydująco wpływają zarówno na charakter procesów glebotwórczych i właściwości powstających w ich wyniku utworów glebowych, jak i na budowę profilu glebowego i zachodzące w glebie przemiany. Związek ten jest do tego stopnia ścisły, że na podstawie rozpoznania gleb można wnioskować o hydrologii doliny i stosunkach wodnych jej obszaru [3]. Na przykładzie doliny Śliny można prześledzić różnicowanie się gleb w niedużej dolinie rzecznej na tle jej stosunków wodnych, biorąc pod uwagę wyniki badań nad charakterem i rozmieszczeniem gleb, oraz kilkuletnie obserwacje poziomu wody w rzece, w dolinie i na terenach bezpośrednio przyległych. Ogólny charakter stosunków wodnych doliny zarysowuje się przy tym nie tylko w świetle wspomnianych materiałów obserwacyjnych, ale także w wyniku wniosków wynikających z nasilenia procesów deluwialnych, aluwialnych, błotno-aluwialnych, bagiennych i bagiennie-aluwialnych.

### OGÓLNY CHARAKTER DOLINY

Rzeka Ślina jest lewostronnym dopływem Narwi. Z Narwią łączy się około 8 km na zachód od Tykocina. Dolina tej rzeki, długości 35 km, przecina z południa na północ wylesiony obszar falistych i płaskich wysoczyzn morenowych starszego zlodowacenia. Szerokość doliny zwiększa się stopniowo od 50-70 m w obszarach źródłowych (150 m n.p.m) do 1,5 km w odcinku dolnym (104 m n.p.m.). Rzeka jest wyraźnie wcięta w dno doliny i meandruje na całej długości, tworząc liczne zakola. W korycie rzeczonym jest dużo sadzawkowatych zagłębień, poprzegradzanych mieliznami. Jego szerokość waha się od 2-3 do 5-7 m. Głębokość wody w okresie lata wynosi w górnym biegu kilkanaście i kilkadziesiąt cm

i stopniowo wzrasta do 1 m, a we wspomnianych sadzawkowatych zagłębieniach — nawet do 1,5-2 m.

Badania gleboznawcze wykazały występowanie bogato zróżnicowanych utworów i gleb, często wyraźnie różniących się od siebie pomimo bezpośredniego sąsiedztwa [8]. Występują zarówno gleby organiczne (torfy właściwe, torfy z namułami, utwory torfowo-mułowe, muły, muły z namułami) jak i organiczno-mineralne oraz mineralne (mady średnie i ciężkie, gleby deluwialne). W ich występowaniu zaznacza się charakterystyczna strefowość podłużna (rys. 1).

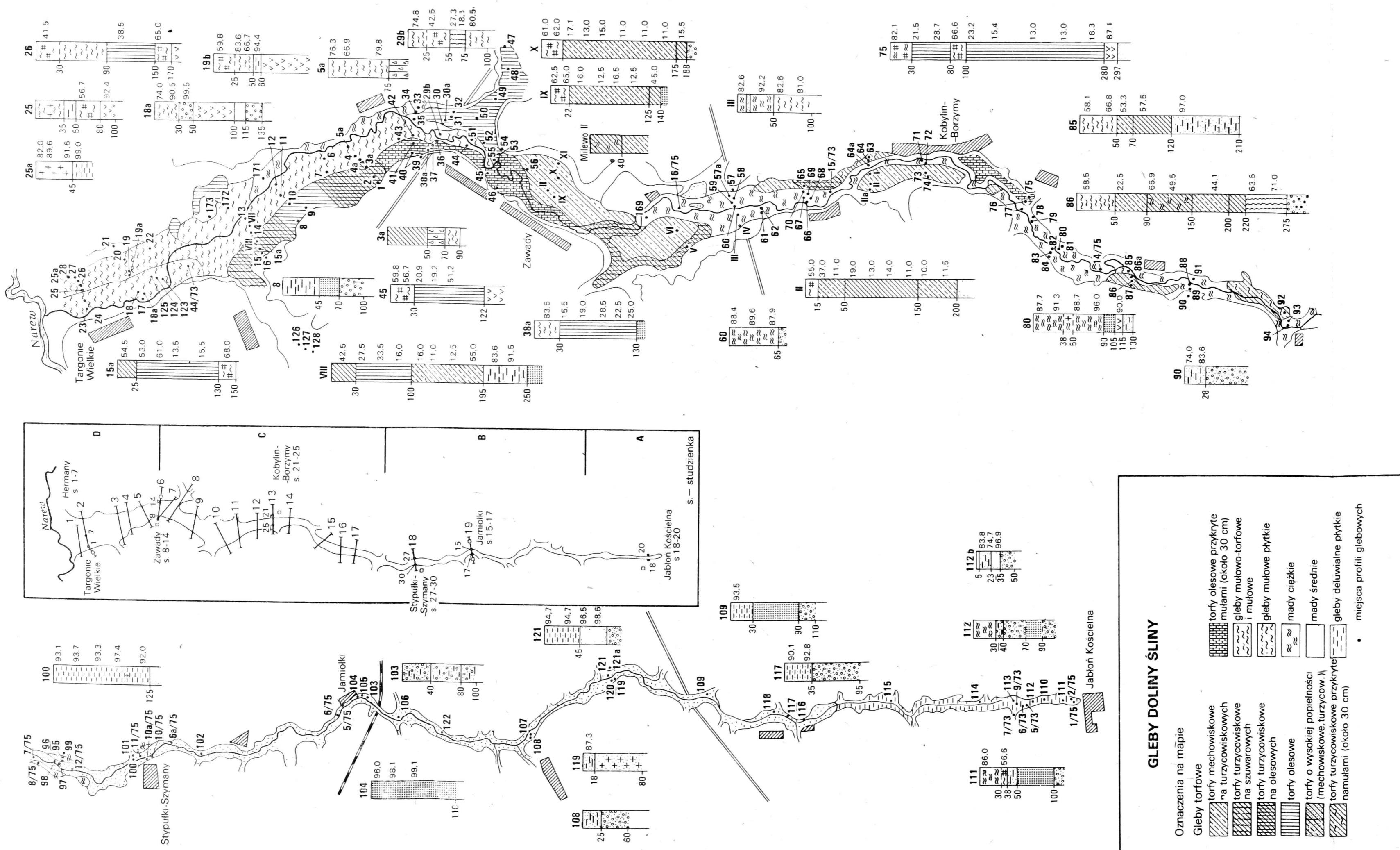
Dolina jest obecnie częściowo zmeliorowana, lecz w okresie prowadzenia badań była jeszcze stosunkowo mało zmieniona przez człowieka. Roślinność jej stanowiły naturalne zbiorowiska łąkowe, oraz fragmenty występujących niegdyś powszechnie lasów łągowych związku *Alno-Padion*. Były to głównie łągi wiązowe (odcinek mady średniej) oraz łągi olszowe na intensywniej zalewanych obszarach odcinka środkowego i dolnego.

#### STOSUNKI WODNE DOLINY

Charakteryzując stosunki wodne doliny Śliny wzięto pod uwagę cotygodniowe pomiary zwierciadła wody przez okres 5 lat w czterech punktach na rzece, w kilkudziesięciu studzienkach zlokalizowanych na 6 przekrojach poprzecznych przez dolinę w jej odcinku górnym, środkowym i ujściowym, oraz w kilku studniach gospodarskich na terenach przydolinowych. Uwzględniono również wnioski wynikające z charakteru i zróżnicowania gleb w dolinie. Zróżnicowanie to jest bowiem wyrazem określonych stosunków wodnych, zwłaszcza zaś rodzajów wód działających na tym obszarze oraz wahań poziomu wód gruntowych.

Zebrane dane pozwalają na wydzielenie co najmniej czterech różniących się charakterem stosunków wodnych i procesów glebowych odcinków. Są to odcinki: 1) deluwialny, 2) deluwialno-aluwialny, 3) aluwialny i 4) błotno-aluwialny [2, 9, 10]. Oprócz tego na pewnych obszarach występują procesy bagienny i bagiennie-aluwialny związane z wodami gruntowymi zasilania bocznego, przebiegające niezależnie od podanego zróżnicowania.

Cztery wspomniane odcinki są wyrazem nasilania się zalewu i zabagniającego działania wód rzecznych oraz istniejących wahań poziomu wody gruntowej, przyjmując, że zawartość części organicznych w glebie jest w dużym stopniu odbiciem stanu jej uwodnienia. Warunki stałego zabagnienia występują tylko w glebach torfowych. Stan dość dużego uwodnienia, zmiennego z powodu znacznych wahań poziomu wody w rzece występuje na odcinku z przebiegiem procesów błotno-aluwialnych (odcinek



Rys. 1. Profile glebowe doliny Narwi na odcinku Suraz-Rzędziany. 1 — mursz, 2 — torf turzycowiskowy, 3 — torf turzycowiskowy z drewnem, 4 — torf olesowy (łozowy), 5 — torf boberkowy, 6 — torf mechowiskowy, 7 — muł organiczny, 8 — utwór ilasty i pylasto-ilasty, 9 — piasek luźny, 10 — piasek luźny, 11 — rozkład torfu w %



gleb mułowych i mułowo-torfowych). Uwodnienie gleb deluwialnych, a zwłaszcza mady średniej było najmniejsze. Odcinek z madą ciężką zajmuje pod tym względem pozycję pośrednią. Charakterystyczną cechą badanej doliny są więc, jak z powyższego wynika, warunki zmiennego uwilgotnienia. Potwierdzają to przeprowadzone pomiary poziomu wody gruntowej. Świadczy o tym także powszechne niegdyś występowanie na tym obszarze lasów łęgowych związku *Alno-Padion*.

Trzeba podkreślić, że dopływ wód gruntowych zasilania bocznego nie ogranicza się tylko do rejonu występowania torfowisk. Wyraźne wysięki wód obserwowano także na odcinku z madą średnią. Ich znaczenie ogranicza się tu do stałego zwilżania tych gleb. W rejonie wsi Stypułki-Szymany obserwowano nawet wydajne źródło wybijające w korycie rzeki z głębokości 1-1,2 metra.

Stosunki wodne odcinka z glebami deluwialnymi (rys. 2).

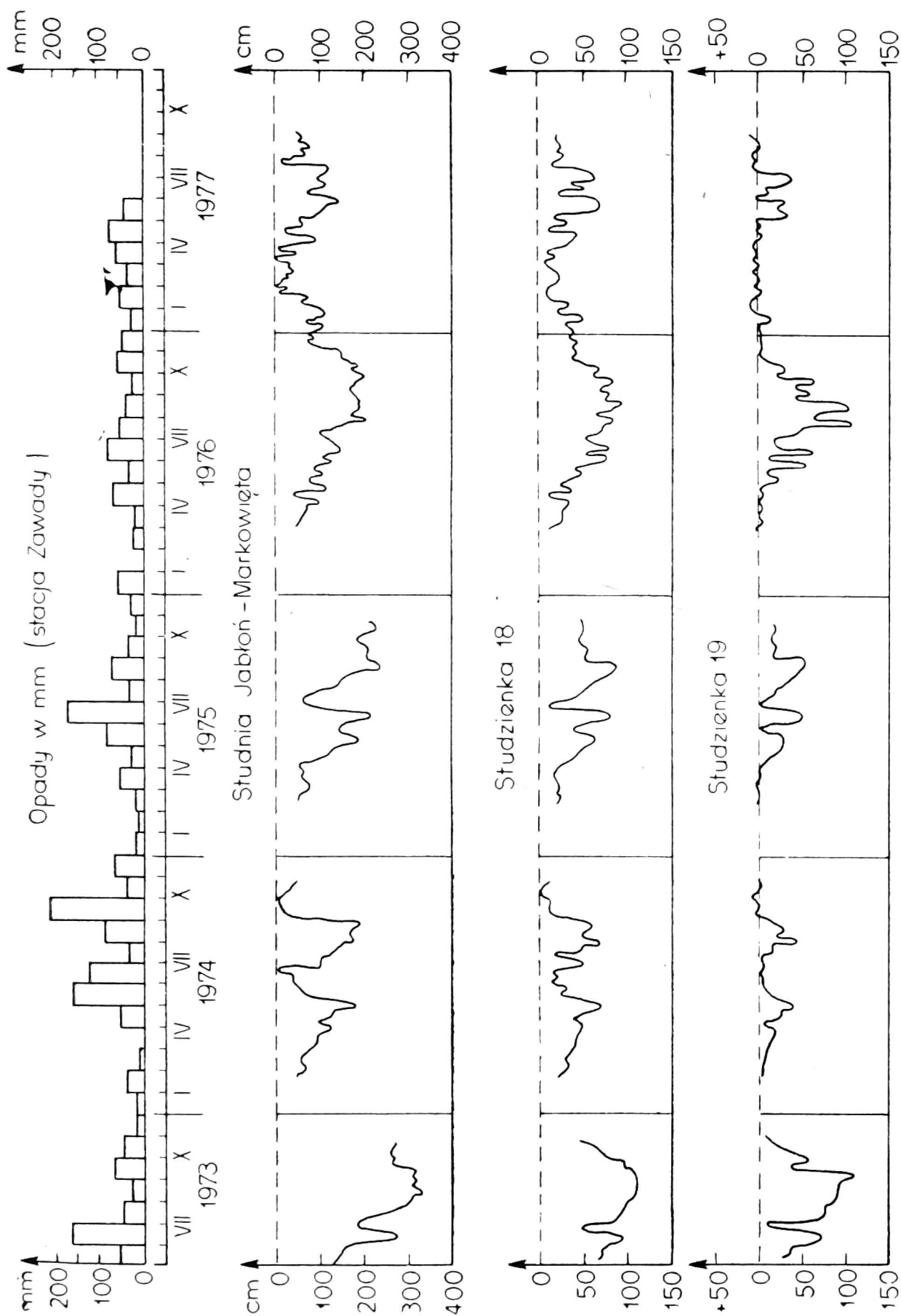
W początkowym odcinku doliny, gdzie koryto rzeki nie jest jeszcze uformowane i nie ma rowów odwadniających, obserwuje się dość duże uwodnienie terenu, zwłaszcza wiosną i jesienią. Woda spływająca z pól po roztopach i ulewnych deszczach rozlewa się płytką warstwą po łące i okresowo stagnując osadza transportowaną zawiesinę. Poziom wody gruntowej utrzymuje się w pobliżu powierzchni gleby jeszcze w maju i dopiero latem opada w okresach bezdeszczowych do około 50 cm, a w latach o małej ilości opadów (1973, 1976) — nawet do około 75-100 cm (studzienka 19).

