

STANY WODY GRUNTOWEJ NA TLE UKSZTAŁTOWANIA MELIOROWANEGO TERENU

Czesław Szafrąński

Katedra Melioracji Rolnych i Leśnych AR w Poznaniu

WSTĘP

Jednym z podstawowych wskaźników charakteryzujących potrzebę odwodnienia gleb oraz wpływających na wybór sposobu drenowania jest poziom występowania zwierciadła wody gruntowej. Na falistych terenach polodowcowych jest to bardzo ważny czynnik, wpływający na uwilgotnienie wierzchnich warstw profilu glebowego. Dokładne przeanalizowanie związków pomiędzy rzeźbą terenu a poziomem występowania zwierciadła wody gruntowej powinno być jednym z decydujących czynników o potrzebie i sposobie przeprowadzania zabiegów melioracyjnych.

Wyniki licznych badań melioracyjnych i gleboznawczych wskazują, że na bogato rzeźbionych terenach polodowcowych głębokość zwierciadła wody gruntowej waha się od zera do kilku metrów od powierzchni terenu [1-3, 5, 6, 9, 10]. W terenach o urozmaiconej rzeźbie bardzo ważną rzeczą jest także określenie możliwości występowania spływów powierzchniowych i podpowierzchniowych, występujących bezpośrednio po opadach i roztopach.

Zróżnicowane spadki terenu, a zwłaszcza ich załamania na zboczu, w powiązaniu z długością zboczy decydują o wielkości zasilania spływami powierzchniowymi i podpowierzchniowymi charakterystycznych przekrojów w mikrorzeźbie terenu i związanymi z tym stanami wody gruntowej. Przy dobrych warunkach odpływu wód powierzchniowych i podpowierzchniowych ze zboczy stany wody gruntowej układają się tam znacznie niżej i są zbędne środki techniczne do odwodnienia profilu glebowego [7, 8, 11].

METODY BADAŃ

Celem pracy było określenie wpływu ukształtowania meliorowanego terenu na przebieg i dynamikę zmian stanów wód gruntowych oraz dostarczenie podstaw do dalszego uściślenia warunków stosowania i zasad projektowania drenowania na falistych terenach polodowcowych. W pracy oparto się na badaniach terenowych, prowadzonych w latach od 1978 do 1983 na doświadczalnym obiekcie drenarskim Mokronosy w woj. pilskim. Powierzchnia obiektu objętego badaniami wyno-

siła 46 ha. Na terenie tym została pierwotnie zaprojektowana zgodnie z wytycznymi z 1967 roku, systematyczna sieć drenarska. Dla celów doświadczalnych drenowanie przeprojektowano na niesystematyczne, pozostawiając dla celów porównawczych część drenowań systematycznych. Dla określenia wpływu ukształtowania terenu na przebieg i dynamikę zmian stanów wód gruntowych prowadzono obserwacje w 100 studzienkach wykonanych z rur PCV z obudową drewnianą lub stalową w górnej części. Głębokości studzienek wahały się od 1,5-8 m poniżej powierzchni terenu.

Pomiary stanów wód gruntowych były wykonywane co 5 dni, a w okresie roztopów wiosennych i w okresach długotrwałych opadów - codziennie. Studzienki do obserwacji stanów wód gruntowych zlokalizowane były w przekrojach przechodzących przez różne układy sieci drenarskiej i grunty wyłączone z drenowania, tworząc przekroje gruntów o zróżnicowanej konfiguracji terenu. W ramach prowadzonych badań terenowych wykonano niwelację wybranych przekrojów ze studzienkami oraz przyległych terenów.

Opady rejestrowane były w okresie letnim pluwiografem, a w okresie zimowym poza deszczomierzem Hellmanna notowano także grubość pokrywy śnieżnej na terenie objętym badaniami. Wilgotność wierzchnich warstw gleby oznaczano okresowo w wybranych profilach glebowych za pomocą metody suszarkowo-wagowej, natomiast na poletkach spływowych metodą radioizotopową, za pomocą sondy neutronowej WO-65.

Prace terenowe obejmowały również badania gleboznawcze, polegające na wykonaniu odkrywek glebowych i wierceń, z których pobrano próbki do analiz laboratoryjnych. Analizy laboratoryjne obejmowały, między innymi, określenie składu mechanicznego, właściwości fizyko-wodnych i niektórych właściwości chemicznych gleb występujących na badanym obiekcie.

POŁOŻENIE OBIEKTU, UKSZTAŁTOWANIE TERENU I GLEBY

Doświadczalny obiekt drenarski Mokronosy leży w gminie Damasławek w woj. pilskim na Wyżynie Gnieźnieńskiej. Według fizyczno-geograficznej regionalizacji Polski /w układzie dziesiętnym/ Kondrackiego [4] jest to region 315.54 Pojezierza Gnieźnieńskiego. Pod względem hydrograficznym obiekt leży w zlewni Kanału Łekińskiego, mającego ujście do Nielby, a z nią do Wełny. Obszar ten był w zasięgu zlodowacenia bałtyckiego stadiału poznańskiego.

Teren objęty badaniami charakteryzuje się bardzo urozmaiconą rzeźbą. Obok bezodpływowych zagłębień i oczek wodnych występują znaczne wzniesienia o przewadze długich zboczy południowych i północnych. Część wierzchołka zbocza często jest spłaszczona, a maksymalne spadki na zboczach dochodzą do 80%. Względne wysokości wzniesień dochodzą do 7 m.

Pokrywa glebowa badanego obiektu wykazuje dość duże zróżnicowanie, związane z urozmaiconą rzeźbą terenu. Występują tu przeważnie gleby płowe, często w kompleksach z glebami

