

GOSPODARKA WODNA GLEB PŁOWYCH I CZARNYCH ZIEM  
NA POJEZIERZU GNIEŹNIEŃSKIM W ROKU SUCHYM  
NA TLE DANYCH Z WIELOLECIA

*Czesław Szafrąński*

Katedra Melioracji Rolnych i Leśnych AR w Poznaniu  
Kierownik: prof. dr hab. Andrzej Kosturkiewicz

**Synopsis:** W pracy przedstawiono analizę przebiegu warunków meteorologicznych oraz gospodarki wodnej gleb pługowych i czarnych ziem w suchym roku 1992 na tle wyników wieloletnich badań prowadzonych w Doświadczalnej Stacji Badawczej Katedry położonej na Pojezierzu Gnieźnieńskim. Przeprowadzone badania wykazały, że stany wody gruntowej w 1992 r. osiągnęły najniższy poziom od roku 1978. W badanych glebach pługowych zapasy wody w warstwie 0-30 cm utrzymywały się od połowy maja do połowy sierpnia 1992 r. poniżej wilgotności krytycznej, a w czarnych ziemiach niedobory wody w tej warstwie trwały od trzeciej dekady maja do pierwszej dekady sierpnia 1992 r.

WSTĘP

Pojezierze Gnieźnieńskie charakteryzuje się przewagą wysoczyzn morenowych o powierzchni pagórkowatej lub falistej [8]. Jak wykazały wyniki wieloletnich badań [5, 6, 11] na tych terenach ważnym ogniwem obiegu wody są spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe. Powodują one przesuszenie górnych partii zboczy o większych spadkach i nadmierne uwilgotnienie we wklęsłych partiach stoków oraz u podnóży zboczy. Związane w dużej mierze z tymi spływami stany wody gruntowej są drugim, bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na gospodarkę wodną gleb tych terenów. Głębokość położenia zwierciadła wody gruntowej waha się od zera do kilku metrów od powierzchni terenu [4, 9, 10, 12]. W zależności od położenia w rzeźbie terenu gleby wykazują w okresie wegetacyjnym optymalne uwilgotnienie w dolnych partiach zboczy, są okresowo za suche na zboczach i wierzchołkach wzniesień oraz wykazują nadmierne uwilgotnienie w obniżeniach terenowych. Celem pracy jest analiza gospodarki wodnej gleb na Pojezierzu Gnieźnieńskim w suchym roku 1992, który był już czwartym z kolei rokiem hydrologicznym o sumie opadów niższej od średniej z wielolecia.

## METODYKA BADAŃ

Praca jest oparta na wynikach badań terenowych prowadzonych w Doświadczalnej Stacji Badawczej Katedry Mokronosy, położonej na Pojezierzu Gnieźnieńskim w gminie Damasławek w województwie pilskim. Powierzchnia objęta badaniami charakteryzuje się bardzo urozmaiconą rzeźbą terenu i zróżnicowaniem pokrywy glebowej – typowym dla rzeźby młodoglacjalnej. Gospodarkę wodną gleb w 1992 r. na tle danych z wielolecia analizowano w trzech typowych profilach glebowych: w dolnej części stoku na przejściu do rynny przepływowej (profil 47), na zboczu wklęsłym przy zmianie spadku z 30<sup>0</sup>/<sub>00</sub> na 15<sup>0</sup>/<sub>00</sub> (profil 50) i zboczu prostym o spadku 11<sup>0</sup>/<sub>00</sub> (profil 53).

Na podstawie wyników codziennych pomiarów opadów deszczomierzem Hellmanna na własnym posterunku opadowym oraz średnich dobowych temperatur powietrza ze stacji meteorologicznej IMGW Gniezno przeanalizowano przebieg warunków meteorologicznych w 1992 r. na tle średnich z wielolecia 1978 - 1992 oraz wytypowano rok średni w badanym okresie. Dla posterunku opadowego Mokronosy pomiary własne z lat 1978 - 1984 i 1987 - 1992 uzupełniono dla lat 1985 - 1986, opierając się na związku opadów w Mokronosach z opadami posterunku opadowego IMGW w Janowcu Wlkp.

Prawdopodobieństwo wystąpienia sum opadów obliczono metodą Dębskiego. Pomiary stanów wody gruntowej w badanych profilach wykonywano z częstotliwością co pięć dni. Zapasy wody w wierzchnich warstwach analizowanych profili glebowych obliczono na podstawie okresowych pomiarów wilgotności gleby metodą suszarkowo-wagową w roku średnim 1981, a pomiary wilgotności z częstotliwością co dwa tygodnie za pomocą sondy neutronowej w 1991 i 1992 r. W roku 1988 na powierzchniach doświadczalnych obejmujących badane profile glebowe wykonano orkę agromelioracyjną do głębokości 35 cm. Wpływ agromelioracji na gospodarkę wodną badanych profili glebowych przeanalizowano na tle danych z suchego roku 1992 i roku 1991 o opadach w okresie wegetacyjnym zbliżonych do średnich z wielolecia.