Obszary występujące w kierunku dolnego biegu rzeki zostały ostatnio znacznie osuszone głębokim rowem, wykonanym w związku z drenowaniem przyległych gruntów ornych, co wyeliminowało zalew i użyźniające działanie wód deluwialnych.

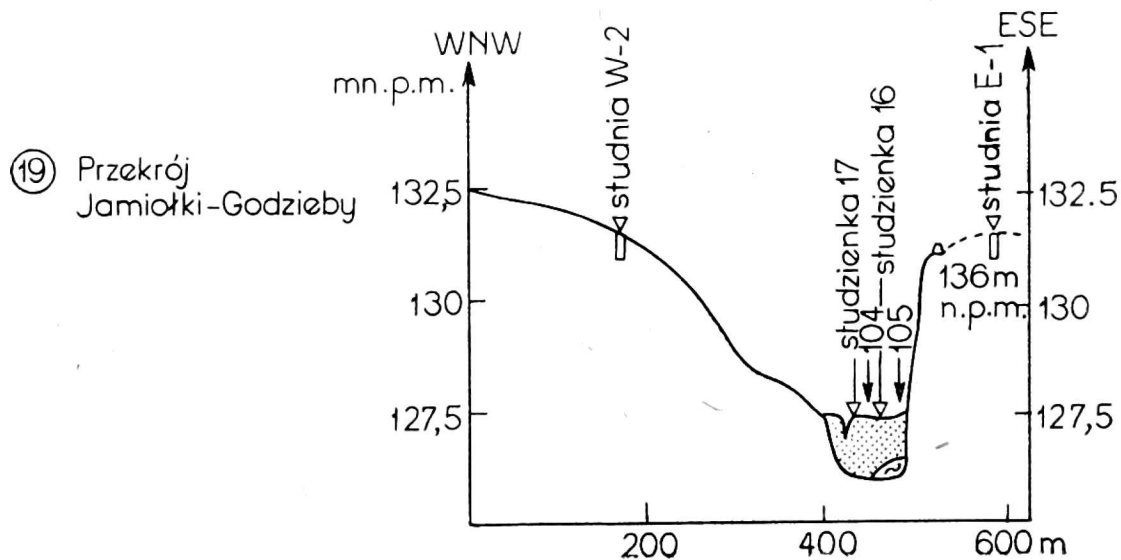
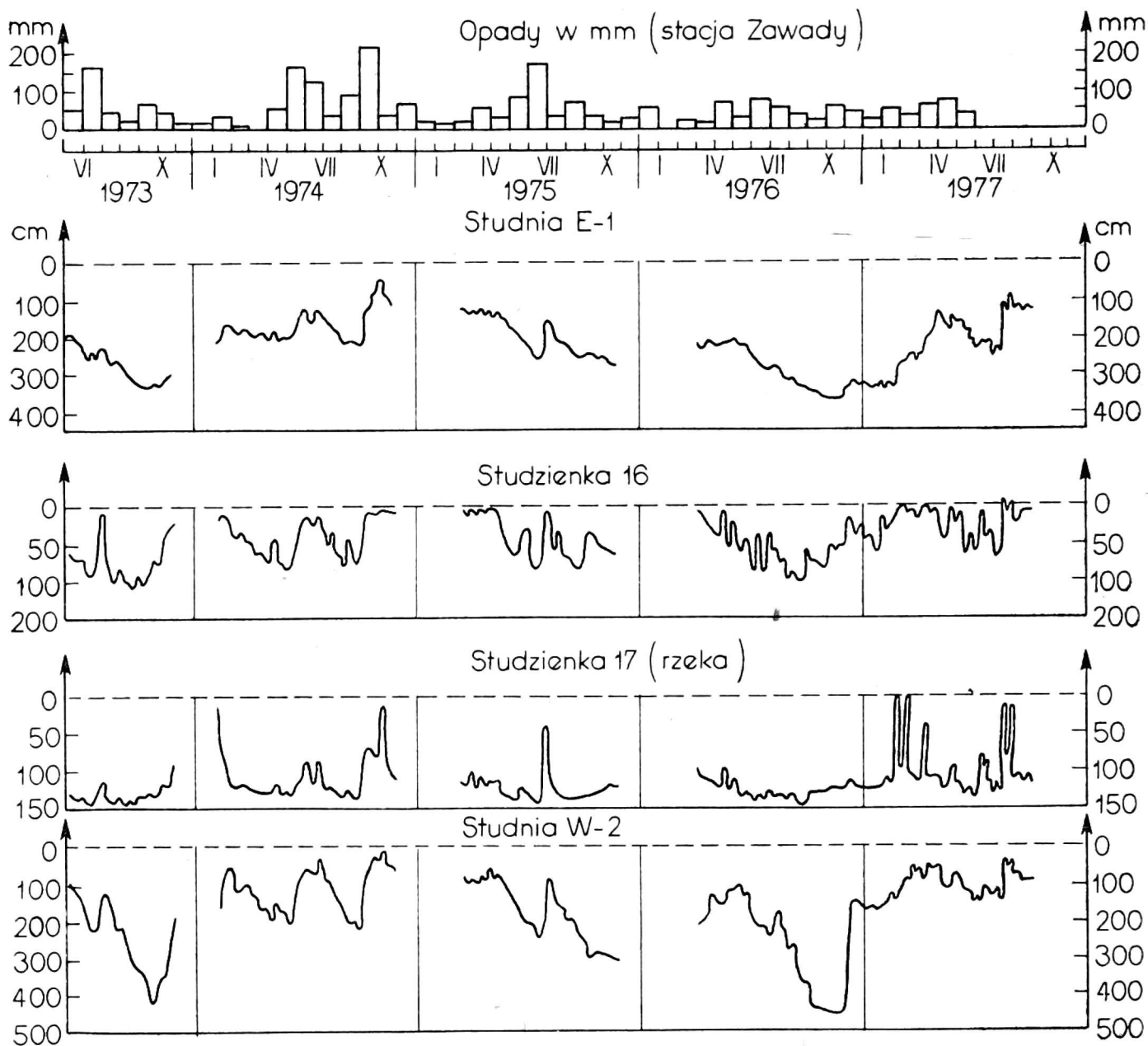
Stosunki wodne odcinka z madą średnią (rys. 3). Odcinek z madą średnią wyróżnia się, w stosunku do odcinka z glebami deluwialnymi, występowaniem wyraźnego koryta rzeki oraz okresowymi wezbrzeniami wód rzecznych, powodujących zalewy. Badania wykazały, że na procesy glebotwórcze w dolinie wpływały, oprócz wód rzecznych, także wody deluwialne. Szerokość doliny dochodzi w tej jej części do 100-200 m, a w obszarze przydolinowym występują znaczne deniwelacje. Oprócz tego lokalnie obserwowano wnikanie do doliny wód wysiękowych, a nawet źródłiskowych. U ich ujścia występowało niekiedy niewielkie podtopienie terenu.

Omawiany obszar charakteryzuje się na ogół brakiem długotrwałych okresów podtopienia, a nawet na niektórych powierzchniach występuje tu obecnie przesuszenie gleb, a nie ich nadmierne uwodnienie. Poziom wody gruntowej, kształtujący się w dość ścisłej zależności od stanu wód





Rys. 2. Wahania poziomu wody gruntowej na odcinku gleb deluwialnych



Rys. 3. Wahania poziomu wód gruntowych i rzecznych na odcinku mady średniej. Objaśnienia jak na rys. 1

w rzece, ulega częstym i dość dużym wahaniom — szybko się podnosi i równie szybko opada. Woda występuje najczęściej na głębokości 25-50 i 50-80 cm (studzienka 16), a w partiach przesuszonych — przeważnie poniżej 1 metra. Okresowo dolina jest zalewana, obecnie są to jednak najczęściej zalewy parodniowe, przedłużające się niekiedy wiosną i jesienią najwyżej do kilkunastu dni. Podobne mniej więcej wahania wód występują w studniach terenów przydolinowych (rys. 3).

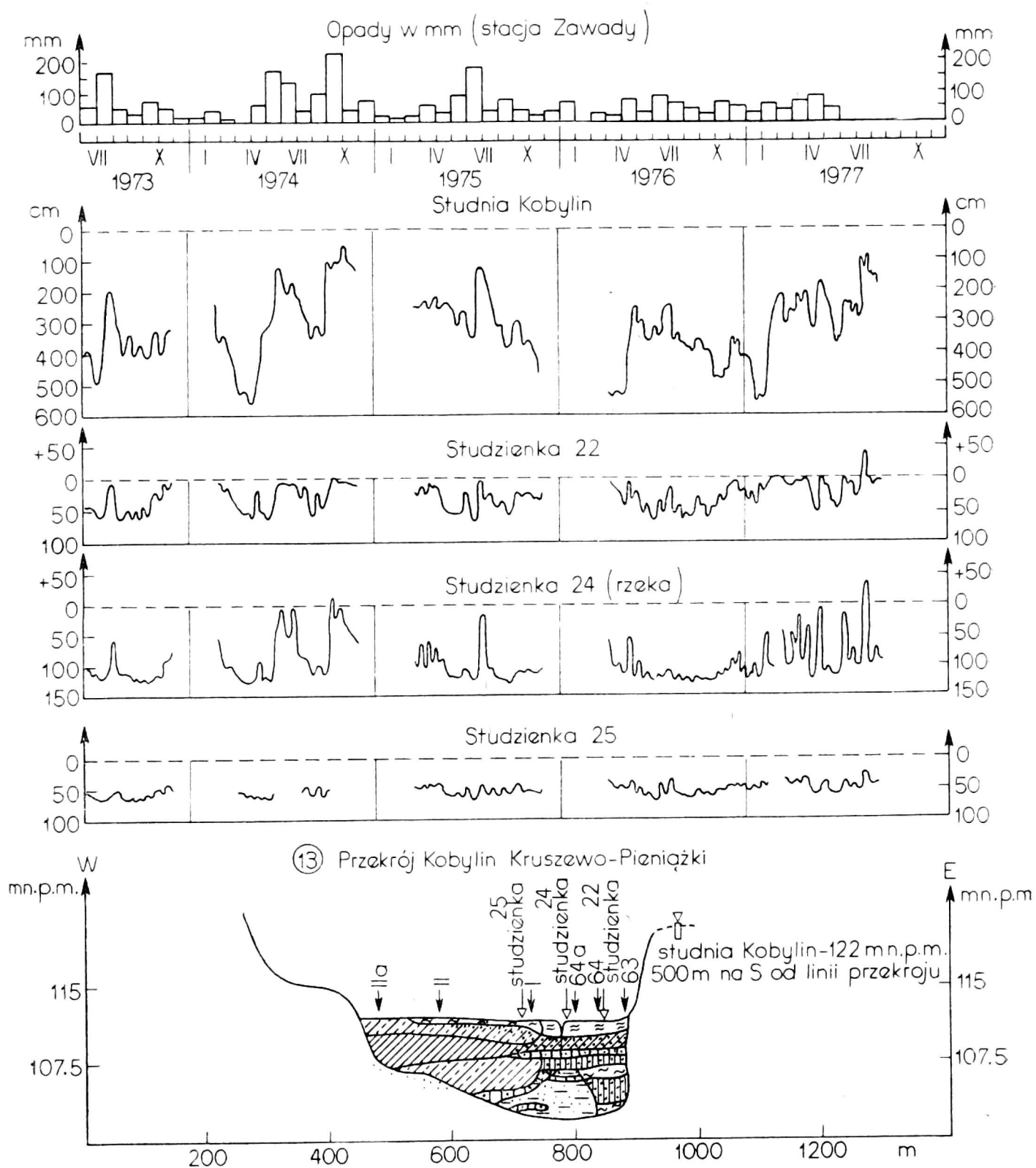
Stosunki wodne odcinka z małą ciężką (rys. 4). Charakterystyczną cechą odcinka z małą ciężką jest wyraźnie większe nawodnienie doliny oraz intensywny zalew i równocześnie dalsze nasilenie procesów akumulacji aluwialnej, spowodowane małym spadkiem podłużnym tej części doliny (0,8‰) i jednocześnie dużym wzrostem powierzchni dorzecza (do około 300 km<sup>2</sup>, w porównaniu do 100 km<sup>2</sup> w przypadku omówionego wyżej odcinka z małą średnią), co spowodowało wzrost ilości wód doprowadzanych do doliny. W pewnym stopniu wiązało się to również z dość intensywnym w niektórych miejscach dopływem wód gruntowych zasilania bocznego i zatorfieniem niektórych odcinków doliny na całej ich szerokości, głównie w rejonie miejscowości Franki-Piaski, Kobylin-Borzymy i Zawady. Na torfowiskach tych swobodny odpływ wód rzecznych był utrudniony, co sprzyjało osadzeniu niesionej zawiesiny mineralnej.

W związku z powyższym, wahania poziomu wody gruntowej w dolinie są dużo mniejsze od wahań obserwowanych w studniach terenów przydolinowych (rys. 4). W obszarze gleb madowych poziom wody opada obecnie w okresie lata do około 50 cm, a często, zwłaszcza wiosną, jesienią i w okresie wyżówek letnich, zalega na poziomie 0-25 cm. Jeszcze mniejszym wahaniom ulega poziom wody gruntowej na wspomnianych torfowiskach, a więc na obszarach niegdyś trwale i silnie zabagnionych, a obecnie częściowo już odwodnionych (studzienka 25). W tym ostatnim przypadku poziom wody przez cały okres wegetacyjny utrzymuje się na około 50 cm.

