

POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA

Z E S Z Y T Y
N A U K O W E
W Y D Z I A Ł U
B U D O W N I C T W A
I I N Ź Y N I E R I I
Ś R O D O W I S K A
NR 22

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



Wpływ ukształtowania terenu na zmienność stanów wód gruntowych w zróżnicowanych warunkach meteorologicznych

*Paweł Kozaczyk
Katedra Melioracji, Kształtowania
Środowiska i Geodezji
Akademia Rolnicza
im. Augusta Cieszkowskiego, Poznań*

1. Wstęp

Zróżnicowane spadki terenu, a zwłaszcza ich załamania na zboczu decydują o zmianach warunków hydraulicznych przepływu wód i zasilania spływami powierzchniowymi i podpowierzchniowymi charakterystycznych przekrojów rzeźby terenu i związanymi z tym poziomami wód gruntowych [1,5]. Zmienność stanów wód gruntowych i zapasów wody jest różna w poszczególnych typach gleb rozmieszczonych w zróżnicowanym reliefie. Profile glebowe położone w dolnych partiach zbocza na glebach płowych jak i na czarnych ziemiach wykazują istotnie wyższe zapasy wody w jednometrowej warstwie gleby niż położone w górnych partiach zbocza [3,4]. W latach średnich i suchych wilgotność profili na glebach płowych typowych obniża się znacznie poniżej wartości odpowiadającej wodzie łatwo dostępnej, natomiast w czarnych ziemiach zbrunatniałych wartości te są znacznie mniejsze i trwają krócej [7]. W związku z tym bardzo ważne staje się właściwe sparametryzowanie środowi-

ska glebowego, które daje podstawę nie tylko do przewidzenia zmian w bilansie wodnym gleb i zlewni, lecz także w kierunku przeobrażenia całego środowiska przyrodniczego [2,6].

2. Cel, zakres i metodyka badań

Celem pracy była ocena wpływu przebiegu warunków meteorologicznych i ukształtowania terenu na zmienność stanów wód gruntowych.

Badania prowadzono w Rolniczo-Sadowniczym Gospodarstwie Doświadczalnym w Przybrodzie. Obiekt znajduje się w północnej części Pojezierza Poznańskiego, które jest usytuowane na południowym obrzeżu Kotliny Gorzowskiej, na zwężeniu między kotliną, a Równiną Wrzesińską. Ogólna powierzchnia gospodarstwa wynosi 380 ha, w tym grunty orne stanowią około 300 ha, nasadzenia sadownicze obejmują 50 ha. Drzewa posadzono systemem pasowym w odległościach co 0,5 m, stosując między pasami międzyrzędzia robocze o szerokości 3,5 m. Na analizowanej powierzchni znajdował się replantowany sad jabłoniowy. Zakres prac obejmował prowadzenie codziennych pomiarów opadów atmosferycznych i temperatur powietrza, rozpoznanie warunków glebowych oraz oznaczenie ich właściwości fizycznych i chemicznych, pomiary stanów wód gruntowych i wilgotności gleby sondą profilową z częstotliwością co dwa tygodnie.

Badania wykonywano na dwóch stanowiskach badawczych. Profil numer 1 zlokalizowany jest na rzędnej 90,0 m n.p.m. a profil numer 2 usytuowany jest na wysokości 89,2 m n.p.m. Odległość między stanowiskami wynosiła 35 m, a spadek wynosił 2,2%.

3. Wyniki badań

Gęstość fazy stałej analizowanej gleby na stanowisku 1 wahała się w granicach od $2,62 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ w wierzchniej warstwie do $2,68 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ na głębokości 1 m. Na stanowisku 2 gęstość fazy stałej miała podobne wartości. Zawartość materii organicznej była niewiele większa na stanowisku numer 3 położonym niżej i wynosiła 1,93% w wierzchniej 25 cm warstwie gleby, przy zawartości 1,64% w 20 cm warstwie na stanowisku 1. W warstwach podornych zawartość materii organicznej jest niewielka i wynosi średnio 1,25%. W wierzchnich warstwach badane gleby wykazują odczyn lekko kwaśny, zarówno w KCl jak i w H_2O . Wzrost pH można zauważyć w głębszych warstwach gleby, gdzie wykryto śladowe zawartości węglanu wapnia. Wierzchnią warstwę profilu numer 1 stanowi piasek gliniasty przechodzący na głębokości 20 cm w piasek gliniasty lekki o miąższości 10 cm, 15 cm warstwę leżącą pod nim stanowi piasek średni. Poniżej 50 cm zalega glina lekka przechodząca na głębokości 80 cm w glinę piaszczystą. Profil numer 2 zbudowany jest w wierzchniej warstwie

z piasku gliniastego mocnego przechodzącego na 25 cm w piasek gliniasty. Poniżej zalega piasek średni przechodzący na głębokości 40 cm w glinę lekką, która występuje do głębokości 120 cm. Połowa pojemność wodna gleby na stanowisku 1 wynosiła 110 mm w 50 cm warstwie oraz 213 mm w warstwie 100 cm. Na stanowisku 2 wielkość ta miała wartości większe, które wynosiły odpowiednio 135 mm i 232 mm.

Wilgotność krytyczna, przyjęta jako 60% połowej pojemności wodnej, na stanowisku pierwszym wynosiła 66 mm w 50 cm warstwie oraz 123 mm w warstwie 0÷100 cm, w profilu 2 odpowiednio 75 i 138 mm.