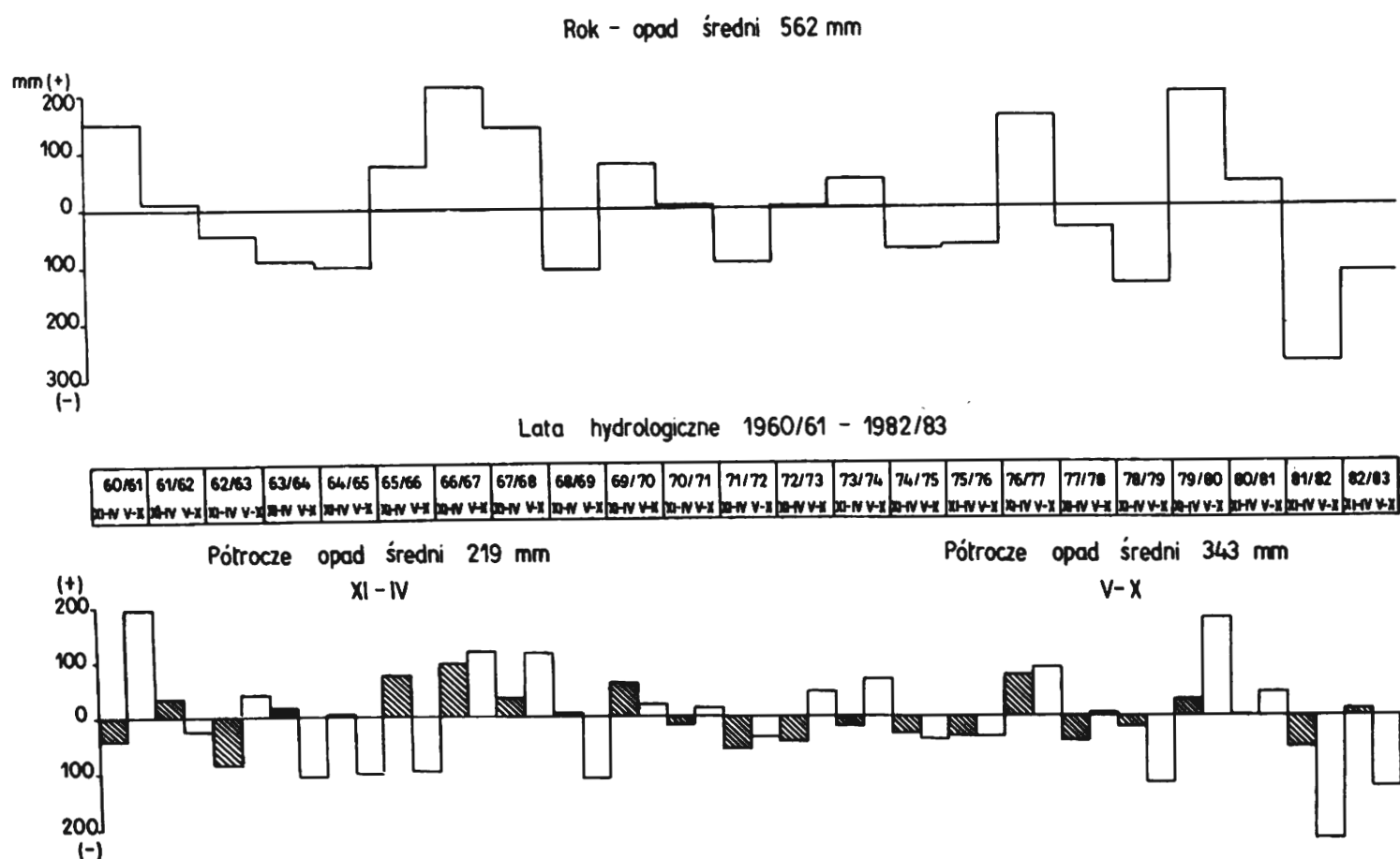
brunatnymi. Na ogół gleby brunatne wykształciły się na utworach cięższych gliniastych, a gleby płowe na piaskach naglinowych. W lokalnych obniżeniach terenu występują czarne ziemie, jedynie na niewielkim obszarze w południowej części obiektu występują gleby mułowo-torfowe. Analiza składu mechanicznego badanych gleb wykazała, że są to przeważnie piaski gliniaste lekkie lub mocne, zalegające płytko lub średnio głęboko na glinie lekkiej lub średniej. Sporadycznie w pobliżu obniżenia wypełnionego glebami organicznymi występują w podłożu ility. Zarówno piaski warstw wierzchnich jak i gliny podłoża zawierają domieszki frakcji pylistych. Porowatość ogólna w wierzchnich warstwach próchnicznych dochodzi nieraz do 50%. Piaski gliniaste lekkie i mocne wykazują wartość PPW w granicach od 16 do 22% obj., gliny lekkie i średnie mają PPW od 21 do 30% obj., a gliny ciężkie wykazują wartość PPW powyżej 30% objętości.

Współczynniki filtracji w górnych warstwach profili glebowych wahają się od 0,13 do 2,4 m/dobę, natomiast w dolnych warstwach, gdzie występują utwory cięższe, współczynniki filtracji wynoszą od 0,01 do 0,12 m/dobę. Zawartość materii organicznej w glebach obiektu Mokronosy nie jest wysoka, waha się w granicach od 0,70 do 2,6% suchej masy gleby. Odczyn badanych gleb oznaczony w wodzie i KCl jest najczęściej zasadowy lub obojętny, rzadziej słabo kwaśny.

PRZEBIEG WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH W OKRESIE BADAŃ NA TLE ŚREDNICH WARTOŚCI Z WIELOLECIA

Ocena przebiegu warunków meteorologicznych w okresie badań oparta była na posterunku opadowym IMGW w Janowcu Wielkopolskim, położonym w odległości 12 km na południe od badanego obiektu oraz na własnym posterunku opadowym, w którym zainstalowany był deszczomierz Hellmanna a w okresie wegetacyjnym - pluwiograf. Dane dotyczące temperatur uzyskano ze stacji meteorologicznej IMGW w Gnieźnie.

Na rysunku 1 przedstawiono odchylenia rocznych i półrocznych sum opadów od średnich z wielolecia według posterunku opadowego IMGW Janowiec Wielkopolski. Na podstawie średnich opadów z wielolecia, obliczonych dla Janowca Wlkp., można stwierdzić, że pierwszy rok badań 1978/1979 był suchy, o prawdopodobieństwie wystąpienia opadów łącznie z niższymi raz na 6 lat. Suma opadów w tym roku była niższa o 134 mm /26%/ od średniej z wielolecia. Drugi rok badań, 1979/1980 można przyjąć na podstawie średnich z wielolecia jako rok mokry. Suma opadów w tym roku była wyższa o 201 mm /36%/ od średniej z wielolecia. Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów łącznie z wyższymi wynosi 8%, czyli raz na około 13 lat. Bardzo mokre było zwłaszcza półrocze letnie, w którym suma opadów była wyższa o 172 mm /50%/ od średniej z wielolecia. Bardzo niekorzystny był rozkład opadów w tym półroczu. W okresie od czerwca do lipca 1980 roku suma opadów wyniosła 358 mm i przekroczyła o 13 mm średnią z wielolecia dla półrocza letniego. Tak niekorzystny rozkład opadów w tym okresie, przy dużych czę-



Rys. 1. Odchylenia rocznych i półrocznych sum opadów od średnich z wielolecia według postępowania opadowego IMGW Janowiec Wielkopolski

sto sumach opadów dobowych, dochodzących do 55 mm, spowodował wystąpienie wysokich stanów wód gruntowych oraz spływów powierzchniowych i podpowierzchniowych, osiągających znaczne rozmiary. Należy również podkreślić, że przy tak wysokich opadach temperatury były znacznie niższe od średniej z wielolecia.