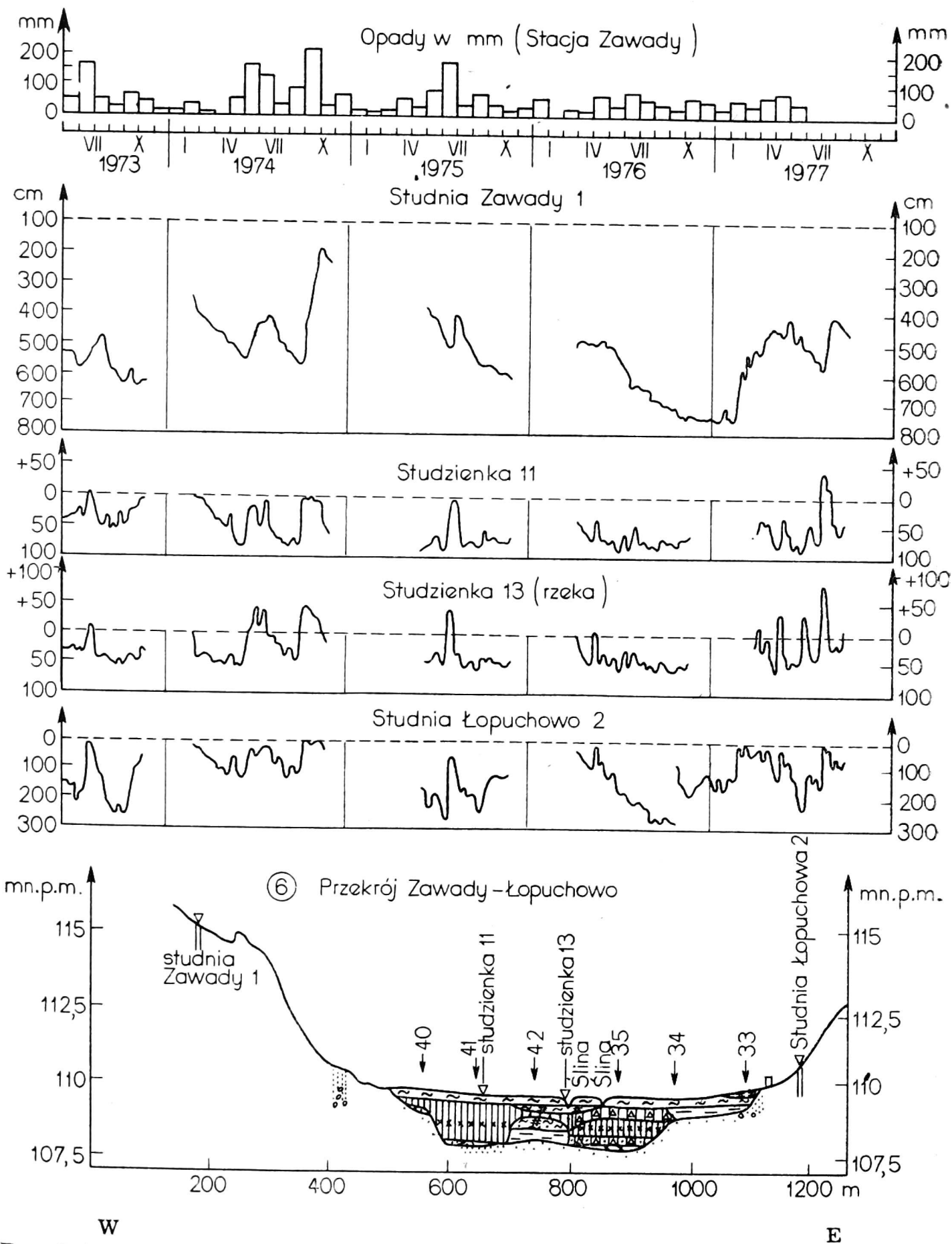
Stosunki wodne odcinka z glebami mułowymi i mułowo-torfowymi (rys. 5 i 6). Powszechne występowanie gleb mułowych i mułowo-torfowych wskazuje na dość duże ale zmienne zabagnienie. Charakter tych gleb, a zwłaszcza obecność shumifikowanej, amorficznej masy organicznej i jednocześnie wyraźnych namułów mineralnych świadczy o tym, że powstały one w wyniku jednoczesnego przebiegu procesu mułotwórczego (błotnego) i aluwialnego, a miejscami także torfotwórczego. Procesy torfotwórcze zachodziły na szerszą skalę tylko w brzeźnych partiach doliny od strony zachodniej (Targonie Wity — Zawady), trwale zabagnionych wodami gruntowymi.

Stosunki wodne doliny na omawianym odcinku są kształtowane od

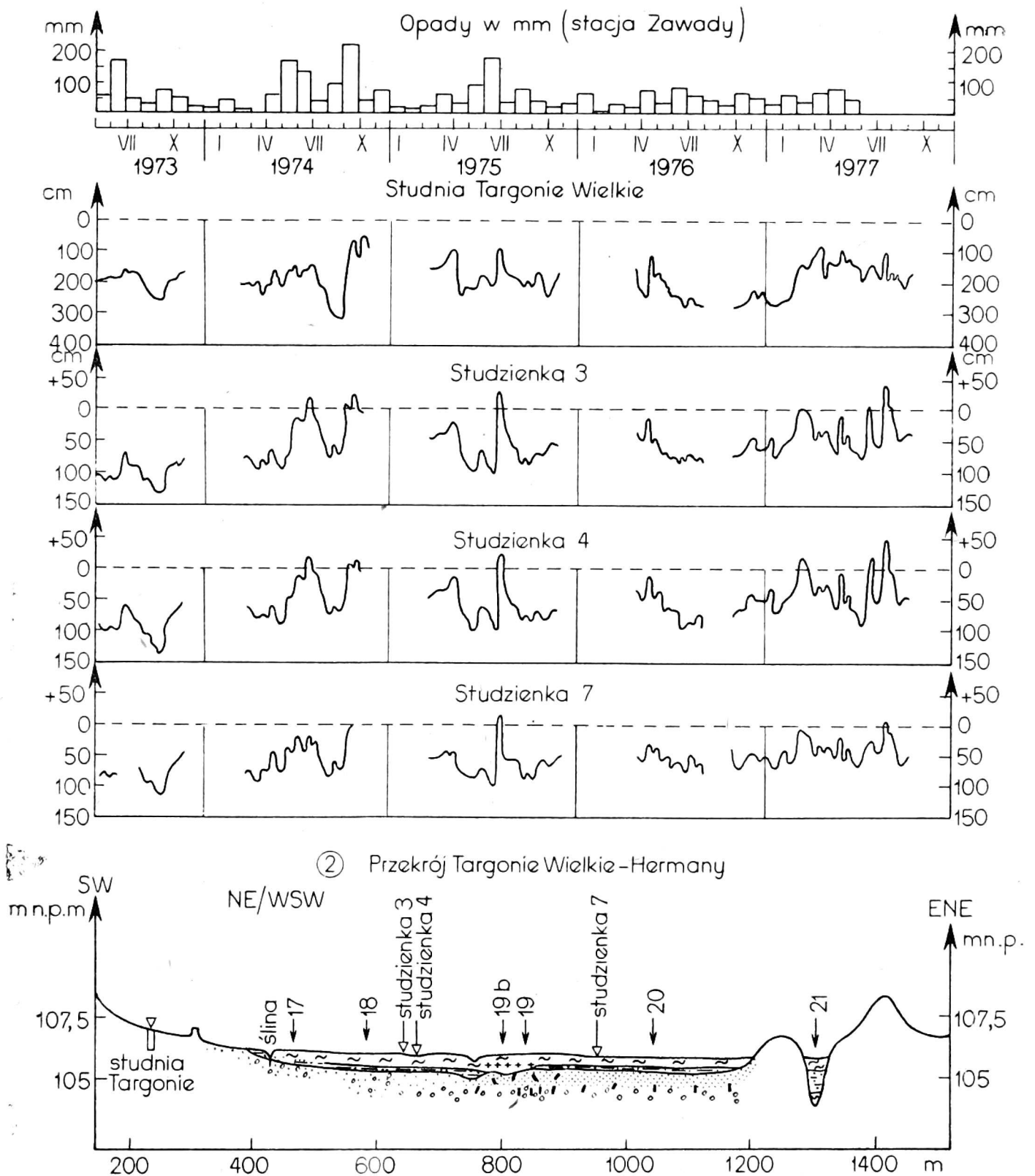




Rys. 4. Wahania poziomu wód gruntowych i rzecznych na odcinku mady ciężkiej i gleb torfowych. Oznaczenia jak na rys. 1



Rys. 5. Wahania poziomu wód gruntowych i rzecznych na odcinku gleb mułowych i mułowo-torfowych. Oznaczenia jak na rys. 1



Rys. 6. Wahania poziomu wód gruntowych na odcinku gleb mułowych i mułowo-torfowych. Oznaczenia jak na rys. 1



dawna przez człowieka, o czym świadczą stare rowy odwadniające, zatem — w pewnym stopniu różnią się charakterem od stanu pierwotnego. Dotyczy to zwłaszcza obserwacji z lat 1975-1977 wykonywanych w trakcie prowadzenia robót melioracyjnych. W okresie bezpośrednio przed melioracją (lata 1973-1974) poziom wody gruntowej na obszarze gleb mułowych i mułowo-torfowych ulegał wyraźnym wahaniom. Wiosną, w czasie wyżówek letnich, oraz jesienią woda była na poziomie 0-25 cm, a latem opadała do około 80 cm. Należy podkreślić, że wahania poziomu wody na wysoczyźnie dochodziły do 2-4 m (studnia Zawady).

### CHARAKTERYSTYKA GLEB

Badania gleboznawcze objęły całą dolinę, od źródeł do ujścia. Odkrywki glebowe w liczbie 170 zlokalizowano przeważnie na przekrojach w poprzek doliny (rys. 7), jak i w punktach rozproszonych między przekrojami (rys. 1). Po badaniach polowych zostały przeprowadzone analizy gleb na popielność i kwasowość (480 próbek) i skorygowano połowe określenia utworów glebowych. Na torfowiskach wykonano 21 wierceń z pobieraniem próbek w postaci monolitów sięgających do podłoża mineralnego. W każdej 20-30 cm warstwie torfu określono skład botaniczny<sup>1</sup>, stopień rozkładu, popielność i pH.

Przeanalizowanie rozmieszczenia i charakteru gleb jako jednego z czynników różnicujących warunki siedliskowe pozwoliło wydzielić, co zasygnalizowano we wstępie, cztery zasadnicze odcinki w dolinie Śliny.

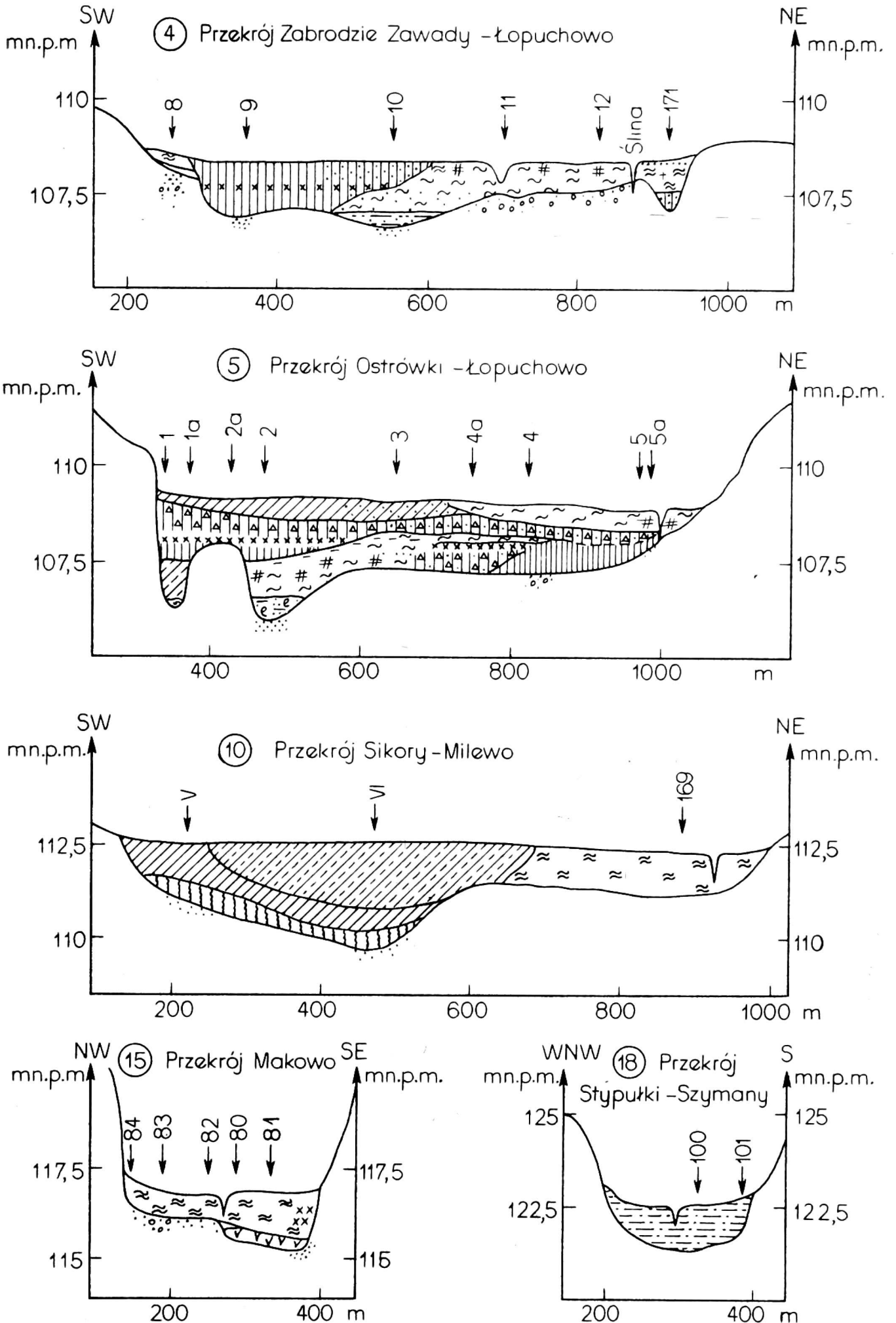
A — Odcinek górny doliny, stosunkowo krótki (3,7 km) i wąski o spadku podłużnym 2,7‰ i obszarze dorzecza 8 km<sup>2</sup>, na którym zalegają napływowe, płytkie, oglejone gleby deluwialne, zalewany wodami spływającymi powierzchniowo z wysoczyzny.