## BADANE PROFILE GLEBOWE

Większość gleb na powierzchni Doświadczalnej Stacji Badawczej w Mokronosach wytworzyła się z glin zwałowych. Jedynie niewielkie powierzchnie to gleby wytworzone z piasków, a w głębszych obniżeniach są gleby hydrogeniczne, wytworzone z utworów mieszanych torfowo-mułowych. W pokrywie glebowej analizowanego terenu można wyróżnić: gleby płowe typowe, powierzchniowo zerodowane, wytworzone z glin lekkich, niekiedy średnich; gleby płowe typowe, wytworzone z glin lekkich, spiaszczonych płytko lub średnio głęboko oraz czarne ziemie zbrunatniałe wytworzone z glin, zawierające domieszki materiału deluwialnego.

Profil 50 położony jest na zboczu wklęsłym o długości 200 m, zbudowany z piasku gliniastego mocnego, zalegającego płytko (20 cm) na glinie piaszczy-

stej, reprezentuje gleby płowe typowe, powierzchniowo zerodowane. Gleby te, typowe dla Pojezierza Gnieźnieńskiego, zaliczane są do klasy bonitacyjnej IVa, 4 kompleksu przydatności rolniczej. Mają one płytki i zwięzły poziom próchniczny, małą zdolność retencjonowania wody oraz charakteryzują się występowaniem procesów erozyjnych. Wymagają terminowych i właściwych kierunków uprawy oraz odpowiedniego doboru roślin, by zapobiec erozji wodnej.

Gleby płowe typowe, o składzie granulometrycznym piasku glinistego lekkiego, zalegającego płytko (40 cm) na glinie lekkiej, reprezentowane przez profil 53, położony na zboczu prostym o długości 180 m, zaliczyć można do klasy IIIb, 4 kompleksu przydatności rolniczej. Wykazują one zagęszczenie utworów glebowych, zalegających poniżej zbyt płytko wykonywanych orek.

Czarne ziemie, reprezentowane przez profil 47 usytuowany w dolnej części stoku na przejściu do rynny przepływowej, o składzie granulometrycznym gliny piaszczystej zalegającej średnio głęboko (50 cm) na glinie lekkiej, zaliczyć można do klasy IIIa, 2 kompleksu przydatności rolniczej. Wykazują one dobrą strukturalność i przewodność hydrauliczną. Mają dużą pojemność wodną i sorpcyjną oraz są mniej wrażliwe na okresy suszy.

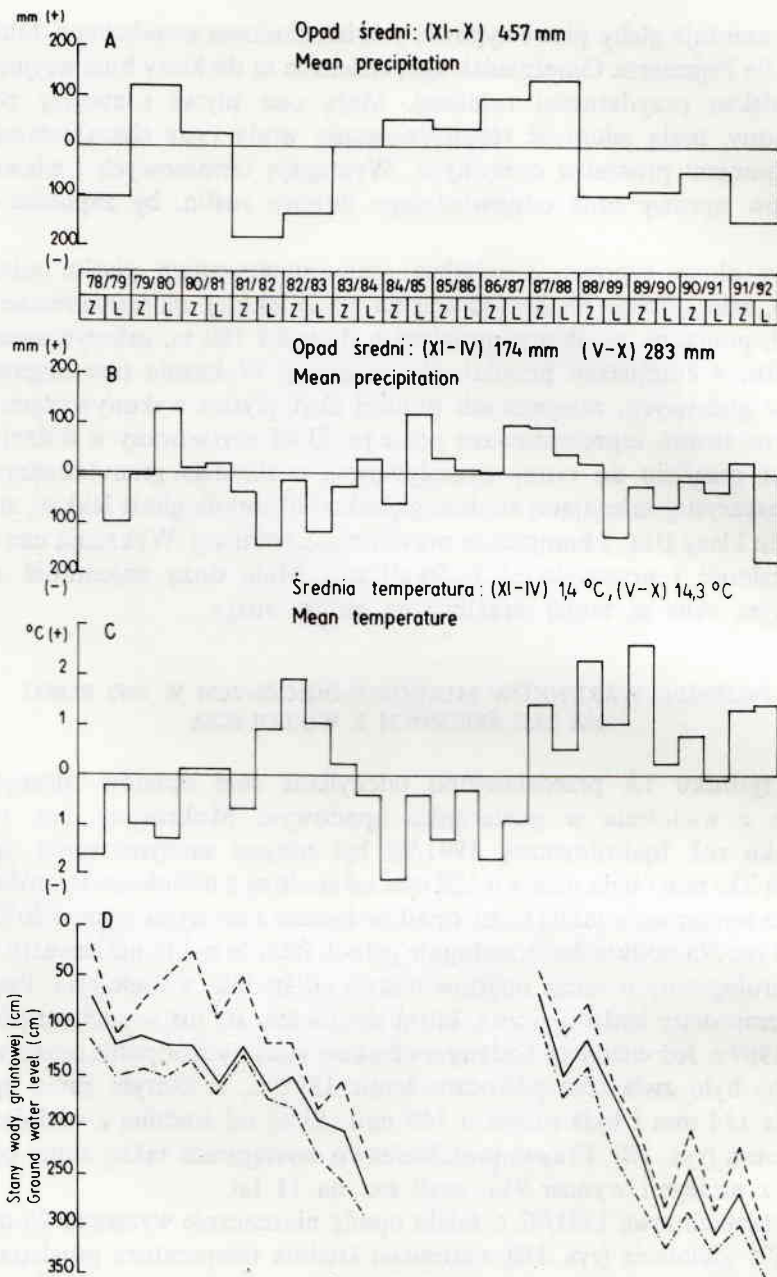
#### PRZEBIEG WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH W 1992 ROKU NA TLE ŚREDNICH Z WIELOLECIA