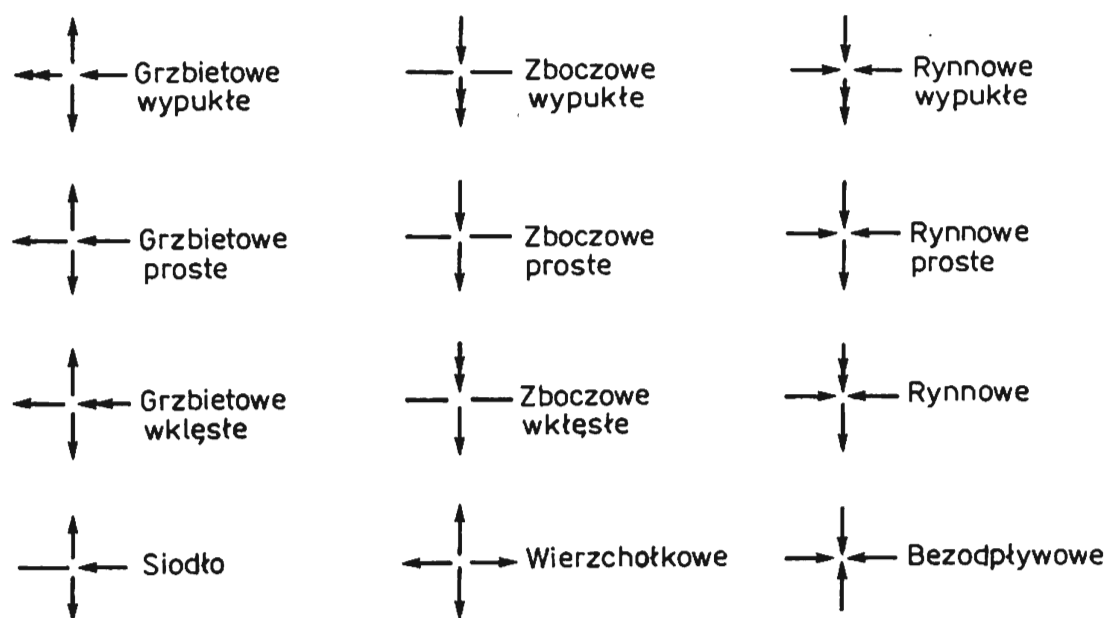
Kolejny rok badań 1980/1981 można przyjąć /z uwagi na sumę opadów/ jako zbliżony do średnich. Wiosna w 1981 roku była jednak mokra z uwagi na duże ilości wody zretencjonowanej z poprzedniego okresu letniego. Bardzo suchy był natomiast rok hydrologiczny 1981/1982. Suma opadów w tym roku wyniosła tylko 291 mm i była aż o 271 mm niższa od średnich z wielolecia. Obliczone prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów rocznych łącznie z niższymi wynosi raz na około 100 lat. Również niekorzystny był przebieg temperatur w roku 1981/1982. Średnia temperatura roczna wyniosła 8°C i była wyższa o $0,2^{\circ}$ od średniej z wielolecia, natomiast w bardzo suchym półroczu letnim, średnia temperatura przewyższała o $0,9^{\circ}$ średnią z wielolecia dla tego okresu.

Ostatni rok badań 1982/1983 był także rokiem suchym. Suma opadów w tym roku wyniosła 444 mm i była niższa o 118 mm /21% od średniej z wielolecia. Średnia temperatura roczna w roku hydrologicznym 1982/1983 była wyższa aż o 1,5°C od średniej z wielolecia. W związku z takim przebiegiem warunków meteorologicznych w 1982/1983 roku na duże niedobory opadów w roku hydrologicznym 1981/1982 nałożyły się niedobory z roku 1982/1983, co znacznie pogłębiło suszę hydrologiczną.

Wiercenia wykazały, że stany wody gruntowej pod wyschniętymi oczkami wodnymi były na głębokości 3 m poniżej dna tych oczek. Obniżyły się też znacznie stany wody gruntowej na pozostałym terenie, zaobserwowano również wysychanie studzien w gospodarstwach przyległych do obiektu doświadczalnego.

WYNIKI BADAŃ

Bogato rzeźbione tereny polodowcowe wymagają bardzo wnikliwych badań glebowo-melioracyjnych. W obowiązujących obecnie "Zasadach przeprowadzania badań gleb dla potrzeb wodnych melioracji" /1971/ położenie odkrywki w rzeźbie terenu określa się następującymi terminami: grzbietowe, silny stok, średni stok, słaby stok, płaskie o dobrym odpływie, płaskie o słabym odpływie, rynna przepływowa, zagłębienie bezodpływowe. Podkreślić jednak należy, że te charakterystyki nie ujmują w pełni możliwości wpływu mikrorzeźby terenu na zróżnicowanie gospodarki wodnej gleb, nie uwzględniają bowiem załamania spadków, zwłaszcza na zboczu, które w istotny sposób wpływają na zmiany zasilania wodą powierzchniową i gruntową tych partii stoku. Miejsca te z uwagi na utrudnione warunki odpływu wód wykazują najczęściej nadmierne uwilgotnienie i wymagają odwodnienia.