B — Odcinek dłuższy (12,5 km), stosunkowo wąski (100-200 m), o spadku 1,6‰ i obszarze dorzecza 98 km<sup>2</sup>, który zajmują gleby deluwialno-aluwialne typu mady średniej, zalewany zarówno wodami powierzchniowymi wysoczyzny jak i wodami powodziowymi uformowanej już rzeki.

C — Odcinek długości 12,5 km i szerokości stopniowo powiększającej się do 400-500 m, o spadku 0,8‰ i obszarze dorzecza 307 km<sup>2</sup>, na którym występują gleby aluwialne typu mady oglejonej, ciężkiej oraz lokalnie zamulone gleby torfowe, dość intensywnie zalewanymi wodami powierzchniowymi.

D — odcinek dolny doliny, długości 6,5 km, o spadku 0,94‰ i obszarze dorzecza 360 km<sup>2</sup>, który zajmują gleby mułowe, mułowo-torfowe i tor-

<sup>1</sup> Analizy wykonała mgr F. Grabicka.



Rys. 7. Przekroje stratygraficzne doliny Śliny. Oznaczenia jak na rys. 1

fowe (olesowe) częściowo zmurszałe, zalewane wodami powodziowymi z okresowym opadaniem poziomu wody gruntowej.

Cechy charakterystyczne poszczególnych odcinków zestawiono w tabeli 1.

#### A. Odcinek gleb deluwialnych

Oglejone skały podłoża w postaci żwirów z gładzikami przykryte są 30-40 centymetrową warstwą utworów organiczno-mineralnych. Cechy morfologiczne gleb przedstawiono w opisie profilu 112 z rejonu Jabłoni Kościelnej, wykonanego w środku wąskiej doliny na łące *Caricetum vulpinae*.

0—30 cm — namuł ilasty szarobrunatny, rozpadający się pod naciskiem na bryłki i gruzełki, widoczne rdzawe smugi i cętki, zawartość części organicznych — 11%,

30-40 cm — utwór ciemnoszary, nasycony humusem, lekko plastyczny, silnie zapiaszczony, ze żwirkami, zawartość części organicznych — 6%,

40-70 cm — piasek różnoziarnisty ze żwirem i gładzikami, szary, luźny, miejscami słabo gliniasty,

70-90 cm — piasek drobny, szary, luźny,

90-100 cm — piasek ze żwirem i gładzikami.

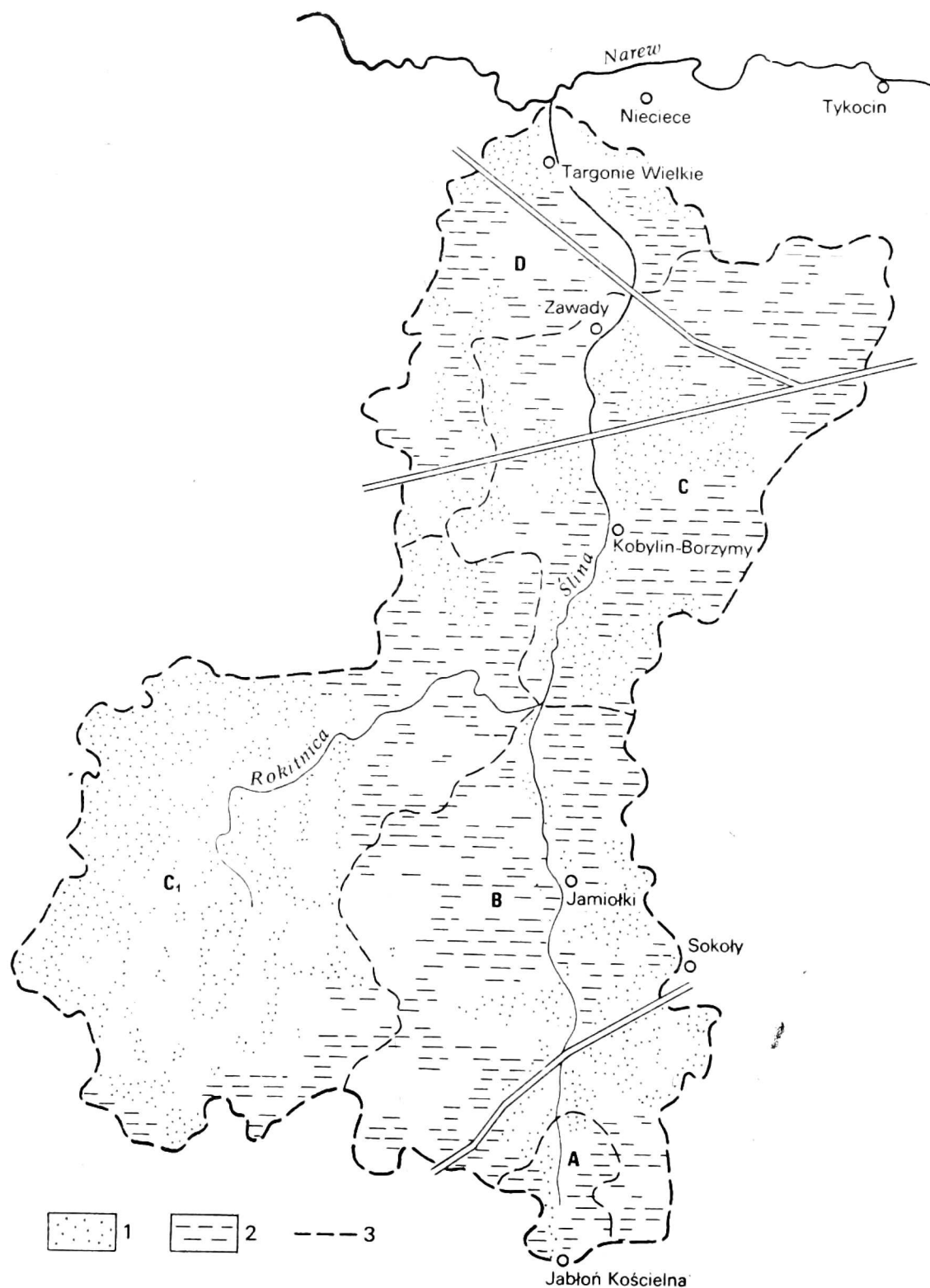
Humusowe, stropowe warstwy profilów zawierają przeważnie 10-20% substancji organicznych. Na kontakcie z podłożem występuje czasem ciemnobrunatna warstwa torfiasta o wysokiej stosunkowo zawartości części organicznych dochodzących do 25 (rys. 1 — odkrywka 112b) i 43% (odkrywka 111). Zlewnia odcinka gleb deluwialnych jest bardzo nieduża (8 km<sup>2</sup>) a dominują na jej powierzchni zdecydowanie gliny morenowe (rys. 8), co przy rzeźbie charakterystycznej dla płaskiej wysoczyzny morenowej o długich opadających stokach powoduje akumulację osadów deluwialnych u podnóża zboczy.

Inny niecc charakter mają profile gleb deluwialnych w pozostałych odcinkach doliny, w jej strefie brzeżnej. Odkrywka 103 w rejonie Jamiołek, wykonana u podnóża stoku spadającego prawie do środka doliny (usytuowana przy wylocie drogi), wskazuje na intensywną akumulację deluwiów. Analiza odkrywek zbadanych punktowo w kilku miejscach prowadzi do wniosku, że prawie wzdłuż całego biegu doliny w rejonie załamania stoku wysoczyzny, przechodzącego w taras zalewowy, ciągnie się węższy lub szerszy pas deluwiów namytych z wysoczyzny. Czasem tworzą one poziom trochę wyższy od poziomu tarasu zalewowego (rys. 1, odkrywki 8, 16, 108, 119), czasem łagodnie w niego przechodzą (odkrywki 17, 90).

#### B. Odcinek mady średniej

W górnym odcinku doliny (Bujny Biszewo-Stypułki, Święchy) napo-





Rys. 8. Litologia dorzecza Śliny. 1 — piaski i żwiry (sandrów, kemów, wydmy), 2 — gliny zwałowe, 3 — działy wodne zlewni; A — zlewnia odcinka gleb deluwialnych, B — zlewnia odcinka mady średniej, C — zlewnia odcinka gleb torfowych i mady ciężkiej, C<sub>1</sub> — zlewnia rzeki Rokitnicy, D — zlewnia odcinka gleb torfowo-mułowych i mułowych

tykano wszędzie utwory deluwialno-aluwialne typu mady średniej. W profilach glebowych przeważały zdecydowanie piaski z częściami ilastymi przewarstwiane czasem piaskami luźnymi lub warstewkami bardziej organicznymi. Miąższość namułów piaszczysto-ilastych zwiększa się w dół doliny od 30 cm (rys. 1 odkrywki 109, 117) do 100-125 cm (odkrywki 100,

Tabela 1

## Zróźnicowanie gleb doliny Śliny

Odcinek doliny, gleby	Długość odcinka [km]	Wysokość [n.p.m.]	Spadek [‰]	Wielkość dorzecza [km <sup>2</sup> ]
Deluwialne	3,7	150-140	2,70	8
Mady średnie	12,5	140-120	1,60	98
Mady ciężkie i gleby torfowe	12,5	120-110	0,80	307
Mułowo-torfowe i mułowe	6,5	110-103,9	0,94	360

101). Warstwy spągowe przechodzą stopniowo w piaski średnie lub grube ze żwirem. W całym profilu występują utwory mineralne o zawartości substancji organicznej w granicach 1-10‰. Budowę profilu mady zalegającego w pobliżu rzeki, na łące trawiastej (*Arrhenatheretum*), przedstawiono w opisie punktu 100 w rejonie Stypulek-Szyman.

0-45 cm — utwór szarobrunatny o charakterze piasku słabo gliniastego, rozpadającego się pod naciskiem na gruzełki, z dużą ilością rdzawych plam w spągu, zawartość części organicznych 6,3-6,9‰, pH — 6,9 do 6,7;

45-70 cm — utwór ciemnoszary (piasek słabo gliniasty), dość lepki, rozpadający się na bryłki, w masie glebowej widoczne rdzawe cętki i brunatne plamy, zawartość części organicznych 6,7‰, pH — 6,9;

70-112 cm — utwór ciemnoszary, przewarstwiany piaskiem drobnym, jasnoszarym;

112-125 cm — piaski szarobrunatne z częściami organicznymi w spągu (fragment drewna);

125-130 cm — piasek średnioziarnisty, szary.

Znaczna długość odcinka mady średniej (12,5 km) i większa jego zlewnia (98 km<sup>2</sup>), sprzyjają akumulacji aluwiiów niesionych w dół rzeki, a przewaga glin morenowych na obszarze zlewni (rys. 9) i znaczne kilkumetrowe wcięcie doliny w wysoczyznę sprzyja zmywom powierzchniowym i akumulacji deluwiiów u podnóży zboczy.

### C. Odcinek mady ciężkiej i gleb torfowych

Część środkową doliny od miejscowości Stypułki-Święchy do Zawad zajmują mady ciężkie i lokalnie rozrzucone torfowiska. Opisane profile mad składają się często z kilku warstw będących produktem nawarstwiania namułów. Napotymano typowe namuły ilaste, namuły ilaste humusowe, namuły ilaste żelaziste (czasem z orsztynem) oraz namuły piaszczysto-ilaste. Miąższość namułów z reguły podścielonych piaskiem, sięga od 50 do 100 cm, sporadycznie do 135 cm. Stosunkowo rzadziej namuły ilaste przykrywają utwory torfowe (rys. 4, przekrój 13) lub mułowe (rys. 1, przekrój 11, 12, 17).

Budowę mady ciężkiej oglejonej przedstawiono w opisie odkrywki 80, wykopanej w środkowej części doliny, w pobliżu koryta Śliny, łąka typu *Alopecuretum pratensis*.

0-20 cm — namuł szarobrunatny, plastyczny, rozpadający się na bryłki, silnie spleciony korzeniami w stropie, o zawartości części organicznych 12,3%, pH (w H<sub>2</sub>O) — 6,6;

20-38 cm — namuł ilasty, bardzo plastyczny, odcień bardziej szary, wyczuwalne gruzełki, zawartość części organicznych 8,7%, pH — 7,0;

38-50 cm — namuł ilasty z drobnymi konkrecjami żelazistymi;

50-90 cm — namuł ilasty szarozielonkawy, z żółtymi konkrecjami od 80 cm silnie zapiaszczony, zawartość części organicznych od 4 do 11%, pH — 6,0;

90-105 cm — piasek drobny szary;

105-115 cm — mułek brunatny ze szczątkami organicznymi, zapiaszczony, zawartość części organicznych 10%;

115-130 cm — piasek drobny ze średnim.

Cechą charakterystyczną procesów glebowych w madach ciężkich jest na ogół brak cech murszenia oraz wyraźne ślady procesu oglejenia.

Pierwsze nieduże torfowiska występują w rejonie miejscowości Stypułki Święchy-Kobylin (rys. 1, 9-11). Nie zajmują całej szerokości doliny, lecz ciągną się wzdłuż jej lewego lub prawego brzegu, odgrozione utworami madowymi.

Poniżej szosy Białystok-Warszawa rozległe torfowisko zajmuje całą rozszerzającą się tutaj dolinę, a od szosy Białystok-Łomża ponownie tylko wzdłuż zachodniego brzegu doliny. W strefie przyrzecznej, przylegającej do torfowiska, występują gleby mułowo-torfowe, w których torfy zostały przykryte mułami. Zarówno w złożach torfowych, jak w glebach mułowo-torfowych występują torfy: mechowiskowe, szuwarowe, turzycowiskowe i olesowe.