Na rysunku 1A przedstawiono odchylenie sum opadów rocznych od średnich z wielolecia w posterunku opadowym Mokronosy. Jak wynika z rysunku rok hydrologiczny 1991/92 był rokiem suchym; suma opadów wyniosła 335 mm i była niższa o 122 mm od średniej z wielolecia. Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów łącznie z niższymi wynosi 20%, czyli raz na 5 lat. Na podkreślenie zasługuje jednak fakt, że był to już czwarty z kolei rok hydrologiczny o sumie opadów niższej od średniej z wielolecia. Pogłębiło to znacznie suszę hydrologiczną, która rozpoczęła się już w suchym półroczu letnim 1989 r. Już wtedy na badanym obiekcie wyschły śródpolne oczka wodne.

Suche było zwłaszcza półrocze letnie 1992 r., w którym suma opadów wyniosła 134 mm i była niższa o 149 mm (53%) od średniej z wielolecia dla tego okresu (rys. 1B). Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów łącznie z niższymi wynosi 9%, czyli raz na 11 lat.

Półrocze zimowe 1991/92 r. miało opady nieznacznie wyższe (o 26 mm) od średniej z wielolecia (rys. 1B), natomiast średnia temperatura powietrza była wyższa o 1,3°C od średniej z wielolecia, co spowodowało, że gleba w tym półroczu była nie zamrożona. Nie było też retencji śnieżnej, w istotny sposób zasilającej zapasy wody w glebach i wody gruntowe. Opady w tym półroczu zostały w dużym stopniu zużyte na pokrycie parowania terenowego i częściowe uzupełnienie zapasów wody w wierzchnich warstwach profili glebowych oraz w małym stopniu na podwyższenie niskich stanów wód gruntowych w analizowanych profilach glebowych (rys. 1D).





Rys. 1. Odchylenia sum opadów rocznych (A) i półrocznych (B) od średnich z wielolecia (posterunek opadowy Mokronosy) oraz średnich półrocznych temperatur powietrza (stacja IMGW – Gniezno) i średnie półroczne stany wody gruntowej (D) poniżej powierzchni terenu w typowych profilach glebowych

Fig. 1. Deviations of total yearly (A) and half-yearly (B) sums of precipitation from mean in multi-year period (Mokronosy Precipitation Station), deviations of average half-yearly atmospheric temperature (Gniezno Climatological Station) and mean half-yearly depth of ground water level (D) for typical soil profiles

W półroczu letnim 1992 r. średnie temperatury powietrza były wyższe o 1,4°C od średnich z wielolecia. Przy dużych niedoborach opadów w tym półroczu musiało to wpłynąć na znaczne obniżenie wilgotności wierzchnich warstw gleby oraz dalsze obniżanie się stanów wód gruntowych. Stany wody gruntowej zarówno w półroczu zimowym, jak i w okresie wegetacyjnym 1992 r. osiągnęły najniższe wartości w wieloletnim okresie badań (por. rys. 1D).