Rys. 2. Położenie badanego profilu glebowego w mikrorzeźbie terenu

Analizując wyniki pomiarów stanów wód gruntowych na obiekcie Mokronosy, wydzielono kilka form położenia profili glebowych, w mikrorzeźbie terenu, które mogą wpływać na zmiany zasilania wód gruntowych na bogato rzeźbionych terenach morenowych. Przedstawione na rysunku 2 schematy położenia badanego profilu glebowego w mikrorzeźbie terenu obrazują równocześnie kierunki i możliwości wpływu wód powierzchniowych i gruntowych. Wydzielone na tym rysunku formy położenia profili glebowych uwzględniają w większym stopniu wpływ mikrorzeźby na dynamikę zmian zasobów wody i stanów wód gruntowych w tych profilach niż określenia przyjęte w "Zasadach...". Potwierdzają to wyniki pomiarów stanów wód gruntowych otrzymanych przy różnym położeniu studzienek. W tabeli 1 przedstawiono charakterystyczne stany i częstotliwości wód gruntowych w studzienkach, przy różnym ich położeniu w mikrorzeźbie terenu. Włączenie studzienki do określonego przedziału średnich stanów dokonano na podstawie przebiegu stanów wód gruntowych w tej studzience w roku średnim /1980/1981/. Przyjęcie średniego stanu, który posłużył do klasyfikacji studzienek w przedziałach, przy danej formie położenia nie świadczy o potrzebie odwodnienia czy też wyłączenia danej powierzchni z melioracji. Pozwala on jednak na ocenę dynamiki zmian stanów wód gruntowych w poszczególnych studzienkach w stosunku do warunków średnich. Inaczej bowiem należy podejść przy ocenie potrzeb odwodnienia gleb, w których średnie stany wody układają się nisko, a tylko okresowo występują wysokie stany wód gruntowych.

Jak widać z tabeli 1 wysokie stany wód gruntowych wystąpiły w studzienkach położonych w rynnach wklęsłych. Obliczone częstotliwości występowania stanów wód gruntowych w tych studzienkach w przedziale od 0 do 90 cm wahały się od 200 do 245 dni w roku. Amplituda w tych studzienkach osiągnęła wartość od 89 do 120 cm. Studzienki te są stale zasilane spływami powierzchniowymi i podpowierzchniowymi z terenów położonych wyżej, co przy utrudnionych warunkach odpływu wód z tych rynien powoduje, że stany wody gruntowej utrzymują się w tych studzienkach bardzo wysoko. Natomiast w studzienkach położonych w rynnach prostych i wypukłych, mających lepsze warunki odpływu wód, stany wody gruntowej układały się znacznie niżej. Podobne zależności można także prześledzić, analizując charakterystyczne stany oraz częstotliwości występowania wód gruntowych w studzienkach położonych na zboczu wklęsłym oraz zboczu prostym lub wypukłym.

W glebach położonych na zboczach prostych i wypukłych spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe nie są utrudnione, natomiast w glebach na zboczu wklęsłym, na którym następuje załamanie spadku z większego na mniejszy, w miejscu załamania następuje zasilanie gleb wodami pochodzącymi ze spływów z terenów powyżej załamania spadków. Miejsca te są najczęściej nadmiernie uwilgotnione i dlatego w celu odwodnienia tych miejsc często wystarczy wykonanie pojedynczych sączków drenarskich. Dla zapewnienia odwodnienia gleb położonych na zboczach prostych i wypukłych, które mają dobre warunki odpływu wód powierzchniowych i podpowierzchniowych,

Średnie z maksymalnych, średnich i minimalnych stanów wód gruntowych w 6m poniżej powierzchni terenu, amplitudy wahań /1/ oraz częstotliwość stanów wód gruntowych od 0 do 90 cm poniżej powierzchni terenu /2/ w latach hydrologicznych 1978/1979, 1979/1980 i 1980/81 na tle położenia studzienek w mikroreliefie

Położenie studzienek	Przedziały średnich stanów /cm/	Ilość studzienek	Oznaczenie	1978/1979 /XI-X/			1979/1980 /XI-X/			1980/1981 /XI-X/			amplitudy		
				max.	śr.	min.	max.	śr.	min.	max.	śr.	min.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Wierzchołek	201-	3	1	60	173	244	185	18	158	250	232	20	213	268	249
	250	2	2	40	21,7	5	42	42	29,3	10	60	60	50	35	
>250	8	1	1	141	280	360	220	104	261	367	264	104	294	324	210
	2	2	2	10	1,9	0	18	18	8,3	0	10	10	3,1	0	
101-	1	1	1	31	160	276	245	21	123	196	175	21	144	210	189
	150	2	2	35	35	35	58	58	58	58	60	60	60	60	
Grzbiet	151-	8	1	47	183	300	248	39	151	234	195	42	171	244	203
	200	2	2	50	31,5	0	66	66	38,9	12	65	65	41,6	0	
201-	3	1	1	75	220	316	241	33	207	308	276	34	228	321	288
	250	2	2	20	8,3	0	58	58	29,3	12	65	65	33,3	10	
>250	2	1	1	122	290	406	285	108	235	367	259	77	259	334	277
	2	2	2	0	0	0	6	6	3	0	6	6	5,5	5	
101-	2	1	1	51	139	197	146	35	119	202	167	32	124	198	166
	150	2	2	55	35	15	108	108	73	48	147	147	101	55	
Siodło	151-	2	1	102	252	304	202	19	169	319	301	24	182	314	290
	200	2	2	40	20	0	75	75	64	53	75	75	67,5	60	
Rynna wklęsła	51-	3	1	19	57	108	90	2	52	91	89	3	64	123	120
	100	2	2	200	140	100	244	244	233,3	223	245	245	236	227	
101-	2	1	1	50	124	172	122	19	120	156	137	44	133	150	106
	150	2	2	120	82,5	45	52	52	30	8	60	60	30	0	
Rynna prosta i wypukła	151-	3	1	17	143	226	207	22	136	197	175	41	169	185	144
	200	2	2	75	48,3	20	90	90	54,7	18	95	95	55	5	
201-	1	1	1	34	200	301	267	33	191	266	233	23	218	252	229
	>250	2	2	15	15	15	6	6	6	6	10	10	10	10	

cd. tabeli 1

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
101-	5	1	29	184	258	229	31	120	175	144	37	128	184	148	
150	2	181	100,2	15	162	69,6	12	154	67,6	5					
Zbocze wkłęste	5	1	67	173	219	150	50	158	224	174	51	179	249	198	
200	2	45	18	0	36	20,4	6	55	26,4	5					
201-	6	1	80	212	274	194	54	193	273	219	71	222	303	232	
250	2	40	15,8	0	18	11	0	55	16,7	0					
>250	6	1	94	272	372	278	34	242	371	338	50	286	414	364	
	2	10	1,7	0	36	17	6	25	11,7	5					
101-	4	1	58	138	195	137	52	145	197	145	34	139	184	150	
150	2	35	23,8	10	48	35,8	6	111	59	25					
Zbocze proste i wypukłe	5	1	37	151	213	176	36	160	217	180	29	175	228	198	
200	2	45	21	0	63	36,6	6	60	40	5					
201-	6	1	78	203	263	185	78	219	267	189	63	222	288	226	
250	2	45	15,8	0	24	12	6	40	17	0					
>250	2	1	140	254	349	209	55	279	355	300	52	284	335	283	
	2	0	0	0	12	12	12	10	7,5	5					

