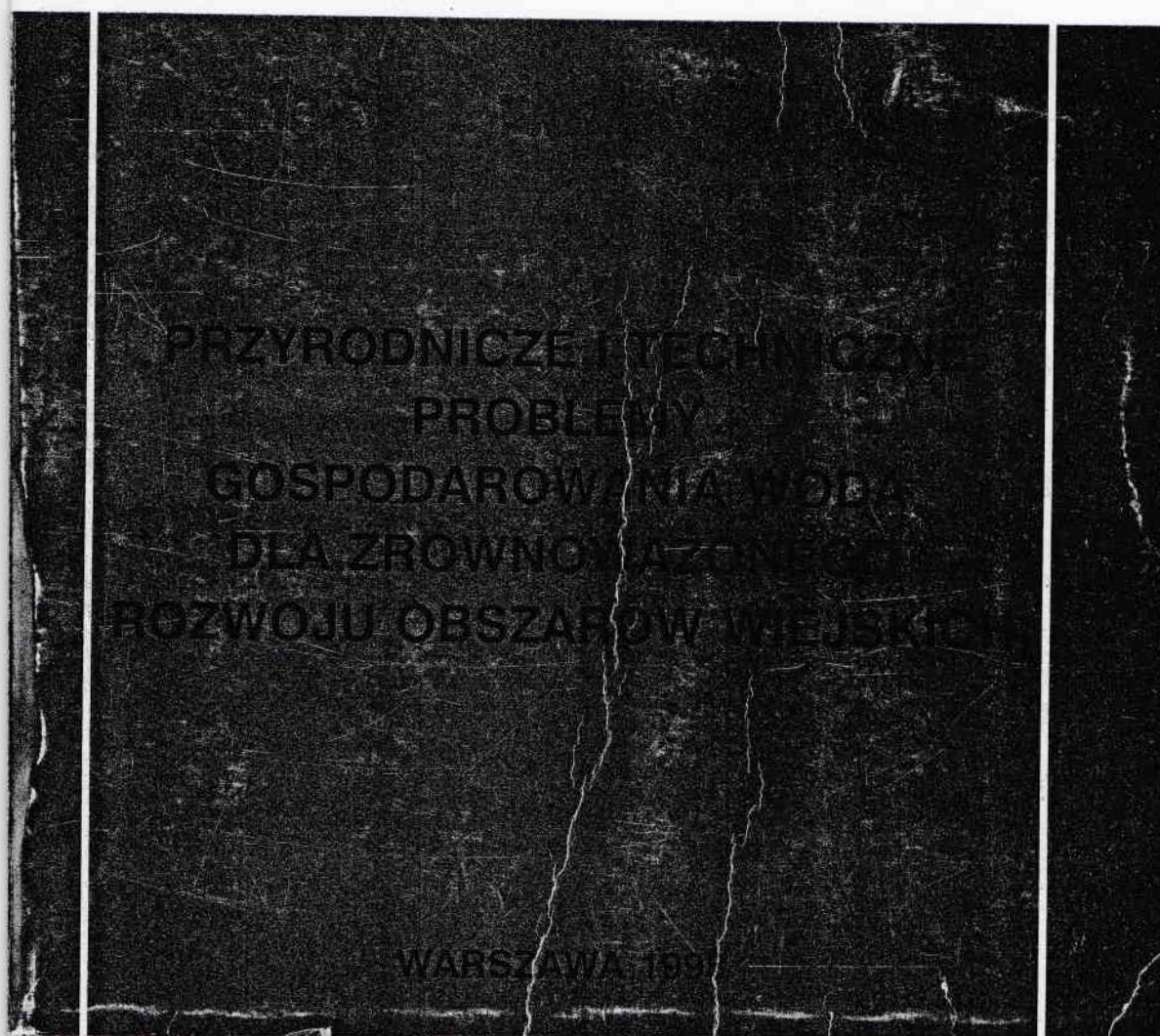


POLSKA AKADEMIA NAUK
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH I LEŚNYCH

ZESZYTY PROBLEMOWE
POSTĘPÓW
NAUK ROLNICZYCH

ZESZYT 458



ODDZIAŁYWANIE DRENOWANIA I ZABIEGÓW AGROMELIORACYJNYCH NA UWILGOTNIENIE GLEB POJEZIERZA GNIĘŻNIEŃSKIEGO

Czesław Szafrąński

Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska
Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu