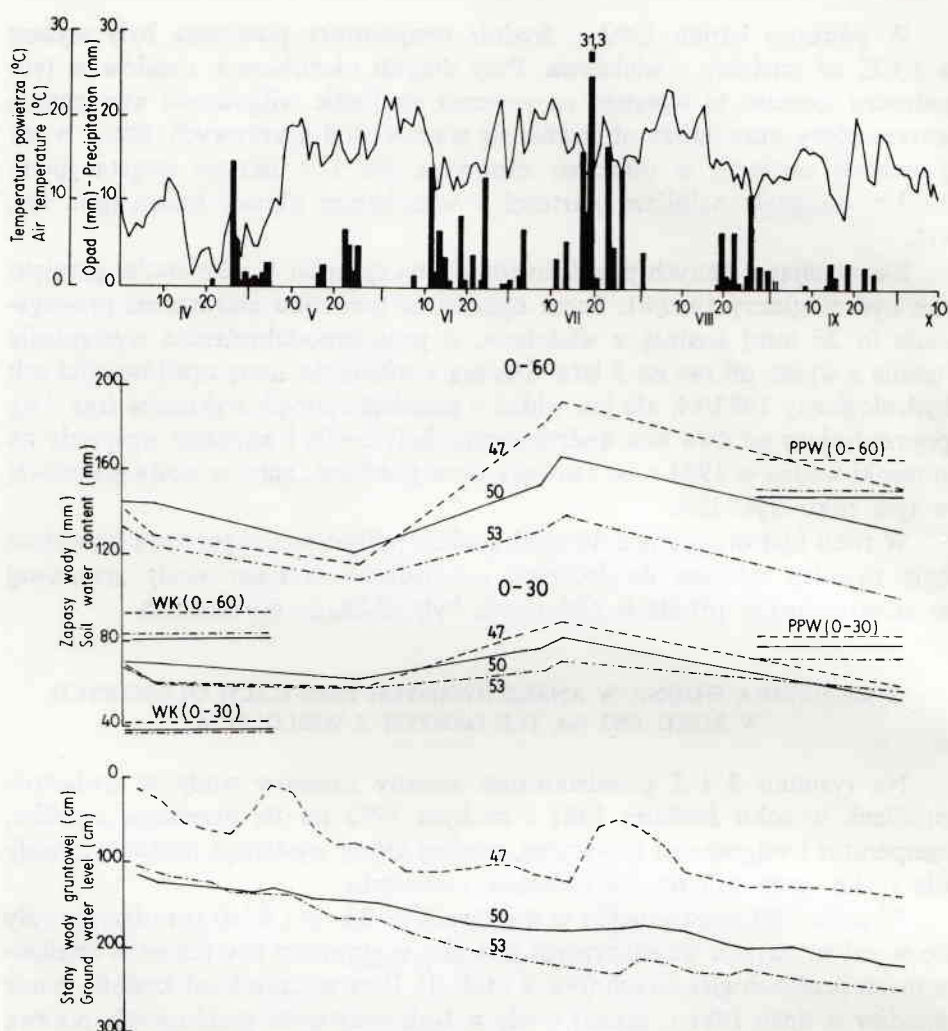
Korzystając z danych przedstawionych na rysunku 1, jako średni przyjęto rok hydrologiczny 1980/81. Suma opadów w tym roku nieznacznie przewyższała (o 26 mm) średnią z wielolecia, o prawdopodobieństwie wystąpienia łącznie z wyższymi raz na 3 lata. Średnią z wielolecia sumę opadów miał rok hydrologiczny 1983/84, ale jak widać z przedstawionych wykresów (rys. 1A), poprzedzające go dwa lata hydrologiczne były suche i wyraźnie wpływały na stosunki wodne w 1984 r. co zauważa się w przebiegu stanów wody gruntowej w tym roku (rys. 1D).

W roku hydrologicznym 1980/81 średnie półroczne temperatury powietrza były również zbliżone do średnich z wielolecia, a stany wody gruntowej w analizowanych profilach glebowych były zbliżone do średnich.

#### GOSPODARKA WODNA W ANALIZOWANYCH PROFILACH GLEBOWYCH W ROKU 1992 NA TLE DANYCH Z WIELOLECIA

Na rysunku 2 i 3 przedstawiono zmiany zapasów wody w badanych profilach w roku średnim 1981 i suchym 1992 na tle przebiegu opadów, temperatur i wilgotności krytycznej, poniżej której występują niedobory wody dla roślin, oraz wilgotności trwałego wędnięcia.

W roku 1981 zapasy wody w warstwach 0-30 cm i 0-60 cm utrzymywały się w całym okresie wegetacyjnym powyżej wilgotności krytycznej w analizowanych profilach glebowych (rys. 2 i tab. 1). Przy wyższych od średniej sumie opadów w lipcu 1981 r. zapasy wody w tych warstwach przekroczyły połowę pojemność wodną (profil 47 i 50) oraz były zbliżone do wartości połowej pojemności wodnej w profilu 53. Stany wody gruntowej w okresie wegetacyjnym 1981 r. wahały się w czarnych ziemiach (profil 47) od 9 do 136 cm, natomiast w glebach pływowych wahały się od 115 do 217 cm (profil 50), a w profilu 53 od 106 do 246 cm poniżej powierzchni terenu. W roku średnim 1980/81 podczas roztopów wiosennych i długotrwałych opadów latem wystąpiły na analizowanych powierzchniach spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe oraz odpływy z niesystematycznej sieci drenarskiej. W półroczu zimowym suma spływów powierzchniowych i podpowierzchniowych wyniosła 26 mm i stanowiła ponad 30% odpływów z sieci drenarskiej. Natomiast w półroczu letnim, podczas długotrwałych opadów o dużej wydajności, spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe na glebach pływowych osiągnęły średnią wartość 28 mm i były ponad trzykrotnie większe od średniego wskaźnika odpływu drenarskiego w tym okresie [11].



Rys. 2. Stany wody gruntowej i zapasy wody w typowych profilach glebowych w okresie wegetacyjnym 1981 r. WK – wilgotność krytyczna = 60% PPW, WTW – wilgotność trwałego wędnięcia =  $2 \times Mh$ , PPW – połowa pojemność wodna,  $Mh$  – maksymalna higroskopijność  
 Fig. 2. Ground water levels and water contents for typical soil profiles during vegetation period 1981 year. WK – critical humidity = 60% PPW, WTW – humidity of permanent withering =  $2 \times Mh$ , PPW – field water capacity,  $Mh$  – maximum higroscopicity

Omówione wyniki badań świadczą, że na terenach o większych spadkach sływy powierzchniowe i podpowierzchniowe odgrywają istotną rolę w gospodarce wodnej w okresach dużego uwilgotnienia.