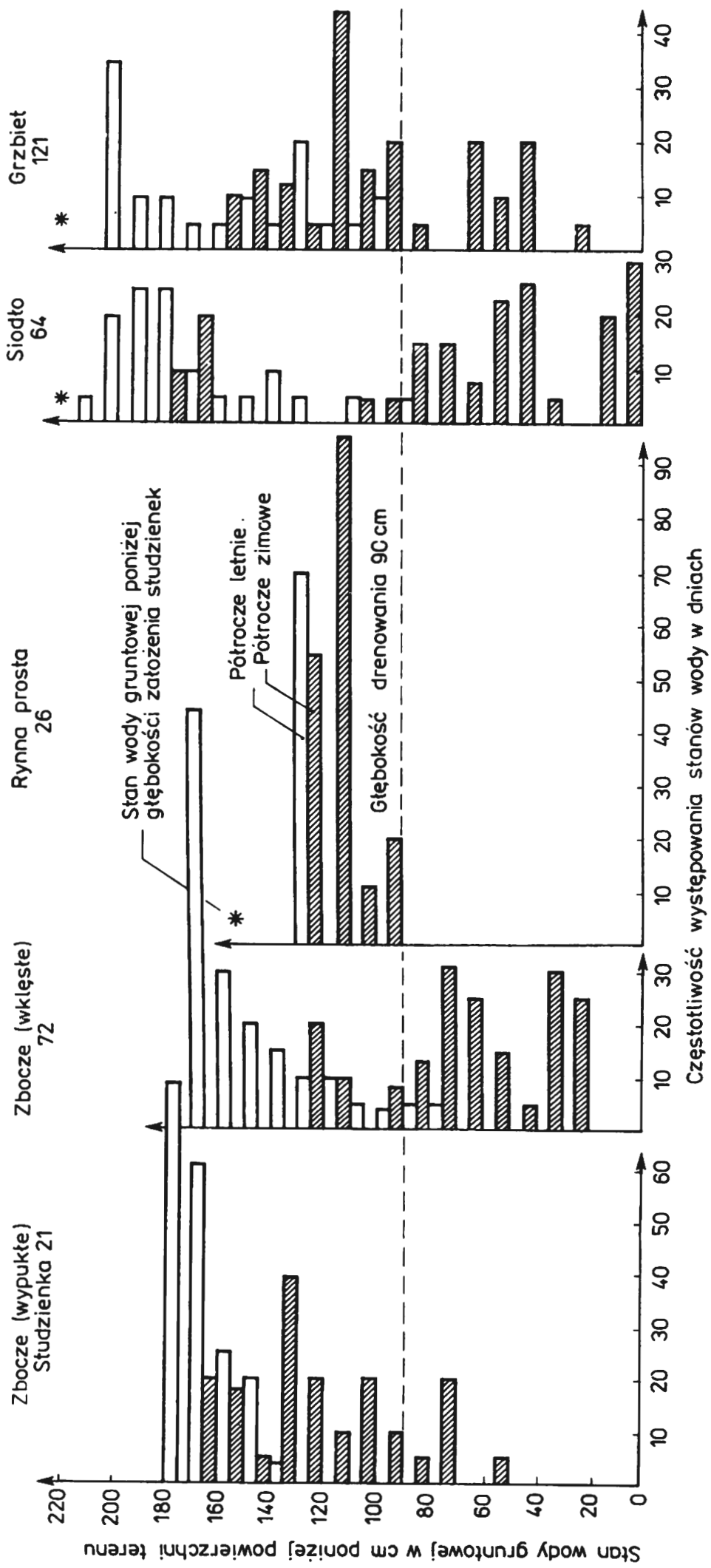
wystarczy wykonanie pojedynczych sączków u podnóży zboczy. Natomiast o wyborze sposobu odwodnienia gleb na zboczach wklęsłych decyduje nie tylko sam fakt zmiany spadku, ale również miejsce tego załamania, to znaczy długość zbocza powyżej i poniżej zmiany spadków. Wielkość obszaru, z którego wody te spływają, decyduje nie tylko o ilości wody spływającej, lecz również wpływa na czas zasilania.

O potrzebie bardziej wnikliwego uwzględniania wpływu mikrorzeźby terenu na ocenę potrzeb odwodnienia świadczą również obserwowane częstotliwości występowania stanów wód gruntowych w studzienkach położonych na wierzchołkach wzniesień. Pomimo, że średnie stany wód układają się w tych obszarach bardzo nisko, to jednak w okresach mokrych częstotliwość występowania stanów wód gruntowych w przedziale od 0 do 90 cm może dochodzić do 60 dni w roku średnim /1980/1981/. Na pagórkowatych terenach morenowych spotyka się dość często wzniesienia mające wyraźnie spłaszczone wierzchołki, z warstwami nieprzepuszczalnymi, zalegającymi blisko powierzchni terenu. Tereny te wykazują więc często nadmierne uwilgotnienie i wymagają zabiegów melioracyjnych.

Wpływ ukształtowania terenu na częstotliwość występowania stanów wód gruntowych w przedziale od 0 do 90 cm można prześledzić na rysunku 3. Na rysunku tym przedstawiono wykresy częstotliwości występowania stanów wód gruntowych w studzienkach położonych na zboczu wypukłym, wklęsłym, w rynn timer, siodle oraz na grzbiecie, dla roku średniego 1980/1981. Studzienki, dla których przedstawiono wykresy częstotliwości występowania stanów wód gruntowych, położone są na glebach brunatnych. Średnie stany wód gruntowych w roku średnim /1980/1981/ występują we wszystkich studzienkach, w tym samym przedziale stanów od 101 do 150 cm poniżej powierzchni terenu. Tereny, na których założono te studzienki, są zdrenowane niesystematyczną siecią drenarską. Widać tu wyraźnie wpływ ukształtowania terenu na częstotliwość występowania stanów wód gruntowych w przedziale od 0 do 90 cm, przy porównaniu wykresów częstotliwości dla zbocza wypukłego i wklęsłego.