Wstęp

Gospodarowanie zasobami wodnymi w rolnictwie musi uwzględniać ich dużą zmienność ujawniającą się w seriach lat mokrych i suchych. Dlatego też są i będą nadal niezbędne zabiegi melioracyjne, których zadaniem jest przystosowanie warunków środowiska do potrzeb produkcji roślinnej [SOMOROWSKI 1993; SZAFRĄŃSKI 1993]. Jednak zakres melioracji musi być w większym stopniu wyznaczany przez kryteria środowiskowe, umożliwiające utrzymywanie równowagi przyrodniczej w fizjocenozie. Na Pojezierzu Gnieźnieńskim, charakteryzującym się przewagą wysoczyzn morenowych o powierzchni pagórkowatej lub falistej, uwilgotnienie gleb jest uzależnione nie tylko od przebiegu warunków meteorologicznych, lecz również od położenia profilu w rzeźbie terenu. Decyduje ona o głębokości występowania zwierciadła wody gruntowej, które waha się od zera do kilku metrów od powierzchni terenu [SZAFRĄŃSKI 1988]. Ważnym ogniwem obiegu wody w terenach bogato urzeźbionych są spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe [KOSTURKIEWICZ, SZAFRĄŃSKI 1984; SZAFRĄŃSKI 1992]. Są one przyczyną okresowych lub stałych nadmiernych uwilgotnień w rynkach terenowych i na zboczach wklęsłych oraz niedoborów wilgoci glebowej w górnych i środkowych partiach stoków. Podstawowymi zabiegami melioracyjnymi stosowanymi w terenach bogato urzeźbionych powinny być: drenowanie niesystematyczne miejsc nadmiernie uwilgotnionych oraz zabiegi agromelioracyjne poprawiające właściwości fizyko-wodne gleb na

zbozczach [KOSTRZEWA 1991; KOSTURKIEWICZ, SZAFRAŃSKI 1993; PĘWACZYK 1991; SOLARSKI i in. 1991; SZAFRAŃSKI 1993]. Takie rozwiązania pozwalają na wyrównanie uwilgotnienia gleb w przekroju od wierzchołka do podnóża stoku oraz zwiększenie zdolności magazynowania i zaopatrywania roślin w wodę i składniki pokarmowe [CIEŚLIŃSKI 1975, 1988; MIODUSZEWSKI 1991; SZAFRAŃSKI 1993; WANKE 1993].

Celem pracy była ocena oddziaływania drenowania i zabiegów agromelioracyjnych na uwilgotnienie gleb w bogato urzeźbionych terenach Pojezierza Gnieźnieńskiego.

Metody badań

W pracy przedstawiono wyniki badań i obserwacji terenowych prowadzonych w latach od 1978 do 1997 w Doświadczalnej Stacji Badawczej Mokronosy, położonej na Pojezierzu Gnieźnieńskim (52°53'N, 17°28'E). W roku hydrologicznym 1984/85 i 1985/86 z uwagi na brak środków finansowych badań terenowych nie prowadzono. Teren objęty badaniami użytkowany jest jako grunty orne. W latach 1978 i 1979 na części powierzchni zostało wykonane drenowanie niesystematyczne i częściowe oraz niektóre partie terenu zostały wyłączone z drenowania. Rejestrację odpływów w działach drenarskich wykonuje się za pomocą limnigrafów i podstawianego naczynia. Studzienki do pomiarów stanów wody gruntowej zlokalizowane są w przekrojach przechodzących przez różne układy sieci drenarskiej i grunty wyłączone z drenowania. Częstotliwość pomiarów stanów wody co 5 dni, a w okresie roztopów wiosennych i długotrwałych opadów latem – codziennie. Okresowe pomiary wilgotności gleby wykonano metodą suszarkowo-wagową i za pomocą sondy neutronowej. Opady mierzone są we własnym posterunku, w którym zainstalowany jest deszczomierz Hellmanna, a w okresie wegetacyjnym pluwiograf.

W pracy oddziaływanie drenowania na uwilgotnienie gleb przeanalizowano szczegółowo w dwóch działach z niesystematyczną siecią drenarską, położonych w środkowej partii zbocza (dział 19) i u podnóża tego zbocza (dział 22). Na podstawie przeprowadzonych szczegółowych badań gleboznawczych, w 1988 roku wykonano w dziale 19 zabiegi agromelioracyjne w postaci orki do głębokości 35 cm i spulchniania do głębokości 50 cm. Zabiegi te zostały przeprowadzone powtórnie w 1992 roku. W dziale 22 nie wykonano zabiegów agromelioracyjnych (dział kontrolny).