W suchym roku hydrologicznym 1991/92 zarówno w półroczu zimowym, jak i w letnim nie wystąpiły na omawianych glebach sływy powierzchniowe i podpowierzchniowe oraz odpływy z sieci drenarskiej. W roku tym jedynie na początku okresu wegetacyjnego zapasy wody w obu analizowanych warstwach

Tabela 1

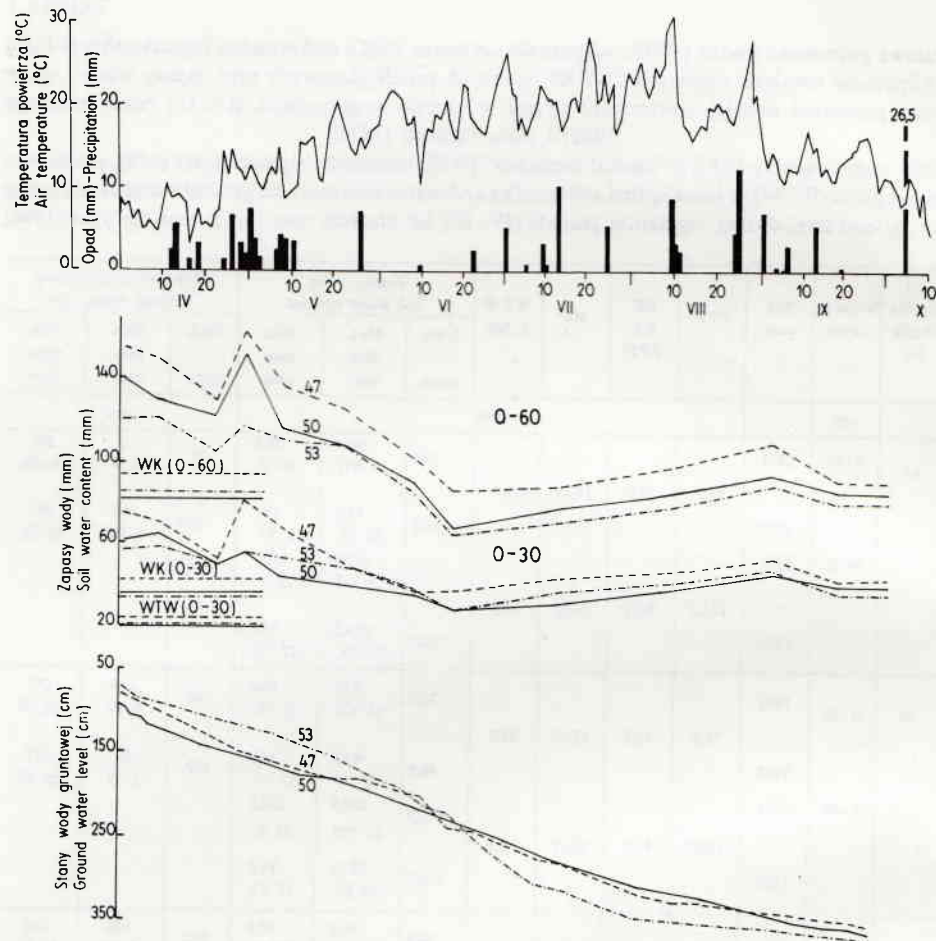
Polowa pojemność wodna (*PPW*), wilgotność krytyczna (*WK*), maksymalna higroskopijność (*Mh*) i wilgotność trwałego więdnięcia (*WTW*) badanych profili glebowych oraz zapasy wody i stany wody gruntowej poniżej powierzchni terenu w okresie wegetacyjnym (IV-IX) roku średniego (1981) i roku suchego (1992)

Field water capacity (*PPW*), "critical humidity" (*WK*), maximum higroscopicity (*Mh*), permanent wilting point (*WTW*) of investigated soil profiles and water contents and ground water levels under the ground level during vegetation periods (IV-IX) for medium year (1981) and dry year (1992)

Nr profilu Profile No	Warstwa layer cm	Rok year	<i>PPW</i>	<i>WK</i> 0,6 <i>PPW</i>	<i>Mh</i>	<i>WTW</i> 2 <i>Mh</i>	Zapasy wody Soil water content			Stany wody gruntowej Ground water level		
							Śred. mean	Max. data date	Min. data date	Śred. mean	Max. data date	Min. data date
							mm			cm		
47	0-30	1981	81,7	49,0	14,65	29,3	72,4	90,4 13 VII	58,6 25 V	87	9 5 V	136 30 IX
		1992					56,3	84,0 30 IV	39,6 8 VI		20,8	80 1 IV
	0-60	1981	164,2	98,5	30,65	61,3	156,0	193,3 13 VII	117,1 25 V			
		1992					120,3	164,2 30 IV	88,8 17 VI			
50	0-30	1981	78,5	45,5	12,45	24,9	70,5	83,4 13 VII	58,2 21 IX	166	115 4 IV	217 30 IX
		1992					46,0	64,5 10 IV	30,2 17 VI		219	92 1 IV
	0-60	1981	146,2	87,7	25,75	51,4	145,3	167,5 13 VII	122,1 25 V			
		1992					106,7	153,8 30 IV	71,6 17 VI			
53	0-30	1981	71,6	43,0	13,3	26,6	56,9	66,2 13 VII	46,9 21 IX	192	106 4 IV	246 30 IX
		1992					47,1	57,8 10 IV	30,7 17 VI		217	68 1 IV
	0-60	1981	149,4	89,6	27,75	55,5	122,5	138,5 13 VII	106,8 21 IV			
		1992					97,7	121,3 10 IV	69,4 17 VI			