Duże częstotliwości stanów w przyjętym przedziale od 0 do 90 cm otrzymano także w studzienkach 64, położonej na siodle i studzienkach 121 /grzbiet/. Studzienki te były intensywnie zasilane spływami powierzchniowymi i podpowierzchniowymi z przyległych terenów, co przy utrudnionych warunkach odpływu wód z tych miejsc spowodowało, że stany wody gruntowej układały się tam bardzo wysoko.

O potrzebie uwzględniania nie tylko położenia w rzeźbie terenu, ale również obszaru zasilania, świadczą obliczone częstotliwości stanów wód gruntowych dla studzienki 26. Studzienka ta położona jest w rynn timer prostej, w której istnieją dobre warunki odpływu wód gruntowych. Ponadto, długość zbocza, z których spływają wody do tej rynny, jest niewielka, wynosząca 40 i 60 m.



Rys. 3. Częstości występowania stanów wody gruntowej przy różnym położeniu studzienek w mikroreliefie

W studzienkach położonych także w rynnach, ale mających utrudnione warunki odpływu wód /rynny wklęsłe/ oraz większe obszary zasilania, otrzymane częstotliwości występowania stanów w przedziale od 0 do 90 cm były o wiele większe.

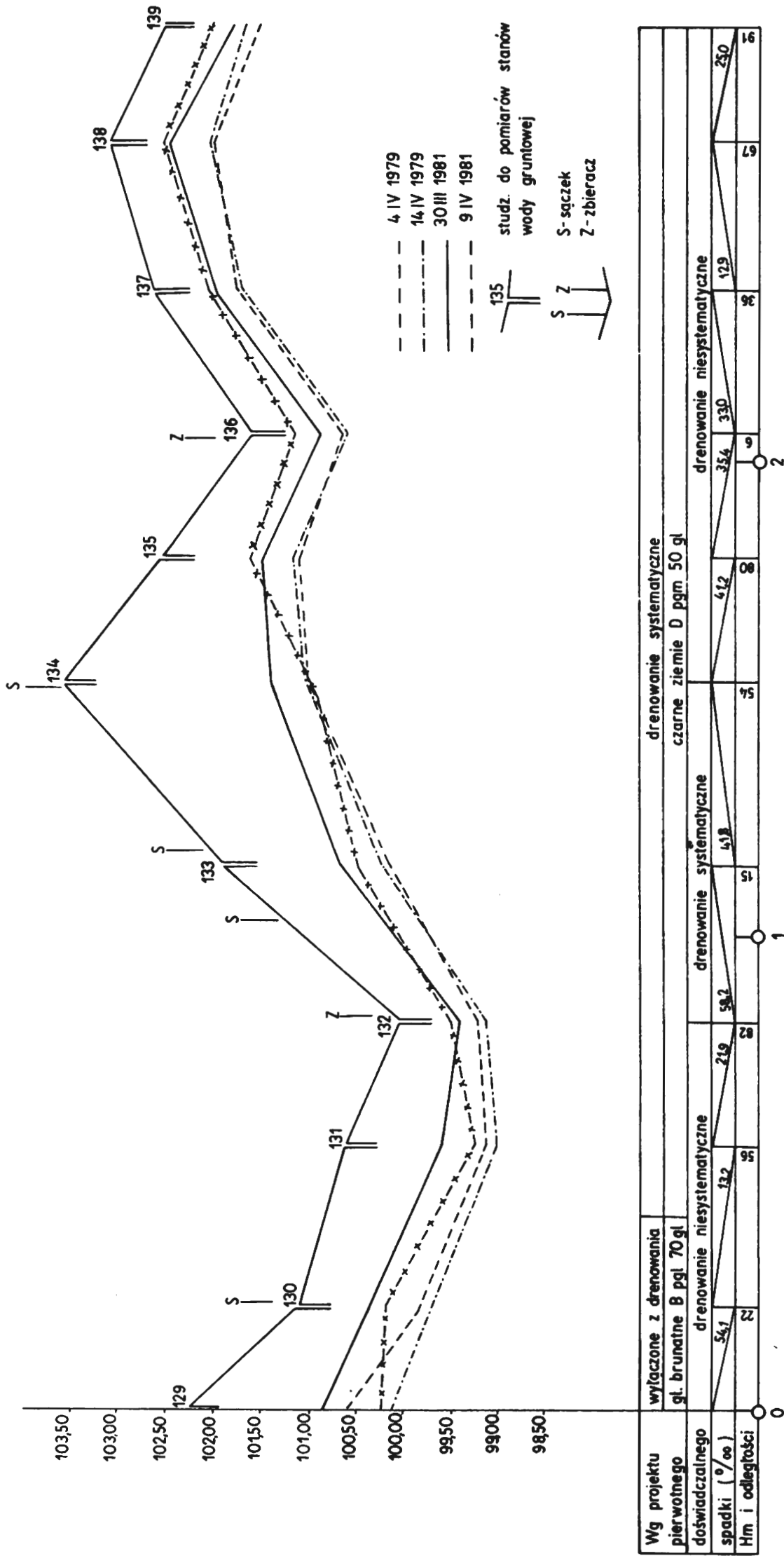
Dynamikę zmian stanów wody gruntowej na tle ukształtowania terenu przeanalizowano także w wybranych przekrojach przechodzących przez doświadczalne działy. Mając do dyspozycji dużą ilość studzienek do pomiaru stanów wody gruntowej, dynamikę zmian stanów wody gruntowej rozpatrywano nie dla poszczególnych studzienek, lecz dla całego przekroju. Stwierdzono, że dynamika zmian stanów wody gruntowej w poszczególnych studzienkach jest ze sobą ściśle związana i uzależniona od ukształtowania stoku.

Na rysunku 4 przedstawiono przebieg wahań stanów wody gruntowej w okresie wiosennym w roku 1979 i 1981, przechodzącym przez studzienki od 129 do 139. Nie naniesiono na tych wykresach przebiegu stanów wody gruntowej na wiosnę 1980 roku, gdyż - jak to wynika z analizy przebiegu warunków meteorologicznych - wiosna w tym roku była sucha i stany wody gruntowej układały się poniżej głębokości drenowania. Przedstawiona na wykresie dynamika zmian stanów wód gruntowych oraz obserwacje terenowe uwilgotnienia wierzchnich warstw gleby wykazują, że zaprojektowana w projekcie pierwotnym systematyczna sieć drenarska była tam zbędna. Jak widać z przebiegu stanów wód gruntowych, w otoczeniu studzienki 131 następuje zmiana spadku z mniejszego na większy /zbocze wypukłe/, co ułatwia spływ wód i sprawia że drenowanie jest zbyteczne.