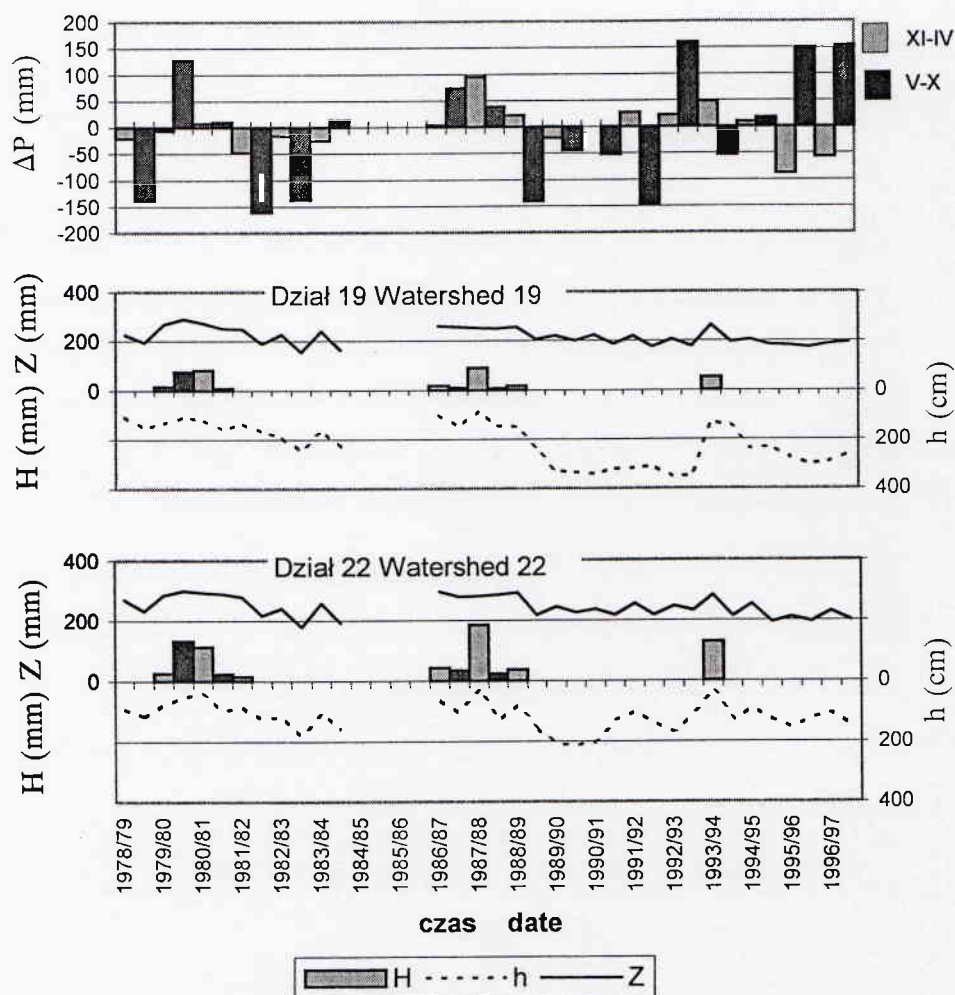
Wpływ agromelioracji na gospodarkę wodną badanych gleb analizowano w profilu spulchnianym do głębokości 50 cm oraz w profilu kontrolnym. Wybrane do analizy profile są typowe dla gleb płowych, dominujących w pokrywie glebowej Pojezierza Gnieźnieńskiego.

Wyniki badań

Stacja Badawcza Mokronosy położona jest na falistej morenie dennej zlodowacenia bałtyckiego stadiu poznańskiego. W pokrywie glebowej badanego obiektu, podobnie jak na Pojezierzu Gnieźnieńskim, dominują gleby płowe, stanowiące 83% powierzchni. Około 17% badanych gleb stanowią czarne ziemie zbrunatniałe, występujące w rynnach terenowych. W doświadczalnym dziale drenarskim 19, wytypowanym do analizy, występują gleby płowe powierzchniowo zerodowane, wytworzone z glin lekkich i średnich. W dziale 22 gleby płowe stanowią 70%, a czarne ziemie zbrunatniałe 30% powierzchni tego działu. W okresie wieloletnich badań w Stacji Mokronosy wystąpiły lata, które można zaliczyć do mokrych, średnich i suchych (rys. 1). Badania wykazały, że wysokie stany wód gruntowych i związane z nimi okresowe nadmierne uwilgotnienie gleb występowało najczęściej w mokrych półroczach zimowych.