W wąskiej dolinie rzecznej, intensywnie namulonej wodami powierzchniowymi, akumulowały się dość specyficzne torfy mechowiskowe. Są to torfy turzycowe, bez mchów, słabo i średnio rozłożone o popielności 10-15%, wzrastającej w stropie do 20-25%. W obszarach przylegających do strefy rzecznej popielność podnosi się do 40-50% (rys. 1, 11 odkrywki 85, 86a, I). Torfy mechowiskowe zalegają z reguły na torfach turzycowiskowych (por. przekroje 10, 13, rys. 4, 7) w środkowej i górnej warstwie złóż. Większe miąższości torfu mechowiskowego dochodzące do 2-3 metrów, występują jedynie w rejonie Milewa i Zawad (rys. 1, 11, 12, odkrywki VI, X). W składzie botanicznym torfu dominuje zdecydowanie *Carex lasiocarpa* (30-60%), przy stałym udziale trzciny i *Carex stricta* czyli, elementów, które wskazują na udział wód powierzchniowych w rozwoju zbiorowiska akumulującego torf. Identyfikację torfu utrudniał brak mchów, które w większych ilościach występują jedynie w odkrywce 32 (rys. 14) w brzeżnej partii torfowiska. Stropowe warstwy torfu mech-

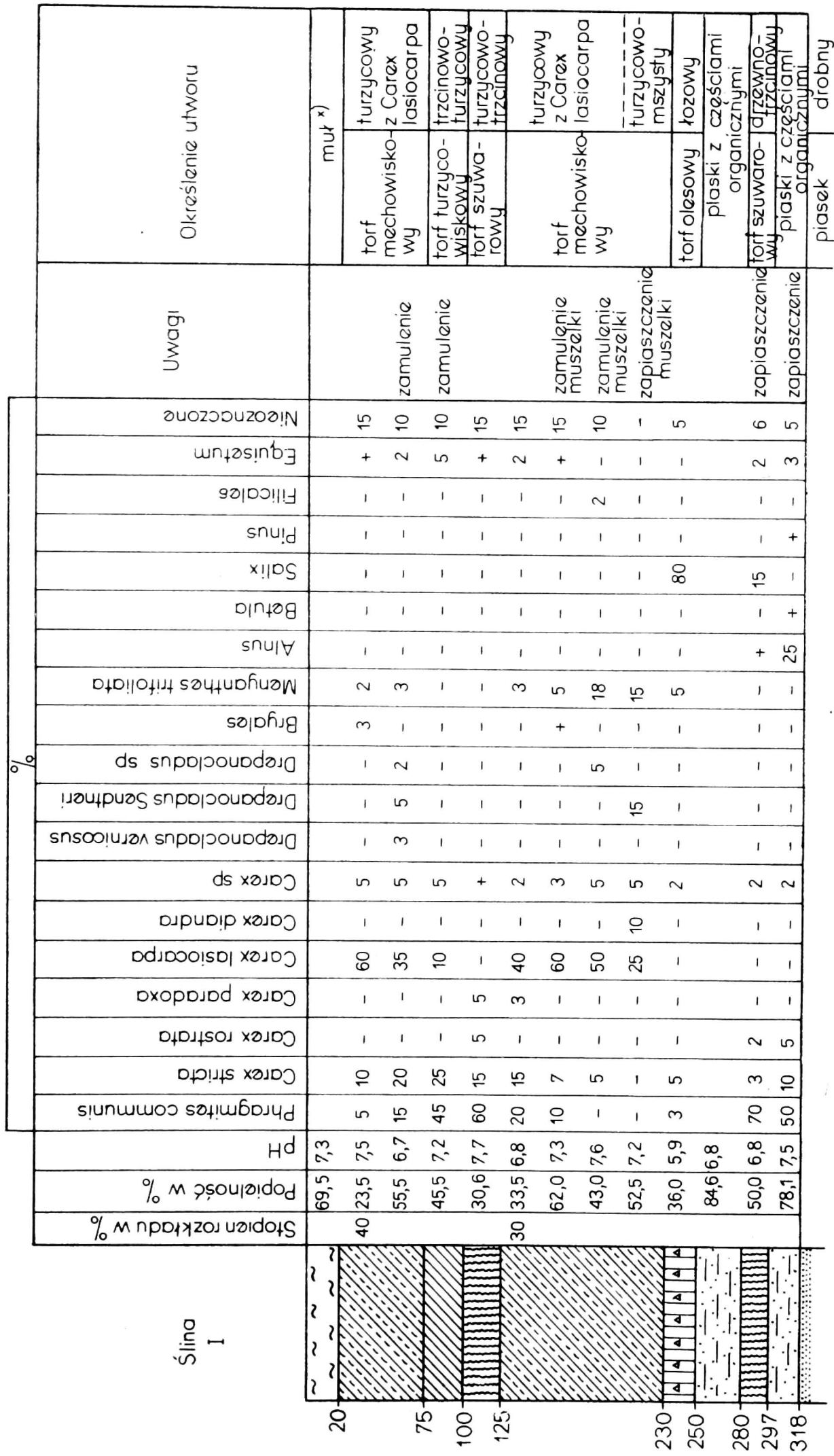


Ślina  
87

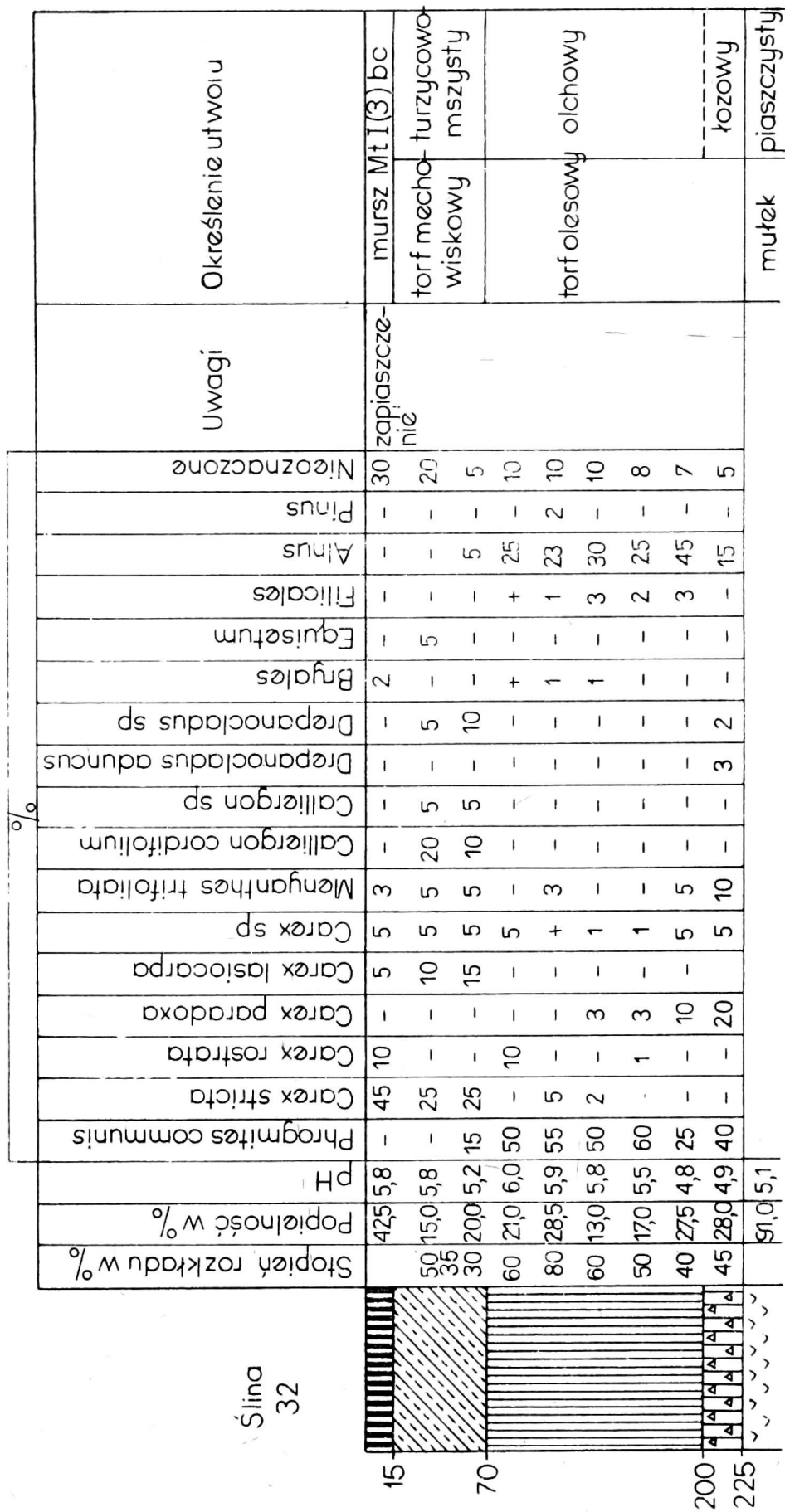
Stopień rozkładu w %	Popizność w %	PH	Phragmites communis	Carex stricta	Carex rostrata	Carex paradoxo	Carex lasiocarpa	Carex sp	Meyanthes trifoliata	Equisetum sp	Calliergon giganteum	Drepanocladus Sændneri	Drepanocladus	Bryales	Alnus	Betula	Drewno liściastych	Filicales	Nieznaczone	Uwagi	Określenie utworu			
																					mut *)			
40	76,0	7,6	-	+	+	-	++	+	-	+	+	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	mut *)	torf mechowiskowy	torf mechowiskowy z Carex lasiocarpa	
55	21,5	7,9	+	-	-	60	60	5	-	-	10	-	-	+	-	-	-	-	-	-	zamulenie			
100	25,0	7,0	15	2	2	40	2	2	-	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	zamulenie			
50	17,5	6,9	25	3	3	-	10	2	-	5	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
50	17,0	7,2	50	20	3	-	-	5	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
50	12,5	6,8	55	15	5	-	-	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
55	17,5	6,3	60	20	3	-	-	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
45	14,0	6,3	60	15	5	-	-	+	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
45	41,0	7,7	65	10	-	3	-	+	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-				
50,1	7,9	7,9	70	2	-	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3	15				
32,5	7,9	7,9	60	+	-	+	-	-	12	-	-	-	10	-	-	-	-	3	15	15				
26,0	7,2	7,2	50	-	-	20	-	+	5	-	-	-	2	-	-	-	-	3	20	20				
29,0	5,6	5,6	40	5	-	30	-	+	5	-	-	-	-	-	3	-	-	2	15	15				
40,0	5,4	5,4	36	5	+	40	-	-	7	-	-	-	-	+	-	-	-	3	10	10				
40,0	5,4	5,4	30	5	3	40	-	2	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	15	15				
890	5,2	5,2																						
372																								
400																								

Rys. 9. Profil torfowy nr 87 (rejon m. Franki Piaski). \*) Wyraźny udział jasnoszarych namułów





Rys. 11. Profil torfowy nr I (rejon m. Kobylin). \*) Widoczne jasnoszare namuły



Rys. 12. Profil torfowy nr VI (rejon m. Milewo)





Określenie utworu	Uwagi	%															
		Stopień rozkładu w %	Popielność w %	pH	Phragmites communis	Carex stricta	Carex rostrata	Carex paradoxa	Carex lasiocarpa	Carex sp	Equisetum	Menyanthes trifoliata	Bryales	Pinus	Filicales	Nieznaczone	
mursz Mt I (2)	zamulenie zamulenie	20	50.0 32.0	7.0 6.5													
		45	14.0	6.5	+	10	10	10	50	5	2	-	3	-	-	20	
torf mechowiskowy z Carex lasiocarpa i trzcina	zamulenie	65	12.0	6.0	10	10	5	30	15	3	-	-	-	2	20		
		55-60	11.0	6.5	20	10	5	2	45	5	-	-	2	-	-	13	
		25	17.0	6.2	10	5	2	3	60	5	-	-	5	-	-	10	
torf turzynowiskowy t. szuwarowy	zamulenie	20	9.3	5.6	20	7	-	45	3	3	-	+	-	-	17		
		25	10.0	5.7	40	3	-	2	30	5	5	-	-	-	15		
		175	11.1	6.0	50	5	-	10	5	5	4	5	3	-	3	10	
trzciniowy	trzciniowy	225	26.0	6.2	40	5	-	5	5	2	-	5	-	3	15		
		238	57.0	5.9	60	5	+	-	-	5	5	-	-	+	-	25	
piasek																	
średni																	

Rys. 2. Profil torfowy nr VI (rejon m. Milewo)

wiskowego są wyraźnie namulone lub torf przykrywają namuły albo muły o miąższości 15-50 cm. Jest to zjawisko powszechne, obserwowane na całej powierzchni torfowisk doliny. Zjawisko namulania miało miejsce i dawniej, o czym świadczy warstwa torfu z namułami (50-77% popielności — odkrywka 86, rys. 1). Namuły miały charakter węglanowy, na co wskazuje wysokie pH, charakterystyczne dla wszystkich zamulonych torfów mechowiskowych oraz zawartość  $\text{CaCO}_3$  w ilości 33-36%.

Pod torfami mechowiskowymi zalegają w dolinie Śliny torfy turzycowiskowe i szuwarowe. Miąższość zarówno jednych, jak i drugich nie przekracza 75-100 cm, a często są to 15-25 cm wkładki w profilu (rys. 1, 11, odkrywki I, IX, X, 86). Warstwy nie zamulone mają średni stopień rozkładu i popielność w granicach 15-16%. Namulenie zaznacza się silniej w torfach szuwarowych. Skład botaniczny obydwu torfów różni się głównie ilością trzciny i turzyc. W torfie szuwarowym ilość szczątków trzciny dochodzi do 60-70%, w torfie turzycowiskowym natomiast obydwa elementy, występują w podobnych ilościach.

Bagienne lasy i zakrzaczenia zajmowały kiedyś duże obszary w dolnym biegu doliny (rys. 5, 7, przekroje 3, 4, 5, 6, 7, 8). Złóża torfu olesowego są na ogół płytkie i średniogłębokie, nie przekraczają 1-1,5 m miąższości (rys. 15-17). Głębszy pokład (2-3 m) napotymano natomiast w ujściowej partii bocznej dolinki, między Mąkowem i Kobylinem (rys. 1, odkrywki 75, 76).

Wpadający do Śliny w górnej części odcinka dopływ Rokitnica spowodował bardzo znaczne powiększenie zlewni (do 300 km<sup>2</sup>). W tej części doliny następowała już akumulacja zawiesiny niesionej wodami powodziowymi, osadzaniu której sprzyjał mały spadek (0,8‰). Rozwijały się torfowiska, które dodatkowo tarasowały przepływ wód. Torfowiska narastały w rejonach, w których do doliny przylegają duże powierzchnie piasków sandrowych (Franki Piaski, Kobylin-Łopuchowo), umożliwiając intensywny dopływ wód podziemnych (por. rys. 8).