były powyżej wilgotności krytycznej, osiągając nawet połowę pojemność wodną w okresie 30 IV 1992, w profilach 47 i 50 (rys. 3, tab. 1). Ale już od połowy maja do połowy sierpnia w profilu 50, reprezentującym gleby płowe, w warstwie 0-30 cm zapasy wody były poniżej wilgotności krytycznej, a w warstwie od 0-60 cm tego profilu od drugiej dekady czerwca do pierwszej dekady sierpnia. Podobnie kształtowały się zapasy w profilu 53 także w glebach płowych, przy czym jednak zapasy wody w warstwie 0-60 cm poniżej wilgotności krytycznej trwały w tym profilu do trzeciej dekady sierpnia. W profilu 47, typowym dla czarnych ziem, niedobory wody rozpoczęły się





Rys. 3. Stany wody gruntowej i zapasy wody w typowych profilach glebowych w okresie wegetacyjnym 1992 r. Oznaczenia jak na rys. 2

Fig. 3. Ground water levels and water contents for typical soil profiles during vegetation period 1992 year. Notations as for Fig. 2

w warstwie 0-30 cm od trzeciej dekady maja i trwały do pierwszej dekady sierpnia. Natomiast w warstwie 0-60 cm zapasy wody poniżej wilgotności krytycznej wystąpiły w tym profilu od drugiej dekady czerwca do pierwszej dekady sierpnia. W okresach najmniejszego uwilgotnienia na czarnych ziemiach (profil 47) pomierzone zapasy wody w czerwcu przewyższały stopień uwilgotnienia przy wilgotności trwałego wędnięcia odpowiednio o 10 i 27 mm dla obu warstw (tab. 1).

W glebach pływających, reprezentowanych przez profile 50 i 53, minimalne zapasy wody w warstwach 0-30 cm i 0-60 cm pomierzone 17 czerwca były tylko około 4,5 mm i 17 mm wyższe od zapasów przy wilgotności trwałego wędnięcia. Na podkreślenie zasługuje fakt, że niedobory wody w glebie



wystąpiły w okresie największego zapotrzebowania wody przez rośliny. Wpłynęło to niekorzystnie na rozwój roślin uprawnych, zwłaszcza jarych i okopowych, powodując znaczne obniżenie plonów. Na badanych glebach, które w 1992 r. były pod uprawą rzepaku, według danych użytkownika osiągnięto plony niższe o 35% w stosunku do przeciętnie tam uzyskiwanych.

Zapasy wody w badanych profilach glebowych począwszy dopiero od drugiej dekady sierpnia dochodziły do wilgotności krytycznej, nieznacznie opadając w trzeciej dekadzie września. Taki przebieg wilgotności gleby i zapasów wody w analizowanych profilach glebowych spowodowany został warunkami meteorologicznymi. Opady w maju i w czerwcu 1992 r. były niewielkie, sumy miesięczne tych opadów kształtowały się znacznie poniżej średnich z wielolecia (rys. 3). Przy wyższych od średnich z wielolecia temperaturach powietrza, spowodowało to szybkie obniżanie się wilgotności gleby i systematyczne obniżanie się stanów wód gruntowych, które osiągnęły w tym roku najniższy poziom od roku 1978 (rys. 1D).

Stany wód gruntowych w okresie wegetacji 1992 r. począwszy od trzeciej dekady maja, gdy wilgotność wierzchnich warstw gleby spadła poniżej wilgotności krytycznej, były już poniżej 150 cm od powierzchni terenu we wszystkich trzech profilach (rys. 3). W związku z tym nie mogły zasilać przez podsiąk wierzchnich warstw gleby. W roku tym, jak już wspomiano wcześniej, brak było także na badanych powierzchniach spływów powierzchniowych i podpowierzchniowych, które są, obok stanów wody gruntowej, drugim bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na gospodarkę wodną gleby tych terenów. W roku 1992 zapasy wody w wierzchnich warstwach gleb płowych (profil 50 i 53) były do siebie zbliżone, niezależnie od ich położenia w mikrorzeźbie terenu (tab. 1). Natomiast w średnim roku 1981, w którym wystąpiły spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe, minimalne zapasy wody w profilu 50, położonym na zboczu wklęsłym o utrudnionych warunkach odpływu wód, były w warstwach 0-30 cm i 0-60 cm o 12 i 15 mm wyższe od zapasów w tych warstwach w profilu 53, położonym na zboczu prostym, o dobrych warunkach odpływu wód powierzchniowych.