W bardzo mokrym półroczu zimowym 1987/88, o prawdopodobieństwie wystąpienia takiej sumy opadów wraz z wyższymi jeden raz na 25 lat, pomierzono w badanych działach najwyższe wskaźniki odpływu (rys. 1). W dziale 19, położonym w środkowej partii zbocza, w którym maksymalny stan wody gruntowej wyniósł 84 cm poniżej powierzchni terenu, odpływy drenarskie w tym półroczu osiągnęły wartość 90 mm. Natomiast w dziale 22, położonym u podnóża zbocza, przy wyższych stanach wody gruntowej (23 cm), wskaźnik odpływu był dwukrotnie wyższy (184 mm). W półroczach letnich analizowanych lat odpływy pojawiły się jedynie w okresach o bardzo dużym uwilgotnieniu lub niekorzystnym rozkładzie opadów. Najwyższe wskaźniki odpływów drenarskich otrzymano w mokrym półroczu letnim 1980 roku, w którym opady były wyższe o 127 mm od średniej z wielolecia. Okres ten charakteryzował się także bardzo nierównomiernym rozkładem opadów. W lipcu i sierpniu 1980 roku wystąpiły opady o dużej wydajności i natężeniu, których suma przekroczyła średnią z wielolecia dla całego półrocza letniego. W miesiącach tych na badanym obszarze wystąpiły spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe, których średni wskaźnik wyniósł 71 mm. Te dodatkowe ilości wody zasilły zbocza wklęsłe i rynny terenowe, powodując ich nadmierne uwilgotnienie.

W dziale 19 wskaźnik odpływu drenarskiego w tym okresie wyniósł 75 mm, natomiast w dziale 22, zasilanym spływami powierzchniowymi i podpowierzchniowymi, odpływy drenarskie były znacznie wyższe i osiągnęły wielkość 131 mm. Podkreślić należy, że na powierzchniach kontrolnych bez sieci drenarskiej, położonych w dolnych partiach zbocza i w rynnach terenowych, wody gruntowe w tych miesiącach zbliżyły się do powierzchni terenu, a w niektórych rynnach wystąpiły nawet okresowe zalewy powierzchniowe. Spowodowało to utrudnienia w zbiorach i duże straty w plonach roślin uprawianych na tych powierzchniach. Poza istotnym wpływem rzeź-



Rys. 1. Maksymalne zapasy wody w warstwie 0–100 cm (Z) i maksymalne stany wody gruntowej (h) w półroczach zimowych i letnich oraz wskaźniki odpływów (H) w analizowanych działach drenarskich na tle odchyleń opadów od średnich (ΔP)

Fig. 1. Maximum water resources in soil layer 0–100 cm (Z) and maximum ground water levels (h) in winter and summer half-years and drainage outflow indices (H) in analysed drainage watersheds against the background of precipitation deviation from mean (ΔP)

by terenu oraz wykonanej sieci drenarskiej dynamika zmian uwilgotnienia gleb w badanych latach uzależniona była przede wszystkim od przebiegu

warunków meteorologicznych. W latach suchych, od 1989 do 1992 roku, przyrosty zasobów wody występowały jedynie w półroczach zimowych i latem, podczas opadów o dużej wydajności (rys. 1). W okresach wegetacyjnych tych lat, przy dużych niedoborach opadów w stosunku do średnich z wielolecia oraz większym parowaniu terenowym, zapasy wody w warstwie 0–100 cm szybko opadły. Największe niedobory wilgoci wystąpiły w profilach gleb płowych, położonych na wierzchołku oraz w górnych i środkowych partiach zboczy. W profilach tych zapasy wody poniżej wilgotności krytycznej spadły najwcześniej oraz trwały najdłużej.