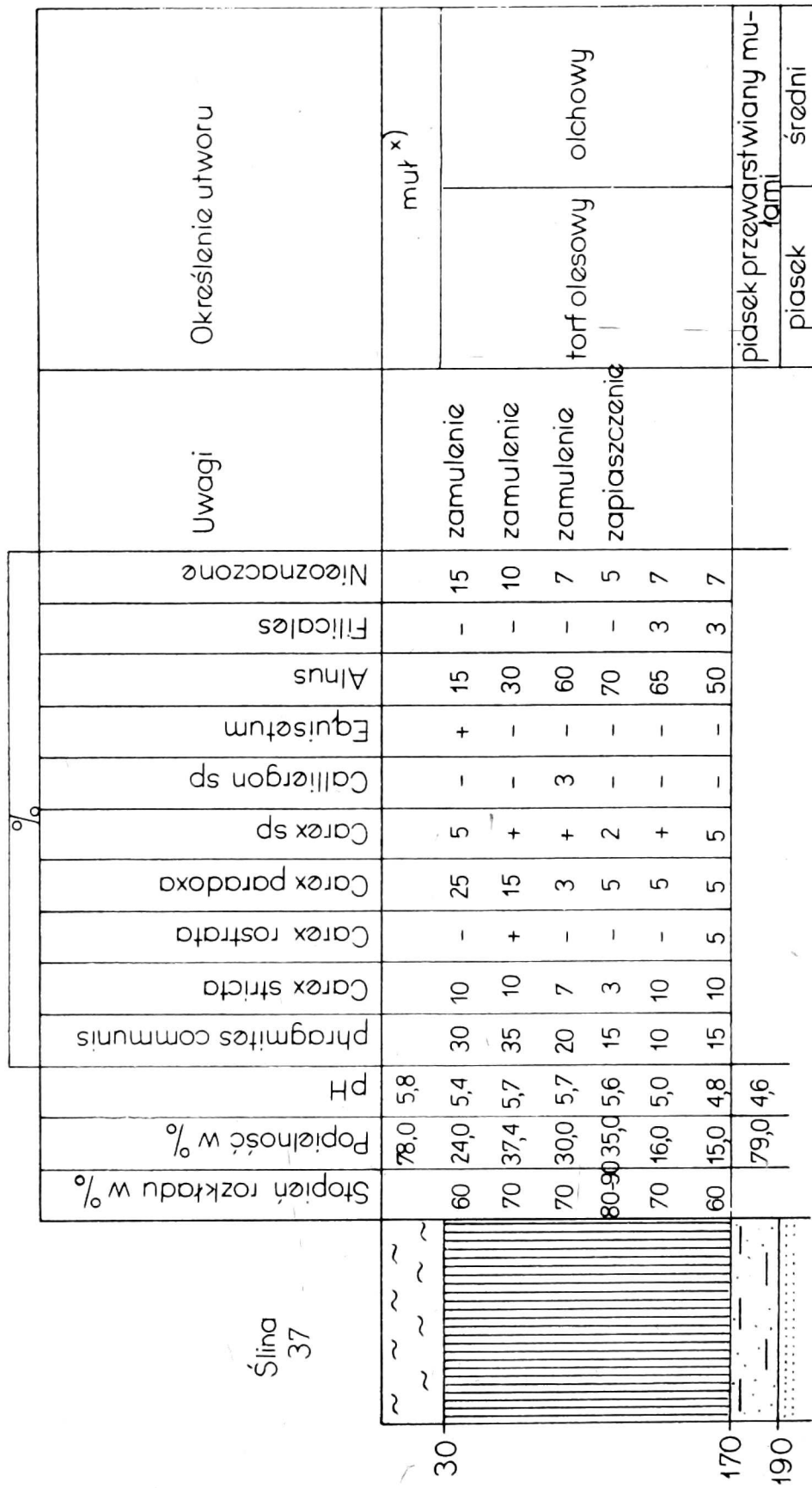
#### D. Odcinek gleb mułowo-torfowych i mułowych

Całą powierzchnię doliny utwory mułowe zajmują jedynie w ujściowej części odcinka, w rejonie Targoni Wielkich. Miąższość ich nie jest duża (por. przekroje 1, 2) i sięga 30-60 cm. W kopalnych starorzeczach akumulacja była większa, a muły przewarstwiane są torfem i piaskami (rys. 1, 6, odkrywki 21, 25, 26). Charakter całej partii aluwialnej można było prześledzić wzdłuż głębokiego rowu melioracyjnego w rejonie odkrywek 18-19 (przekrój 2).

0-20 cm — muł brunatny, plastyczny, silnie związany korzeniami, z tendencją do rozziarniania, zawartość części organicznych około 40%;

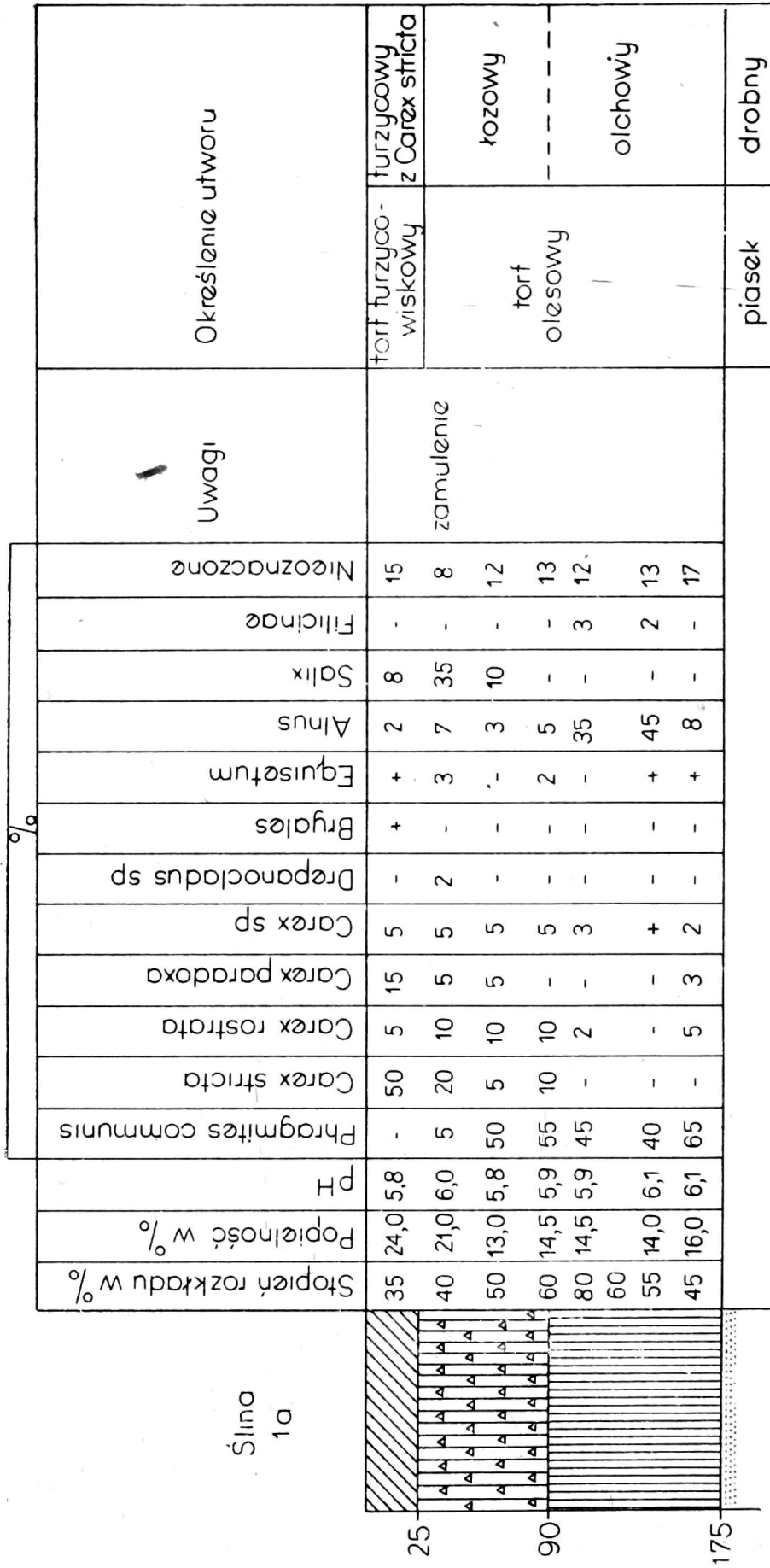
20-40 cm — muł ciemno-rdzawy, prawie czarny z licznymi konkrekcjami żelaza

Ślona  
37



Rys. 15. Profil torfowy nr 37 (rejon m. Zawady). \*) Widoczny udział jasnoszarych namulców





Rys. 17. Profil torfowy nr 1a (rejon m. Łopuchowo)



(orsztyn), lekko plastyczny rozpadający się pod naciskiem, zawartość części organicznych około 16%;

40-55 cm — piasek drobny, siwy, z rdzawymi pasmami, gniazda ciemnego humusu, oglejony;

55-100 cm — piasek mułkowaty (pylasty), siwy, z rdzawymi plamami, oglejony, gniazda drobnego drewna;

100-115 cm — piasek średnio i gruboziarnisty, szary;

115-140 cm — żwir ze sterzącymi pionowo pędami drewna, dość liczne białe wapienne gładziki;

140 cm — scementowany poziom żwirowo-gładzikowy.

Opisana odkrywka z glebą bagienno-mułową charakteryzuje wschodnią część doliny. W części zachodniej dominują płytkie gleby murszowo-mułowe, w których mursz sięga do 25-30 cm. Pewne zróżnicowanie mikrorzeźby na słabo zaznaczające się starorzecza i przyległe partie wyższe powoduje, że obok gleb z sypkim murszem występują także gleby o strukturze skrytogruzelkowej. Mozaikowy charakter gleb mułowych spowodowany jest również niejednakowym stopniem ich namulenia lub przewarstwianiem utworami piaszczysto-ilastymi. Proces namulania rozpoznawany po pewnej lepkości osadu lub czarnych ilastych plamach, spowodował duże zróżnicowanie w zawartości części mineralnych. Tam, gdzie dużą rolę gra rozkład autochtonicznej substancji organicznej, popielność mułów wynosi 50-60%, gdzie zaś występuje proces namulania, popielność wzrasta do 70-85%. Podwyższoną znacznie popielnością charakteryzują się warstwy utworów mułowych z licznie występującymi konkrecjami żelazistymi (rys. 1, odkrywki 18a, 19b).

W górnej części odcinka, między Zawadami i Targoniami — Witami, do brzeżnej partii torfowisk olesowych przylega strefa z utworami mułowo-torfowymi oraz mułami (rys. 1). Tworzą one jeden, wzajemnie przeplatający się kompleks, który trudno byłoby rozdzielić. Prawie we wszystkich opisanych profilach warstwa mułu, często namulonego, zalega na warstwie torfu. Pod torfem znajduje się często jeszcze jedna warstwa mułu oraz piaski z przewarstwieniem mułków lub osady podłoża z grubszej frakcji. Miąższość utworów organicznych wynosi przeważnie 70-200 cm. Wysokopopielne torfy odkładane były najczęściej przez zbiorowiska olesowe, rzadziej szuwarowe. Te ostatnie znajdowały się w bezpośrednim sąsiedztwie koryta (rys. 5, przekroje 6, 8), dlatego podścielone są osadami bezpośredniej akumulacji rzecznej; piaskami lub mułkami o znacznej miąższości. Torfy olesowe z reguły występują nieco dalej od rzeki.

Przykładowo podano opis odkrywki nr 5 w rejonie Łopuchowa, wykonanej 25 m na zachód od koryta rzeki Śliny, łąka *Alopecuretum pratensis*.

0-20 cm — utwór mułowy szaro-brunatny o strukturze gruzełkowej, nasycony związkami żelaza (czasem w formie twardych konkrecji) i częściami ilastymi, liczne rdzawe plamy, zawartość części organicznych 23,7%;

20-50 cm — utwór mułowy ciemnobrunatny z licznymi plamami szarego namułu, plastyczny, pojedyncze, makroskopowo widoczne grube ziarna kwarcu, pod mikroskopem mnóstwo drobnych i dużych błyszczących ziaren kwarcu, liczne drewna, trochę turzyc (*Carex rostrata*, *C. caespitosa*, *C. gracilis*) i trzciny, zawartość części organicznych 33,4%;

50-75 cm — torf nasycony mułem, plastyczny, dość silnie zapiaszczony, z drewnem;

75-125 cm — torf olesowy, silnie rozłożony, w warstwie 90-100 cm smolisty, zapiaszczony, z licznymi szczątkami drewna od 100 cm;

125 cm — piasek drobny, szary.

Muły leżące na torfach zarówno w tym rejonie, jak i innych są nasycone namułami piaszczysto-ilastymi. W górę doliny ilość namułów stopniowo wzrasta, aż zaczynają dominować nad utworami mułowymi.

Udział procesu namulania w akumulacji utworów spowodował, że w niektórych wypadkach trudno jest jednoznacznie oddzielić utwory mułowe od utworów namułowych, zwłaszcza w rejonach, gdzie namuły zalegają na mułach lub bezpośrednio z nimi graniczą. Podobny przejściowy charakter mają utwory przykrywające torfowiska, w których substancja organiczna (popielność 55-70%) jest przepojona szarym, plastycznym namulem mineralnym.

W górnej części odcinka, między Zawadami i Targoniami-Witami, wzdłuż lewego brzegu doliny ciągnie się strefa torfów olesowych. Torfy olesowe tworzą złoża jednorodne, jedynie w stropie przykryte są czasem torfami turzycowiskowymi złożonymi z *Carex stricta* (rys. 1, 17, odkrywki 1a, 15a, VIII). Na ogół są to torfy silnie namulone, zwłaszcza na obszarach przylegających do strefy gleb mułowych i torfowo-mułowych. Brak namuleń charakteryzuje złoża brzeżnej części doliny (odkrywki 1, 9, 38a) lub bocznych zatorfionych dolinek w rejonie Lipnik i Targoni-Witów.