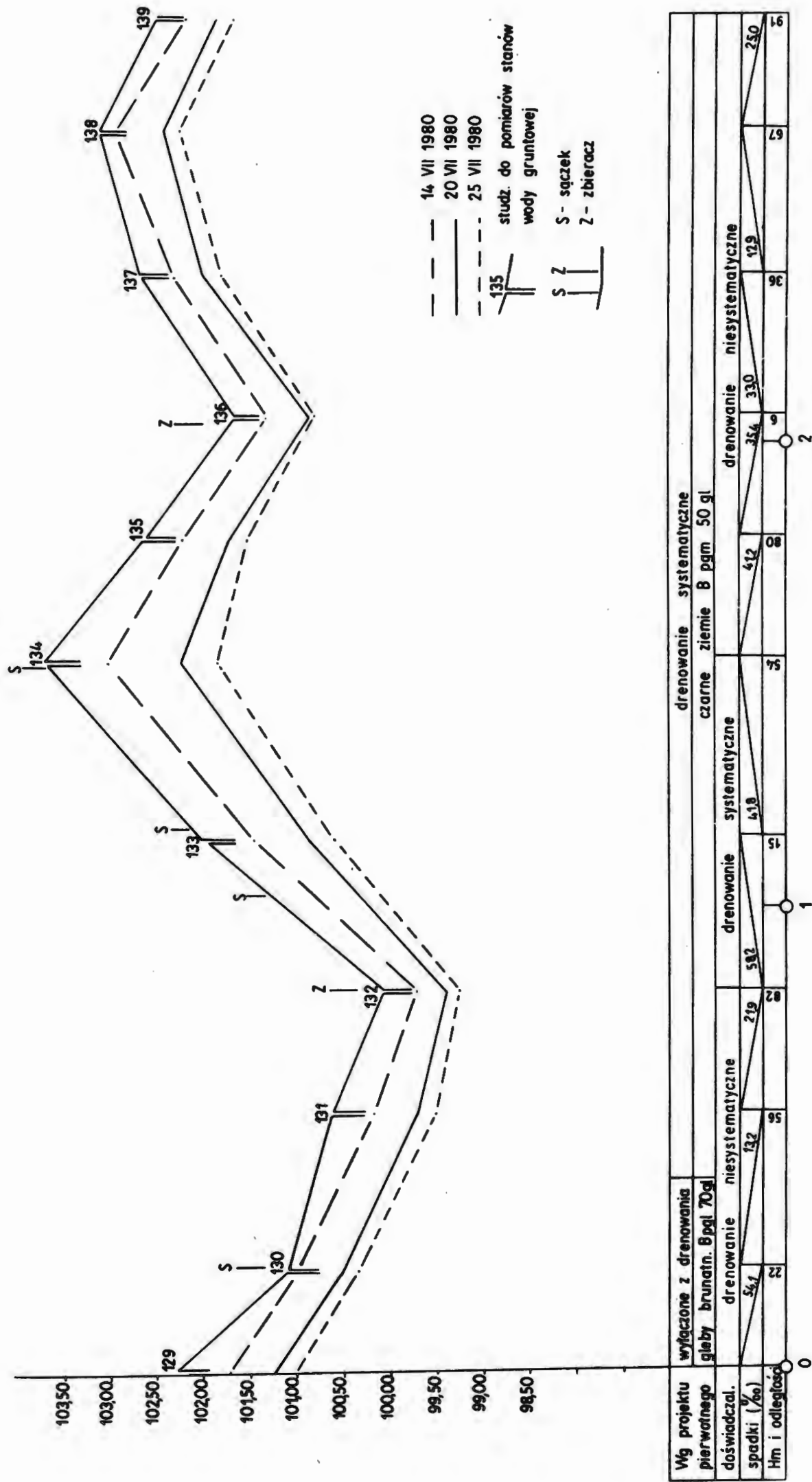
Celowe okazało się zaprojektowanie sączka niesystematycznego poniżej załamania spadku /zbocze wklęsłe, studzienka 130/ na terenie wyłączonym z drenowania. Widać to wyraźnie na rysunku 5, przy analizie stanów wód gruntowych w lipcu 1980 roku. Na obszarze obejmującym studzienki od 132 do 134 BPWM zaprojektowało zgodnie z instrukcją drenarską z 1967 roku /Wytyczne... 1967/ drenowanie systematyczne, pozostawione przez nas jako dział doświadczalny. Nowa instrukcja drenarska z 1978 roku zaleca już stosowanie przy takich spadkach /powyżej 50‰/ drenowanie niesystematyczne.

Analizując przebieg stanów w studzienkach 133 i 134 /rys. 4/ można stwierdzić, że systematyczna sieć drenarska na tym obszarze była zbędna. Również zaprojektowane w obszarze obejmującym studzienki od 134 do 139 drenowanie niesystematyczne okazało się wystarczające. Według obowiązującej instrukcji drenarskiej z 1978 roku należałoby tam również wykonać drenowanie systematyczne.

Przedstawione na rysunku 5 przebiegi stanów wód gruntowych w okresie bardzo mokrego lata 1980, w czasie którego wystąpiły w regionie Wielkopolski nawet zalewy powierzchniowe w obniżeniach terenu, potwierdzają wnioski wynikające z analizy przebiegu stanów wód gruntowych w okresach wiosennych.



Rys. 4. Zmiany stanów wód gruntowych od stanów maksymalnych w okresie po roztopach wiosennych do stanów umożliwiających wejście z pracami polowymi



Rys. 5. Przebieg stanów wód gruntowych w okresie długotrwałych opadów w lipcu 1980 roku

Z przeprowadzonej analizy amplitud i częstotliwości występowania stanów wód gruntowych wynika istotny wpływ mikrorzeźby terenu na badane charakterystyki tych stanów. Mikrorzeźba terenu decyduje, przy podobnych glebach, o warunkach drenażowych analizowanych powierzchni, a tym samym o potrzebie i sposobie drenowania. Z podanych wyżej uwag wynika niezbędna konieczność uszczegółowienia przedmelioracyjnych badań glebowych. Zmuszają nas do tego z jednej strony coraz wyższe wymagania użytkowników, a z drugiej strony - konieczność racjonalnego gospodarowania zasobami wodnymi w krajobrazie rolniczym.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz można sformułować następujące wnioski:

1. Przeprowadzone na obiekcie Mokronosy badania wykazały istotny wpływ mikrorzeźby terenu na wahania stanów wód gruntowych. Przy podobnych warunkach glebowych mikrorzeźba terenu decydowała o częstotliwości występowania wysokich stanów wód gruntowych, które powodują nadmierne uwilgotnienie profilu glebowego.