W roku 1992, przy dużych niedoborach opadów w stosunku do średnich z wielolecia, nie stwierdzono także istotnego wpływu wykonanych w 1988 r. zabiegów agromelioracyjnych (spulchnianie i orka melioracyjna) na gospodarkę wodną badanych profili glebowych. Zabiegi agromelioracyjne w istotny sposób wpływają na gospodarkę wodną profilu glebowego poprawiając właściwości fizyko-wodne gleb poniżej warstwy ornej, co pozwala na zwiększenie zdolności retencyjnych profilu glebowego [1, 2].

Jak wykazały badania, przyrosty retencji w okresie wegetacyjnym w badanych glebach, w stosunku do powierzchni bez agromelioracji, mogą osiągnąć wartość około 40 mm [7]. Jest to już wielkość znacząca, równa dwukrotnej dawce polewowej, która nie dopuszcza do przesuszenia gleb na stoku. W suchym roku 1992, gdy wydajność dobowych opadów nie przekraczała 10 mm, agromelioracje nie mogły istotnie wpływać na zwiększenie retencji wody w wierzchnich warstwach gleby. W tabeli 2 przedstawiono zapasy wody

Tabela 2

Zapasy wody (mm) w warstwie gleby 0-60 cm, przed (*Zp*) i po (*Zk*) okresach opadowych ( $\Sigma P$ ) oraz przyrosty zapasów wody w tej warstwie ( $\Delta Z$ ) w profilach z zabiegami agromelioracyjnymi oraz kontrolnych (*K*) w roku 1991 i 1992

Water contents (mm) in soil layer 0-60 cm before (*Zp*) and after (*Zk*) periods of precipitation ( $\Sigma P$ ), water content increases in layer ( $\Delta Z$ ) in treated and control (*K*) plots for years 1991 and 1992

Oznaczenia Notations	Numer profilu – Profile numbers					
	47	K	50	K	53	K
12 IV – 10 V 1991						
$\Sigma P$	61,2	61,2	61,2	61,2	61,2	61,2
<i>Zp</i>	112,6	111,7	109,4	106,8	95,7	97,3
<i>Zk</i>	139,6	127,4	140,3	127,5	126,1	121,7
$\Delta Z$	27,0	15,7	30,9	20,7	30,4	24,4
20 VI – 27 VI 1991						
$\Sigma P$	41,8	41,8	41,8	41,8	41,8	41,8
<i>Zp</i>	114,4	115,1	111,8	109,4	101,1	102,7
<i>Zk</i>	139,7	129,8	133,5	127,1	128,4	119,6
$\Delta Z$	25,3	14,7	22,0	17,7	27,3	16,9
$\Sigma(\Delta Z)$	54,3	30,4	52,9	38,4	57,7	41,3
10 IV – 30 IV 1992						
$\Sigma P$	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1
<i>Zp</i>	150,8	145,9	131,4	130,9	121,4	122,6
<i>Zk</i>	164,2	162,6	153,8	150,2	133,5	131,3
$\Delta Z$	13,4	16,7	22,4	19,3	12,1	8,7
24 VIII – 3 IX 1992						
$\Sigma P$	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
<i>Zp</i>	91,1	92,8	79,2	75,3	73,1	68,6
<i>Zk</i>	103,3	103,8	94,7	90,0	85,4	82,9
$\Delta Z$	12,2	11,0	15,5	14,7	12,3	14,3
$\Sigma(\Delta Z)$	25,6	27,7	37,9	34,0	24,4	23,0

w warstwie 0-60 cm w wybranych dwóch okresach opadowych w roku 1991 i suchym roku 1992. Jak widać z tej tabeli, w roku 1992 zapasy wody i ich przyrosty w profilach z zabiegami agromelioracyjnymi i w kontrolnych były do siebie zbliżone. Spowodowane to było, jak już wspomniano wcześniej, brakiem opadów o dużej wydajności, które zasilająby warstwę podorną o zwiększonych przez agromeliorację zdolnościach retencyjnych. Pojedyncze opady o niewielkiej wysokości (rys. 3) zasilały tylko warstwę orną, mającą w tym okresie duże niedobory wilgoci. Korzystny wpływ wykonanych na tych glebach agromelioracji na zwiększenie zapasów wody wierzchnich warstw gleby uwidocznił się w 1991 r., w którym opady w okresie wegetacyjnym były zbliżone do średnich z wielolecia. W okresach o dużej wydajności opadów, przyrosty zapasów wody na powierzchniach z agromelioracjami były średnio o 9 mm wyższe w porównaniu z kontrolnymi (tab. 2). Przeprowadzone testem *t*-Studenta obliczenia istotności różnic wykazały, że otrzymane różnice w przyrostach zapasów wody w warstwie 0-60 cm były istotne na poziomie  $\alpha=0,05$  we wszystkich badanych profilach. Tylko w tych dwóch analizowanych okresach, różnica w przyrostach zapasów wody w warstwie 0-60 cm, wyniosła od 14,5 do 21,9 mm. Podkreślić również należy, że omawiane przyrosty retencji mogą występować kilkakrotnie w okresie wegetacyjnym, w zależności od przebiegu warunków meteorologicznych.