Skład botaniczny torfu pozwolił na wydzielenie, zarysowujące się już w badaniach polowych, dwóch gatunków torfu olesowego. W torfie olchowym dominuje drewno *Alnus* (29-90%), miejscami z domieszką trzciny (10-35%). Silny rozkład (60-80%) i struktura amorficzno-kawałkowa różni go od torfu łożowego, który charakteryzuje się średnim stopniem rozkładu (40-60%) i strukturą bardziej włóknistą wynikającą z dużej ilości szczątków roślinności zielonej. Torfy łożowe występują w strefie torfowo-mułowej (rys. 15, przekroje: 3, 6, 7, 8) lub w stropowej partii złóż olesowych (przekrój 5). Obok drewna *Salix* (5-80%) wyróżnia je duża ilość szczątków trzciny, dochodząca miejscami do 80%. Popielność obydwu torfów, zarówno właściwych jak i zamulonych, waha się w granicach 17% i 40%. Charakterystyczną cechą torfów olesowych jest występowanie w poziomie 75-125 cm warstwy bardzo silnie rozłożonej (80-90%)

plastycznej, „smolistej”, świadczącej o okresie obniżonego poziomu wód gruntowych i zredukowanym przyroście torfu. Pojawia się ona i w innych torfach, ale jest wyraźnie słabiej zaznaczona.

### CHARAKTERYSTYKA CHEMICZNA GLEB

Zasobność gleb w podstawowe składniki pokarmowe zależy, w warunkach gleb hydrogenicznych, nie tylko od charakteru utworów glebowych, ale w poważnym stopniu także od aktualnego stanu stosunków wodnych, a zwłaszcza użyźniającego działania wód powierzchniowych, rzecznych i deluwialnych (6, 7). Wykonane badania wykazały, że gleby mniej lub bardziej intensywnie zalewane (tab. 2, profil 112; tab. 4, profile 60, 80; tab. 5, profile: 18a, 19b, 25a, 3a, 5a, 29b, 45) zawierały 5 i

Tabela 2

#### Charakterystyka chemiczna gleb deluwialnych

##### A

Odkrywka	Głębokość pobrania próbki [cm]	pH w:		Zawartość [%]			Zawartość mg/kg w wyciągu 0,5n HCl		
		H <sub>2</sub> O	KCl	substancja organiczna	N ogólny	C organiczny	K	Mg	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Jabłoń Kościelna 112 gleba deluwialna oglejona	2-10	5,8	4,4	19,8	0,81	8,40	370	580	2000
	10-30	5,1	3,9	10,1	0,96	4,30	160	400	1340
	30-40	5,3	4,2	5,7	0,19	2,15	130	200	840
	45-60	6,3	4,9	0,4	0,07	0,03	40	140	560
Jabłoń Kościelna 112b gleba deluwialna	5-15	4,2	3,4	16,2	0,51	11,0	100	60	360
	18-23	4,7	3,6	25,3	0,54	11,3	30	40	320
	25-35	5,2	3,9	3,1	0,16	1,8	20	30	310

##### B

		Całkowita zawartość [%]							Całkowita zawartość [mg/kg]		
		Na	K	Mg	Ca	Fe	Al	P <sub>2</sub> O	MnZn	Cu	
Jabłoń Kościelna 112	2-10	0,069	0,355	0,780	0,47	7,10	4,15	0,322	190	122	21,5
	10-30	0,070	0,347	0,380	0,18	2,65	5,30	0,190	170	98	23,0
	30-40	0,013	0,148	0,142	0,12	1,82	1,55	0,155	102	30	9,2
	45-60	0,007	0,091	0,070	0,09	0,59	0,30	0,038	82	15	0,8
Jabłoń Kościelna 112b	5-15	0,014	0,099	0,058	0,11	0,64	0,78	0,146	80	20	2,3
	18-23	0,015	0,052	0,027	0,13	0,55	0,68	0,108	63	12	3,9
	25-35	0,009	0,078	0,046	0,18	0,27	0,66	0,038	70	10	2,0

Tabela 3

## Charakterystyka chemiczna mady średniej

## A

Odkrywka	Głębokość pobrania próbki [cm]	pH w:		Zawartość [%]			Zawartość mg/kg w wyciągu 0,5n HCl		
		H <sub>2</sub> O	KCl	substancja organiczna	N		K	Mg	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
					ogólny	C organiczny			
Jamiołki 104 mada średnia	5-20	6,7	5,9	4,0	0,17	0,59	100	350	710
	20-40	7,0	6,3	1,0	0,07	1,72	150	400	420
	50-70	6,9	6,2	0,9	0,06	0,15	80	230	530
Bruszewo 121 mada średnia	5-20	6,2	5,1	5,3	0,23	2,20	90	550	770
	20-40	6,5	5,5	5,3	0,65	2,32	90	510	590
	50-60	6,7	6,0	3,5	0,11	1,04	50	420	540
	70-80	6,7	6,1	1,4	0,06	0,43	40	310	860
Stypułki 100 mada średnia	5-20	6,3	5,5	6,9	0,30	2,34	100	650	460
	20-40	6,7	6,0	6,3	0,25	2,00	110	830	1680
	55-65	6,9	6,0	6,7	0,42	2,50	50	430	1340
Bruszewo 121a*)	5-20	6,0	4,6	2,3	0,28	0,97	30	150	500
	20-40	6,4	5,2	1,7	0,06	0,59	30	140	450
	50-60	6,9	6,1	0,7	0,03	0,27	40	250	220

## B

		Całkowita zawartość [%]					Całkowita zawartość [mg/kg]				
		Na	K	Mg	Ca	Fe	Al	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Mn	Zn	Cu
Jamiołki 104	5-20	0,012	0,148	0,139	0,37	0,81	0,66	0,081	308	31	3,3
	20-40	0,012	0,148	0,130	0,14	0,80	0,65	0,070	320	36	5,1
	50-70	0,010	0,132	0,126	0,11	1,20	0,70	0,083	540	34	2,2
Bruszewo 121	5-20	0,016	0,210	0,240	0,33	1,75	1,73	0,160	740	67	4,2
	20-40	0,017	0,196	0,236	0,34	1,80	1,27	0,183	1110	68	6,4
	50-60	0,017	0,132	0,162	0,32	1,45	1,13	0,150	600	62	3,0
	70-80	0,010	0,095	0,108	0,19	1,22	0,66	0,104	225	44	3,6
Stypułki 100	5-20	0,017	0,170	0,275	0,28	1,60	1,65	0,058	680	57	9,2
	20-40	0,021	0,227	0,352	0,38	2,40	2,45	0,200	930	69	10,6
	55-65	0,012	0,166	0,200	0,47	1,42	1,50	0,157	165	61	9,1
Bruszewo 121a*)	5-20	0,009	0,097	0,085	0,09	0,83	0,75	0,070	255	23	2,8
	20-40	0,009	0,093	0,079	0,10	0,81	1,25	0,061	250	20	2,7
	50-60	0,008	0,093	0,092	0,08	0,71	1,25	0,038	107	15	1,8

\*) Gleba brunatna humusowa wytworzona z piasków słabo gliniastych tarasu nadzalewowego doliny.

Tabela 4

## Charakterystyka chemiczna mady ciężkiej

## A

Odkrywka	Głębokość pobrania próbki [cm]	pH w:		Zawartość [%]			Zawartość mg/kg w wyciągu 0,5n HCl		
		H <sub>2</sub> O	KCl	substancja organiczna	N ogólny	C organiczny	K	Mg	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Kobylin-Kruszewo 60 mada ciężka oglejona	5-20	6,8	6,1	11,6	0,47	4,56	270	1200	2350
	20-40	7,2	6,4	10,4	0,27	4,52	240	1330	2200
	50-60	6,9	6,1	12,1	0,48	4,05	140	980	6200
Kobylin 80 mada ciężka oglejona	5-20	6,6	5,8	12,3	0,45	4,85	390	1730	2550
	20-40	7,0	6,0	8,7	0,29	1,95	320	1700	2700
	50-70	6,1	5,1	11,3	0,43	4,55	140	860	6900

## B

	Głębokość pobrania próbki [cm]	Całkowita zawartość, [%]						Całkowita zawartość mg/kg				
		Na	K	Mg	Ca	Fe	Al	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Mn	Zn	Cu	
Kobylin-Kruszewo 60	5-20	0,040	0,295	0,490	0,57	3,65	3,30	0,260	1850	105	17,3	
	20-40	0,039	0,315	0,530	0,68	5,50	4,05	0,450	1470	116	17,2	
	50-60	0,017	0,205	0,360	0,67	7,90	3,05	1,040	3950	105	20,5	
Kobylin 80	5-20	0,084	0,455	0,790	0,55	4,90	5,40	0,350	2800	142	19,5	
	20-40	0,054	0,375	0,660	0,57	5,20	4,90	0,355	3250	123	15,5	
	50-70	0,098	0,489	0,395	0,62	5,90	3,05	0,820	2030	144	24,5	
Milewo II gleba torfowa z namułami do 40 cm	0-5	—	0,09	0,310	13,0	8,0	0,32	0,90	750	52	2,5	
	5-10	—	0,09	0,300	11,5	10,5	0,32	1,25	600	41	1,8	
	10-15	—	0,08	0,275	11,5	11,2	0,36	1,35	510	31	2,1	
	15-30	—	0,08	0,295	12,0	12,5	0,34	1,55	590	25	1,1	
	30-40	—	0,07	0,280	13,0	8,5	0,31	1,15	560	23	1,7	
	40-55	—	0,02	0,142	3,3	1,5	0,25	0,24	160	5	8,0	
	55-70	—	0,02	0,161	3,6	1,2	0,20	0,19	150	5	7,0	

przeszło 10-krotnie więcej oznaczanych składników (K, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Mg, Ca, Fe, Al, Mn, Zn, Cu) niż gleby całkowicie pozbawione zalewów (tab. 2, profil 112b; tab. 3, profil 121a, częściowo profil Milewo II, tab. 4). W przypadku gleb krócej zalewanych są to tylko różnice 2 i 4-krotne (tab. 3, profile: 104, 121, 100).

Odcinek A (tab. 2). Obszary użyźniane wodami deluwialnymi w dolinie Śliny charakteryzują się dużą zawartością w glebie podstawowych składników mineralnych. Dotyczy to zwłaszcza potasu i magnezu. Ilość potasu w warstwie deluwii ilastych (profil 112) dochodzi do około 0,355%, a magnezu do 0,4-0,8%. Występuje też znaczna zawartość żela-



za (2,65-7,10<sup>0</sup>/o), glinu (4-5<sup>0</sup>/o), miedzi (powyżej 20 ppm), cynku (98-122 ppm), oraz nieco mniejsza ilość fosforu (0,19-0,32<sup>0</sup>/o) i manganu 170-190 ppm).

Wyraźnie ubogie w powyższe składniki są gleby niektórych bardziej wyniesionych i nie zalewanych obszarów w brzeżnej strefie doliny (profil 112b), a prawdopodobnie także gleby odcinka osuszonego głębokim rowem odwadniającym. Zawartość potasu waha się w tych warunkach od 0,05 do 0,10<sup>0</sup>/o, magnezu od 0,02 do około 0,06<sup>0</sup>/o, manganu od 60 do 80 ppm, cynku od 12 do 20 ppm, miedzi od 2 do 4 ppm. Żelazo występuje w ilościach około 0,6<sup>0</sup>/o, glin około 0,7<sup>0</sup>/o a fosfor około 0,1<sup>0</sup>/o. Powyższe liczby wskazują na to, że gleby te podlegały procesowi ługowania, o czym świadczy także dość niskie pH.

Odcinek B (tab. 3). Wpływ wód powierzchniowych na zasobność mady średniej w makro- i mikroelementy jest wyraźnie ograniczony, ale nie wyeliminowany. Stąd też zawartość składników mineralnych w glebie układa się mniej więcej na poziomie średnim. Jest dużo niższa niż w madzie ciężkiej, glebach mułowych i mułowo-torfowych oraz 2-4-krotnie wyższa niż w glebach w ogóle nie użyźnianych przez wody powierzchniowe (np. profil 121a). Ilość poszczególnych składników waha się najczęściej w granicach: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> od 0,148 do 0,227<sup>0</sup>/o, MgO od 0,130 do 0,352<sup>0</sup>/o, CaO od 0,14 do 0,38<sup>0</sup>/o, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> od 0,058 do 0,2<sup>0</sup>/o, Fe od 0,80 do 2,40<sup>0</sup>/o, Mn 308 do około 1100 ppm, Zn od 31 do 69 ppm dla cynku i Cu od 3,3 do 10,6 ppm. Niższe z podanych liczb odnoszą się przy tym głównie do profilu 104, reprezentującego glebę wyraźnie mniej zasobną.

Odcinek C (tab. 4). Zarówno charakter gleby, jak i dość intensywne zalewy rzeczne przesądzają o dużej zasobności mady ciężkiej w składniki pokarmowe. Dotyczy to wszystkich oznaczanych składników z wyjątkiem wapnia, którego zawartość wynosi około 0,6<sup>0</sup>/o. W dużych ilościach występuje magnez (około 0,4-0,8<sup>0</sup>/o), żelazo (około 5-6<sup>0</sup>/o), glin (około 3-5<sup>0</sup>/o), mangan (około 1500-4000 ppm), cynk (około 100-140 ppm), miedź (15-20 ppm), sól (około 0,04-0,09<sup>0</sup>/o), a także fosfor (powyżej 0,3, a nawet około 1<sup>0</sup>/o) i potas około (0,3-0,5<sup>0</sup>/o).

Wyraźnie mniej zasobne w składniki pokarmowe, a zwłaszcza w potas, cynk i miedź są występujące miejscami na omawianym odcinku doliny gleby torfowisk wodno-gruntowych. Ilustrują to wyniki badań z profilu Milewo II, zwłaszcza gdy nie weźmiemy pod uwagę bogatych w związki wapnia, magnezu, żelaza i fosforu namulów i torfów namulonych, występujących w warstwie do 40 cm.