2. Najwyższe stany wód gruntowych w omawianym okresie badań wystąpiły na powierzchniach położonych w rynnach wklęsłych, siodłach i na zboczach wklęsłych. Powierzchnie te są intensywnie zasilane spływami powierzchniowymi i podpowierzchniowymi z terenów wyżej położonych, co przy utrudnionych warunkach odpływu wód z tych miejsc powoduje, że stany wody gruntowej utrzymują się tam bardzo wysoko.

3. W glebach położonych na zboczach prostych i wypukłych, mających dobre warunki spływu wód, stany wody gruntowej w okresach dużego uwilgotnienia występowały znacznie niżej, często poniżej głębokości założenia sieci drenażowej i nie wpływały na uwilgotnienie wierzchnich warstw profilu glebowego.

4. Zgodnie z obowiązującymi "Zasadami przeprowadzania badań gleb dla potrzeb wodnych melioracji" badane tereny zostały zakwalifikowane do drenowania systematycznego. Z uwagi jednak na naturalne możliwości odwodnienia profilu glebowego poprzez spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe, stany wody gruntowej na większości powierzchni układały się nisko i tereny te nie wymagały drenowania za pomocą sieci systematycznej na całej powierzchni.

5. W oparciu o przeprowadzoną analizę otrzymanych wyników badań można stwierdzić, że przyjęte w "Zasadach przeprowadzania badań gleb dla potrzeb wodnych melioracji" terminy na określenie położenia odkrywki w rzeźbie terenu takie jak: silny, średni i słaby stok, czy rynna przepływowa są zbyt mało precyzyjne przy badaniach gleboznawczych na falistych terenach polodowcowych.

6. Do określenia położenia stok lub zbocze powinno być dodane dalsze uszczegółowienie, informujące o występujących formach mikroreliefu, a mianowicie: zbocze proste lub wypukłe oraz zbocze wklęsłe, na którym następuje załamanie spadku z większego na mniejszy.

Określenie rynna przepływowa powinno być uzupełnione warunkami odpływu wód z tej rynny, a więc rynna prosta, wklęsła lub siodło położone w partiach wierzchołkowych terenu między dwoma wzniesieniami. Bardzo istotne jest także podanie przy określeniu położenia analizowanej powierzchni wielkości obszaru zasilania.

LITERATURA

1. Białousz S.: Wpływ morfogenezy Pojezierza Mazurskiego na kształtowanie się gleb. Roczn. Nauk. Rol. 1978, seria D, t. 166.
2. Cieśla W.: Geneza i właściwości gleb uprawnych wytworzonych z gliny zwałowej na Wysoczyźnie Kujawskiej. Roczn. WSR Poznań, 1968, t. 18.
3. Kindieris Z.B.: Melioracja ziemiel w uśłowiach cholmistowo rieliefa. Gidrotechnika i Melioracja. 1979, nr 4.
4. Kondracki J.: Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa, 1978.
5. Kosturkiewicz A., Musiał W., Szafranski C.: Intensywność działania drenowania niesystematycznego. PTPN, Prace Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leśnych, 1981, t. LI.
6. Kosturkiewicz A., Szafranski C.: Amplitudy wahań stanów wód gruntowych zdrenowanych falistych terenów morenowych. Maszynopis KMRiL AR Poznań, 1983.
7. Kosturkiewicz A., Szafranski C.: Spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe w bilansie wodnym gleb. PTPN, Prace Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leśnych, 1983, t. LV.
8. Kosturkiewicz A., Szafranski C.: The role of surface and subsurface flow in the natural drainage of soil profile. International Commission on irrigation and drainage. Twelfth Congress, 1984.
9. Marcinek J., Wiślańska A.: Asocjacja czarnych ziem i gleb płowych falistej moreny dennej Równiny Kościańskiej. Roczniki AR Poznań, 1984, CXLIX.
10. Solarski H.: Charakterystyka odpływu wód z sieci drenarskiej na Pojezierzu Mazurskim. Wiadomości IMUZ 1973, t. XI, z. 2.
11. Szafranski C.: Spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe w gospodarce wodnej meliorowanego terenu. Praca doktorska, maszynopis, KMRiL AR Poznań, 1986.
12. Wytyczne drenowania gruntów ornych. Ministerstwo. Rolnictwa, 1978.
13. Zasady przeprowadzania badań gleb dla potrzeb wodnych melioracji. CBSiPWM, 1971.

Czesław Szafrąński

GROUND WATER LEVELS AGAINST THE BACKGROUND
OF THE MELIORATIONAL CONFIGURATION OF THE AREA

Summary

The work presents results of five-years studies on the oscillations of ground water levels on the experimental drainage object Mokronosy. Analysing the amplitudes and occurrence frequency of ground water levels against the background of the configuration and microsculpture of the terrain, basic localities have been separated which are associated with the system characteristic of first horizon ground waters. It has been found that the localization in the microsculpture of the terrain in connection with the structure of the soil profile and the supply area decide about the need and coice of the way of drainage. One of the basic reasons of the small application of unsystematical drainage on richly sculptured post-glacial areas the presently binding principles of soil investigations for the needs of water meliorations. These principles do not sufficiently consider the influence of the microsculpture of the area on the evaluation of water supply range and the possibility of natural drainage of the soil profile.

Чеслав Шафрањски

УРОВНИ ГРУНТОВЫХ ВОД НА ФОНЕ РЕЛЬЕФА МЕЛИОРИРУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

Резюме

В работе представлено итоги пятилетних исследований изменчивости уровней грунтовых вод на дренированном опытном участке Мокроноссы. На основе анализа амплитуд и частот появления уровней грунтовых вод на фоне топографии и микрорельефа участка выделены характерные единицы, связанные с типичным для них режимом грунтовых вод первого горизонта. Установлено, что положение в микрорельефе территории вместе со строением почвенного профиля и зоной питания являются основными факторами, определяющими уровни грунтовых вод, а, следовательно, и нужды и выбор способа дренирования. Одной из основных причин мало распространенного применения нерегулярного дренажа на послеледниковых территориях с богатым рельефом являются действующие в настоящее время принципы проведения исследований почв для целей мелиорации. Эти принципы не учитывают в достаточной мере влияния микрорельефа территории на оценку величины питания и возможностей естественного осушения почвенного профиля.