Tabela 1; Table 1

Zapasy wody (mm) w warstwie 0–60 cm profilu gleby z zabiegami agromelioracyjnymi (a) i profilu kontrolnym (k) oraz różnice zasobów (a–k) w okresie od wiosny do wystąpienia minimalnej wilgotności gleby

Water resources (mm) in the layer 0–60 cm of soil profile at land reclamation treatment (a) and in control profile (k) and differences in water resources (a–k) for the period from spring to occurring minimum soil moisture content

Rok Year	Data oznaczenia Date of measurement	Numer profilu No. of profile		
		a	k	a–k
		mm	mm	mm
1989	17.III	153	142	11
	7.VI	110	101	9
1990	30.III	159	149	10
	28.VI	102	90	12
1991	22.III	170	164	6
	20.VI	114	110	4
1992	13.III	138	130	8
	17.VI	88	76	12
1993	2.IV	134	129	5
	11.VI	80	73	7
1994	25.III	136	124	12
	24.VI	70	60	10
1995	31.III	136	125	11
	23.VI	81	77	4
1996	16.IV	120	102	18
	25.VI	76	64	12
1997	14.IV	127	120	7
	27.VI	64	69	–5

Pomierzone w okresach suchych zapasy wody w badanych glebach wskazują na potrzebę stosowania zabiegów zwiększających zdolności rencyjne tych gleb lub zastosowania nawodnień. Przeprowadzone badania wykazały, że w warunkach glebowych Stacji Badawczej Mokronosy, wykonane zabiegi agromelioracyjne wpływają na poprawę właściwości fizyko-wodnych wierzchnich warstw gleby. Umożliwia to większe magazynowanie wody w okresach wiosennych i lepsze jej wykorzystanie w okresie wegetacyjnym (tab. 1). Na początku okresu wegetacyjnego analizowanych lat zapasy wody w wierzchniej 60 cm warstwie gleby spulchnianej były wyższe od 5 do 18 mm, średnio o 10 mm, niż w profilu kontrolnym. Pod wpływem wykonanych zabiegów agromelioracyjnych zwiększa się również zdolność magazynowania wody w okresach opadowych. W okresie wegetacyjnym 1991 roku, po dwóch okresach opadowych, o łącznej sumie 103 mm, wierzchnie warstwy gleby spulchnianej miały zapasy wody wyższe od 14,2 do 25,1 mm, średnio 20 mm, w porównaniu z profilami kontrolnymi. Zmiany w rozkładzie uwilgotnienia wierzchnich warstw gleby spulchnianej oraz zwiększone zdolności magazynowania wody, pozwoliły na większe wykorzystanie wody przez rośliny uprawne w okresach bezopadowych i lepsze ich plonowanie. W roku 1990 plony pszenicy ozimej z powierzchni na której wykonano agromelioracje były wyższe średnio o 6 dt (17%) z 1 ha, plony grochu w 1991 roku o 2 dt (10%), a rzepaku w 1992 roku o 20% wyższe, w porównaniu do plonów z powierzchni kontrolnych.

Wnioski

1. Przeprowadzone badania wykazały istotny wpływ rzeźby terenu i warunków meteorologicznych na wielkość oraz dynamikę zmian stanów wody gruntowej na Pojezierzu Gnieźnieńskim. Wysokie stany wody gruntowej i związane z nimi okresowe nadmierne uwilgotnienie gleb na zboczach wklęsłych i w rynnach terenowych, występują najczęściej w półroczach zimowych.
2. Stwierdzono, że wykonane drenowanie niesystematyczne zapewniło optymalną regulację stosunków powietrzno-wodnych gleb w okresach o dużym uwilgotnieniu.
3. Badania potwierdziły, że poza wpływem rzeźby terenu oraz wykonanej sieci drenarskiej, dynamika zmian uwilgotnienia badanych gleb była uzależniona przede wszystkim od przebiegu warunków meteorologicznych. W latach suchych największe niedobory wilgoci wystąpiły w profilach gleb płowych, położonych w górnych i środkowych partiach zboczy.

4. Stosowanie w terenach bogato urzeźbionych zabiegów agromelioracyjnych, jako współdziałających z drenowaniem niesystematycznym, umożliwia prawidłowe gospodarowanie zasobami wodnymi w glebach.
5. Agromelioracje wpływają na poprawę właściwości fizyko-wodnych gleb na stokach, co umożliwia większe magazynowanie wody w okresie wiosennym i po ulewnych deszczach. Pozwala to na większe wykorzystanie zapasów wody przez rośliny uprawne w okresach bezopadowych i lepsze plonowanie.