Odcinek D (tab. 5). Przebadano siedem profili reprezentujących gleby mułowe (profile 18a, 19b, 25a), mułowo-torfowe (5a, 29b) i torfowe namulone (profile 3a, 45). Wykonane analizy chemiczne (tab. 5) wskazują, że są to gleby mniej więcej podobnie zasobne we wszystkie składniki

## Charakterystyka chemiczna gleb

## A

Odkrywka	Głębokość pobrania próbki [cm]	pH w:		Zawartość [%]			Zawartość mg/kg w wyciągu 0,5n HCl		
		H <sub>2</sub> O	KCl	substancja organiczna	N ogólny	C organiczny	K	Mg	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Targonie 18a gleba mułowa	5-15	6,1	5,6	26,0	1,17	—	170	980	2070
	15-30	7,0	6,1	9,5	0,34	3,20	60	660	7600
	35-50	7,5	6,2	0,5	0,07	0,60	30	220	460
Targonie 19b gleba mułowa	5-20	6,1	5,6	40,2	1,81	—	230	1400	6750
	25-40	7,1	6,4	16,4	0,43	4,88	80	1360	15300
	40-50	7,0	6,4	33,3	0,79	—	120	1540	6350
	50-60	7,3	6,4	5,6	0,14	2,55	90	930	1400
Targonie 25a gleba mułowa	5-20	6,5	5,6	18,0	0,71	8,95	100	940	4200
	22-32	6,9	6,0	10,4	0,20	2,83	80	1180	11700
	35-45	7,0	6,1	8,4	0,13	2,61	90	1210	9800
	45-55	7,1	6,1	0,9	0,01	0,63	40	360	2850
Łopuchowo 5a gleba mułowo- -torfowa	5-20	6,3	5,1	23,7	0,94	—	340	1420	7400
	25-45	6,1	5,3	33,1	1,36	—	180	1300	9100
	60-80	6,1	5,4	20,2	0,79	—	230	1200	1420
Zawady 29b gleba mułowo- -torfowa	5-20	6,6	6,0	25,2	1,00	10,50	140	1290	8300
	30-50	6,0	5,1	57,5	1,93	—	70	1160	23500
	55-65	6,3	5,4	72,7	3,05	—	60	1230	2050
	65-75	6,4	5,6	81,9	2,97	—	80	1210	930
	80-100	6,5	5,9	19,5	0,56	—	40	560	7700
Łopuchowo 3a gleba torfowa namulona	5-15	5,5	4,5	54,7	1,97	—	240	830	6500
	15-18	5,5	4,5	43,4	1,51	—	110	790	13200
	20-30	5,2	4,2	60,6	2,35	—	80	990	17000
	30-50	5,8	4,8	79,7	3,00	—	120	1380	9200
	50-70	5,8	5,0	84,6	3,22	—	200	1900	520
	70-90	5,9	5,1	20,7	0,61	—	210	1670	4700
Zawady 45 gleba torfowa namulona	5-15	6,6	6,0	40,2	1,80	—	560	1800	1680
	15-30	6,4	5,8	43,3	1,89	—	500	1520	1160
	30-50	6,5	5,8	79,1	3,52	—	440	2000	640
	60-80	6,3	5,7	80,8	3,40	—	350	2100	390
	80-100	6,2	5,6	48,8	1,78	—	320	1800	760

pokarmowe jak omówione uprzednio mady ciężkie. Stwierdzono szczególnie duże zawartości fosforu (na ogół powyżej 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), żelaza (od około 5 do 8 i przeszło 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) i magnezu (przeważnie od powyżej 0,2 do około 0,3-0,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). Pozostałe składniki również występują w dużych ilościach. Zawartość miedzi wynosi około 15-20, a nawet powyżej 30 ppm, cynku — od około 60 do powyżej 100 ppm, glinu — przeważnie od powyżej

Tabela 5

mułowych i mułowo-torfowych

## B

		Całkowita zawartość [%]					Całkowita zawartość mg/kg				
		Na	K	Mg	Ca	Fe	Al	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Mn	Zn	Cu
Targonie 18a	5-15	0,013	0,220	0,340	1,30	5,40	3,60	0,415	550	57	23,0
	15-30	0,009	0,128	0,223	0,89	7,10	1,95	1,040	980	40	12,8
	35-50	0,006	0,074	0,067	0,27	0,90	0,60	0,042	98	9	0,9
Targonie 19b	5-20	0,020	0,290	0,430	1,73	5,60	3,90	1,070	380	108	30,5
	25-40	0,012	0,203	0,335	1,56	11,10	2,30	2,320	5020	109	37,0
	40-50	0,018	0,225	0,405	3,80	6,90	2,70	0,860	1920	38	68,0
	50-60	0,015	0,240	0,285	0,67	2,70	2,15	0,115	380	31	9,5
Targonie 25a	5-20	0,012	0,199	0,332	1,38	2,75	2,60	0,420	2050	80	29,0
	22-32	0,011	0,201	0,368	1,31	10,50	2,85	1,170	3600	71	17,3
	35-45	0,012	0,186	0,415	1,12	7,60	3,25	0,980	1780	47	14,2
	45-55	0,009	0,160	0,144	0,47	1,70	1,03	0,285	235	15	2,0
Łopuchowo 5a	5-20	0,026	0,370	0,630	0,72	8,50	4,77	0,970	1570	122	22,5
	25-45	0,016	0,200	0,350	1,20	6,70	2,04	1,060	1950	83	17,0
	60-80	0,018	0,217	0,370	1,45	2,40	2,41	0,280	200	60	27,5
Zawady 29b	5-20	0,027	0,340	0,550	1,25	7,10	5,50	1,160	875	109	19,0
	30-50	0,017	0,176	0,280	1,70	7,55	2,35	2,600	655	75	11,8
	55-65	0,013	0,086	0,202	3,35	3,75	1,80	1,210	420	32	18,0
	65-75	0,013	0,070	0,180	2,95	2,00	1,42	0,235	195	29	24,0
	80-100	0,010	0,087	0,136	0,81	4,20	1,60	0,870	950	38	6,1
Łopuchowo 3a	5-15	0,019	0,231	0,305	1,18	9,10	3,10	1,160	220	102	19,5
	15-18	0,016	0,195	0,260	1,02	10,90	3,72	1,540	350	79	14,8
	20-30	0,016	0,165	0,240	1,35	8,60	2,60	1,960	384	85	19,5
	30-50	0,012	0,040	0,156	2,85	7,00	1,90	1,170	300	68	29,0
	50-70	0,012	0,057	0,222	3,05	2,15	0,61	0,240	151	26	35,0
	70-90	0,020	0,213	0,440	0,99	3,85	3,42	0,630	225	82	27,5
Zawady 45	5-15	0,017	0,395	0,560	2,30	4,85	3,25	0,445	1110	101	15,2
	15-30	0,036	0,370	0,530	2,40	4,10	3,15	0,370	420	170	15,7
	30-50	0,018	0,098	0,285	3,70	1,37	0,72	0,315	215	70	20,0
	60-80	0,015	0,054	0,265	3,75	0,77	0,46	0,185	150	21	28,0
	80-100	0,019	0,137	0,335	3,20	1,20	1,25	0,260	154	27	42,0

2,0 do powyżej 3,0, wapnia — najczęściej powyżej 1<sup>0</sup>%, a w niektórych poziomach do powyżej 2-3<sup>0</sup>%, potasu — od około 0,2 do powyżej 0,3<sup>0</sup>%.

## WNIOSKI

1. Zróżnicowanie warunków przyrodniczych (stosunków wodnych, glebowych, troficznych itp.) w dolinie Śliny można tłumaczyć charak-

terem i wielkością cząstkowych zlewni i co z tym się wiąże ilością dopływających wód deluwialnych i rzecznych oraz warunkami ich przepływu określanymi w dużym stopniu wielkością spadków podłużnych doliny.

2. Poczynając od źródeł, można wyróżnić w dolinie cztery kolejne odcinki o glebach deluwialnych, deluwialno-aluwialnych typu mady średniej, typu mady ciężkiej oraz mułowych i mułowo-torfowych. W dwóch ostatnich odcinkach, w rejonie ujścia wód gruntowych zasilania bocznego, rozwinęły się lokalnie torfowiska.

3. Gleby doliny Śliny, a zwłaszcza mady ciężkie oraz gleby mułowe i mułowo-torfowe wyróżniają się dużą zasobnością w składniki pokarmowe, co zostało uwarunkowane nie tylko charakterem procesów glebotwórczych, ale także użyźniającym działaniem wód powierzchniowych, deluwialnych i rzecznych.

4. Stosunki wodne doliny Śliny charakteryzuje większe lub mniejsze opadanie poziomu wody gruntowej w okresach zmniejszonego dopływu wód rzecznych i deluwialnych. Wyjątek stanowiły torfowiska trwale zabagnione wodami gruntowymi. Znacznie większe wahania poziomu wody gruntowej (do kilku metrów) obserwowano na wysoczyźnie, w strefie przydolinowej.

Panu prof. dr H. Okruszko serdecznie dziękujemy za przedyskutowanie niektórych zagadnień i cenne uwagi.

#### LITERATURA

1. Okruszko H.: Powstawanie mułów i gleb mułowych. Roczn. glebozn. 1969, t. 20 z. 1.
2. Okruszko H.: Rodzaje hydrogenicznych siedlisk glebotwórczych oraz powstających w nich utworów i gleb. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1976 z. 186.
3. Oświt J.: Warunki rozwoju torfowisk w dolinie dolnej Biebrzy na tle stosunków wodnych. Roczn. Nauk rol. Ser. D 1973 t. 143.
4. Oświt J.: Charakterystyka dolinowych siedlisk glebotwórczych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1976 z. 186.
5. Oświt J.: Zagadnienie melioracji małych dolin rzecznych w świetle rozpoznania warunków siedliskowych w dolinie Śliny. W: Materiały na konferencję w Jadwisinie k. Serocka Cz. 2. Wpływ melioracji wodnych na środowisko geograficzne Wwa: PAN 1976.
6. Oświt J., Sapek A.: Zawartość makro- i mikroelementów w glebie i roślinach różnych siedlisk łąkowych. W: Konferencja naukowa IMUZ, Sekc. 4. Falenty 1975.
7. Oświt J., Sapek A.: Wpływ warunków siedliskowych na zawartość mikroelementów w roślinności łąkowej. Zesz. probl. Post. Nauk roln. 1976 z. 179.



8. Oświt J., Żurek S.: Ustalenie i scharakteryzowanie zasadniczych siedlisk dolinowych. Falenty 1975, maszyn., Biblioteka IMUZ.
9. Oświt J., Żurek S.: Zagadnienie nadmiernego skanalizowania dolin rzecznych w świetle badań siedlisk dolinowych. W: Konferencja naukowa IMUZ, Sekc. 1. Falenty 1975.
10. Tomaszewski J.: Gleby łąkowe. Puławy 1947.
11. Zawadzki S.: Udział wód w kształtowaniu przemian gleb hydrogenicznych Lubelszczyzny. W-wa 1964, Bibl. Wiad. IMUZ, nr 14.

*Я. Освйт, С. Журек, С. Ливски*

## ПОЧВЕННЫЕ УСЛОВИЯ В ПОЙМЕ Р. СЛИНЫ НА ФОНЕ ВОДНОГО РЕЖИМА

### Резюме

Существующая в пойме р. Слины дифференциация водного режима, почвенных условий, трофности и т.п. можно объяснить характером и величиной частичных водосборов и в этой связи с объемом притекающих и делювиальных и речных вод, а также условиями их расходов обусловленных в высокой степени величиной продольных уклонов площади поймы. Начиная с источников, в пойме были выделены четыре очередные почвенные сектора, в частности: 1) делювиальные почвы, 2) делювиальноаллювиальные почвы типа средне-тяжелой аллювиальной почвы, 3) тяжелые аллювиальные почвы и 4) полуболотные аллювиальные почвы и такие почвы подстеленные торфом. В двух последних секторах, в районе вытекания грунтовых вод бокового питания, образовались в некоторых местах торфяники. Для указанных секторов продольные уклоны площади поймы составляют 2,7‰, 1,60‰, 0,80‰ и 0,94‰, а величина речного бассейна — 8,98, 307 и 360 км<sup>2</sup>. Эта дифференциация проявляется в интенсификации паводков и заболачивающего действия речных вод. Она отражает также существование различий в колебаниях уровней воды в реке. Условия для постоянного заболачивания имеются только в секторе торфяных почв. Состояние увлажнения, довольно высокое, но изменчивое в связи с заметными колебаниями зеркала воды в реке, касается аллювиальных полуболотных почв и такого рода почв подстеленных торфом. Увлажнение делювиальных почв, особенно средне-тяжелой аллювиальной почвы, а также аллювиальных полуболотных почв и такого рода почв подстеленных торфом характеризуются высоким содержанием макро- и микроэлементов, что обусловлено характером почвообразовательных процессов и удобряющим действием поверхностных вод.

*J. Oświt, S. Żurek, S. Liwski*

## SOIL CONDITIONS IN THE SLINA RIVER VALLEY AGAINST THE BACKGROUND OF WATER CONDITIONS

### Summary

The differentiation of water, soil, trophic and other conditions in the Slina river valley can be explained by the character and size of fragmentary catchment areas, and in this connection of the volume of inflowing deluvial and river waters



as well as by conditions of their flow, determined principally by longitudinal gradients of the valley area. Beginning from sources, four subsequent soil sectors have been distinguished, viz.: 1) deluvial soils, 2) deluvio-alluvial soils of the medium alluvial soil type, 3) heavy alluvial soils as well as 4) alluvial muck soils and these soils underlain with peat. In two least sites, in the zone of the ground water outflow of lateral feeding, peatlands developed at some places. For these sectors the longitudinal gradient of the valley area amounts to 2.70%, 1.60%, 0.80% and 0.94%, the river basin area — to 8, 98, 307 and 360 km<sup>2</sup>. The above differentiation manifests itself by flood intensity and bogging effect of river waters. It also characterizes the existing differences in the ground water level fluctuations. Conditions for constant bogging occur only on the area of peat soils. The moisture state, rather high, but variable due to distinct river water table fluctuations, comprises alluvial muck soils and these soils underlain with peat. The moisture of deluvial soils, particularly of medium alluvial soils, was the lowest. Soils of the Słina river valley, particularly heavy alluvial soils as well as alluvial muck soils and these soils underlain with peat distinguish themselves with a high content of major and minor elements, what depends on the character of soil-forming processes and fertilizing effect of surface waters.