## WNIOSKI

1. Rok hydrologiczny 1991/92 na Pojezierzu Gnieźnieńskim był suchy. Suma opadów w tym roku wynosiła 335 mm i była niższa o 122 mm od średniej z wielolecia (prawdopodobieństwo wystąpienia łącznie z niższymi raz na 5 lat). Duże niedobory opadów w półroczu letnim (prawdopodobieństwo wystąpienia łącznie z niższymi raz na 11 lat), przy wyższych od średnich z wielolecia temperaturach powietrza, spowodowały znaczne obniżenie wilgotności wierzchnich warstw gleby oraz stanów wody gruntowej.

2. W roku 1991/92, po trzyletnim okresie o sumie opadów niższej od średniej z wielolecia, stany wody gruntowej osiągnęły najniższy poziom od roku 1978. Spowodowało to dalsze pogłębienie się suszy hydrologicznej, która rozpoczęła się w tym rejonie już w roku 1989.

3. W okresie wegetacyjnym 1992 r. wystąpiły duże niedobory wody w okresach krytycznych dla rozwoju roślin. W badanych glebach płowych wilgotność w warstwie 0-30 cm utrzymywała się od połowy maja do połowy sierpnia poniżej wilgotności krytycznej, w czarnych ziemiach niedobory wody w tej warstwie trwały od trzeciej dekady maja do pierwszej dekady sierpnia. Najniższe zapasy wody w glebach płowych w warstwie 0-30 cm przekraczały zapasy przy wilgotności trwałego wędnięcia tylko o 5 mm, a w czarnych ziemiach o 10 mm.

4. W suchym roku 1991/92 nie stwierdzono istotnego wpływu oddziaływania mikrorzeźby terenu oraz wykonanych zabiegów agromelioracyjnych na przebieg zapasów wody w analizowanych profilach glebowych. Spowodowane to zostało brakiem opadów o dużej wydajności oraz spływów powierzchniowych i podpowierzchniowych, które zasilalyby warstwę podorną o zwiększonych przez agromeliorację zdolnościach retencyjnych i mogłyby być w tej warstwie zretencjonowane.

## LITERATURA

- [1] Cieśliński Z.: Agromelioracje w projektowaniu melioracji wodnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rolniczych, z. 359, 1988.
- [2] Cieśliński Z., Miatkowski Z., Pietrzak J., Raszeja P.: Zmiany retencyjności gleb po wykonaniu uregulacji agromelioracyjnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rolniczych, z. 359, 1988.
- [3] Kosturkiewicz A., Musiał W., Szafranski Cz.: Intensywność działania drenowania niesystematycznego. Prace Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leśnych, t. LI, PTPN, Poznań 1981.
- [4] Kosturkiewicz A., Szafranski Cz.: Spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe w bilansie wodnym gleb. Praca Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leśnych, t. LV, PTPN, Poznań 1983.
- [5] Kosturkiewicz A., Szafranski Cz.: The role of surface and subsurface flow in the natural drainage of soil profile. International Commission on irrigation and drainage. Twelfth Congress, 1984.
- [6] Kosturkiewicz A., Szafranski Cz.: Agromelioracje jako czynnik współdziałający z drenowaniem w terenach bogato rzeźbionych. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, nr 249, z. 28, 1991.
- [7] Krygowski B.: Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej. Część I: Geomorfologia. Wyd. Matematyczno-Przyrodniczy, Komitet Fizjograficzny, PTPN, Poznań, 1961.

- [8] Marcinek J., Wiślańska A.: Asocjacja czarnych ziem i gleb pływowych falistej moreny dennej Równiny Kościańskiej. Roczn. AR w Poznaniu, t. XLIX, 1984.
- [9] Solarski H.: Charakterystyka odpływów wód z sieci drenarskiej na Pojezierzu Mazurskim. Wiad. IMUZ, t. XI, z. 2, 1973.
- [10] Szafranski Cz.: Splywy powierzchniowe i podpowierzchniowe w gospodarce wodnej meliorowanego terenu. Roczn. AR w Poznaniu, t. CLXXXII, 1987.
- [11] Szafranski Cz.: Stany wody gruntowej na tle ukształtowania meliorowanego terenu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rolniczych, z. 359, 1988.

WATER MANAGEMENT OF LESSIVES SOILS AND BLACK EARTHS  
IN GNIEZNO LAKELAND DURING DRY YEAR AGAINST THE BACKGROUND  
OF MULTIYEAR DATA

*Czesław Szafranski*

Summary

The paper presents analysis of weather conditions and water management of soils in the year 1992 in which, after 3 years of precipitations' deficiency, great intensity of hydrological drought took place. The investigations were performed on Experimental Station situated on Gniezno Lakeland. The groundwater levels reached the deepest level since the year 1978. Performed investigations showed great water deficiency in top layers of soils profiles during periods critical for plant growth. In the year 1992 rape yield was 35% lower than average for other years. In the dry year 1992, in which daily quantities of precipitations weren't bigger than 10 mm, soils improvement treatments didn't influence on soil water retention in the top layers of soils profiles.