Literatura

- [1] CIEŚLIŃSKI Z. 1975. *Zabiegi agromelioracyjne na glebach ciężkich*. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz, Seria Rolnictwo 21: 17-32.
- [2] CIEŚLIŃSKI Z. 1988. *Agromelioracje w projektowaniu melioracji wodnych*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rolniczych 359: 83-99.
- [3] KOSTRZEWA S. 1991. *Sprawność działania drenowań systematycznych i niesystematycznych w Sudetach*. Zesz. Nauk. AR Kraków 249, 28: 265-277.
- [4] KOSTURKIEWICZ A., SZAFRAŃSKI CZ. 1984. *The role of surface and subsurface flow in the natural drainage of soil profile*. Int. Comm. of Irrigation and Drainage. 12th Congr.: 827-834.
- [5] KOSTURKIEWICZ A., SZAFRAŃSKI CZ. 1993. *Agromelioracje w gospodarce wodnej gleb terenów bogato rzeźbionych*. Roczn. AR Poznań 244: 65-77.
- [6] MIODUSZEWSKI W. 1991. *Wpływ melioracji na środowisko przyrodnicze*. Biul. Inf. Melior. Rol. 2: 6-15.
- [7] PEYWACZYK A. 1991. *Skuteczność drenowania gruntów ornyczych terenów nizinnych i górskich na Dolnym Śląsku*. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rozpr. 91: 59 ss.
- [8] SOLARSKI H., BŁASZCZYK M., NOWICKI Z. 1991. *Drenowanie w terenach pagórkowatych Pojezierza Mazurskiego*. Zesz. Nauk. AR Kraków 24, 28: 279-292.
- [9] SOMOROWSKI CZ. 1993. *Melioracje jako dyscyplina naukowa i działalność praktyczna*. W: „Współczesne problemy melioracji”. Wyd. SGGW Warszawa: 9-28.
- [10] SZAFRAŃSKI CZ. 1988. *Stany wody gruntowej na tle ukształtowania meliorowanego terenu*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 359: 27-42.

- [11] SZAFRAŃSKI CZ. 1992. *Spływy powierzchniowe i erozje wodne gleb na bogato rzeźbionych terenach polodowcowych*. Zesz. Nauk. AR Kraków 35: 101–109.
- [12] SZAFRAŃSKI CZ. 1993. *Gospodarka wodna gleb terenów bogato rzeźbionych i potrzeby ich melioracji*. Roczn. AR Poznań, Rozpr. Nauk. 244: 1–98.
- [13] WANKE A. 1993. *Zmiany we właściwościach fizyko-wodnych gleby zwięzłej po wykonaniu zabiegu agromelioracyjnego*. W: „Współczesne problemy melioracji”. Wyd. SGGW Warszawa: 152–160.

Słowa kluczowe: drenowanie, zabiegi agromelioracyjne, uwilgotnienie gleb

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań i obserwacji terenowych prowadzonych w Doświadczalnej Stacji Badawczej Mokronosy, położonej na Pojezierzu Gnieźnieńskim (52°53'N, 17°28'E). Oddziaływanie drenowania i zabiegów agromelioracyjnych na uwilgotnienie gleb przeanalizowano szczegółowo w dwóch działach drenarskich, położonych w środkowej partii zbocza i u podnóża tego zbocza. Badania wykazały istotny wpływ rzeźby terenu i warunków meteorologicznych na wielkość i dynamikę zmian uwilgotnienia na tym obszarze. Stwierdzono, że stosowanie w terenach bogato urzeźbionych zabiegów agromelioracyjnych jako współdziałających z drenowaniem niesystematycznym, umożliwia prawidłowe gospodarowanie zasobami wodnymi w glebach.

THE EFFECT OF DRAINAGE AND LAND RECLAMATION ON SOIL MOISTURE CONTENT IN GNIEZNO LAKELAND

Czesław Szafrąński

Department of Land Reclamation and Environmental Development,
Agricultural University, Poznań

Key words: drainage, soil reclamation, soil moisture content

Summary

The results of investigations carried out at Mokronosy Experimental Station situated in Gniezno Lakeland (52°53'N, 17°28'E) were presented. The effect of drainage and land reclamation were analysed in two drainage watersheds, situated in the middle part of slope and in the foot of this slope. The studies showed significant influence of soil relief and meteorological conditions on mag-

nitide and changes of soil moisture content in those area. Use of soil reclamation collaborating with ir-regular random drainage system enables the proper management of water content in soils on young postglacial areas.

Dr hab. Czesław **Szafrński**, prof. AR
Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska
Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego
ul. Wojska Polskiego 71E
60-625 POZNAŃ