W tabeli 1 przedstawiono średnie miesięczne, półroczne i roczne sumy opadów na tle średnich z wielolecia 1990÷2003. Suma opadów atmosferycznych w roku hydrologicznym 2001 wynosiła 559 mm i była większa od średniej z wielolecia o 8 mm, w roku 2003 suma opadów wyniosła tylko 391 mm i była mniejsza od średniej z wielolecia o 161 mm. Opady w półroczu zimowym wynoszące 228 mm w 2001 roku i 177 mm w 2003 roku były odpowiednio większe o 6 mm i mniejsze o 45 mm od średniej z wielolecia 1990÷2003 dla tego okresu.

Tabela 1. Sumy miesięcznych, rocznych, półrocznych i wegetacyjnych opadów w latach hydrologicznych 2001 i 2003 na tle średnich z wielolecia 1990÷2003 według posterunku opadowego Przybroda

Table 1. Monthly, year, half-year and vegetation sums of precipitation in 2001 and 2003 hydrological year against multiyear 1990÷2003 average precipitation sums according to Przybroda station

Miesiące	Średni opad z wielolecia 1990÷2003[mm]	Opad 2001 [mm]	Opad 2003 [mm]	Odchylenie dla roku 2001	Odchylenie dla roku 2003
XI	34,6	58,3	57,5	23,7	22,9
XII	37,9	53,7	14,8	15,8	-23,1
I	29,9	19,6	57,4	-10,3	27,5
II	31,6	16,7	6,9	-14,9	-24,7
III	43,6	46,8	17,5	3,2	-26,1
IV	30,8	32,7	23	1,9	-7,8
V	49,0	8,4	10,3	-40,6	-38,7
VI	59,7	52,9	30	-6,8	-29,7
VII	84,1	96,5	101,7	12,4	17,6
VIII	51,0	36,0	8	-15	-43
IX	52,5	114,6	22,8	62,1	-29,7
X	41,5	23,2	40,9	-18,3	-0,6
XI-X	551,7	559,4	390,8	8,0	-160,9
XI-IV	222,2	227,8	177,1	5,6	-45,1
V-X	337,7	331,6	213,7	-6,1	-124,0
IV-IX	327,2	341,1	195,8	13,9	-131,4

W okresie wegetacyjnym rozpatrywanych lat suma opadów wyniosła 341 mm w 2001 roku i 196 mm w roku 2003. Odchylenie od średniej z wielolecia 1990÷2003 dla roku 2001 wyniosło 14 mm i 131 mm w roku 2003.

Znaczne różnice w wysokości opadów wystąpiły w maju i we wrześniu w obu rozpatrywanych latach. W roku 2001 w maju opady były mniejsze od średniej z wielolecia o 41 mm, a w roku 2003 o 39 mm. We wrześniu różnice też były duże z tym, że opad w roku 2001 był zdecydowanie większy od średniego opadu z wielolecia i wyniósł 115 mm, co dało odchylenie od średniej z wielolecia 62 mm. Odwrotnie było w roku 2003, gdzie opady były mniejsze o 30 mm. W roku 2001, największe opady wystąpiły we wrześniu, a najmniejsze w maju. W okresie badań roku 2003, największy opad wystąpił w lipcu i wyniósł 102 mm, a najmniejszy w sierpniu, gdzie średnia miesięczna suma opadów wyniosła tylko 8 mm. Najbardziej zbliżone do średnich opady w stosunku do średnich z wielolecia były w marcu i kwietniu roku 2001 oraz w kwietniu i październiku 2003 roku.

Analizując przebieg średnich miesięcznych temperatur powietrza w okresie wegetacyjnym (tabela 2) należy zauważyć, że największe odchylenie temperatury w stosunku do wielolecia wystąpiło w czerwcu 2003 roku. Różnica wynosiła 4,8°C. Najbardziej zbliżone do wielolecia w obu rozpatrywanych okresach wegetacyjnych były kwiecień i lipiec.

Tabela 2. Porównanie średnich miesięcznych temperatur w okresie wegetacyjnym roku 2001 i 2003 ze średnimi temperaturami z wielolecia 1951+2003

Table 2. Comparison of monthly air temperature in vegetation period 2001 and 2003 with air temperature from multiyear 1951+2003

Miesiąc	Średnia temperatura 2001, °C	Średnia temperatura 2003, °C	Średnia temperatura z wielolecia 1951+2003, °C
IV	8,3	8,4	8,1
V	15	16,1	15,6
VI	15,6	19,6	14,8
VII	20,2	20,1	20,5
VIII	20	21,5	19,9
IX	12,2	14,3	11,8

Przebieg zapasów wody w warstwach 0÷50 cm i 0÷100 cm oraz stany wody gruntowej porównano na dwóch stanowiskach badawczych (profil 1 i 2), w obu rozpatrywanych okresach wegetacyjnych i przedstawiono na tle przebiegu warunków atmosferycznych.

Na stanowisku numer 1 w okresie wegetacyjnym zaliczanym do średnio mokrego roku 2001 (rysunek 1), zapasy wody w warstwie 0÷50 cm na początku okresu wegetacyjnego wynosiły 100 mm i systematycznie spadały osiągając wartość 82 mm na początku czerwca. W dalszym okresie zapasy nieznacznie wzrosły do wartości 84 mm w połowie lipca. Powodem tego wzrostu były zwiększone opady w tym okresie. Na początku sierpnia zapasy zmalały do 80 mm, ze względu na niskie opady oraz wysokie temperatury powietrza. We

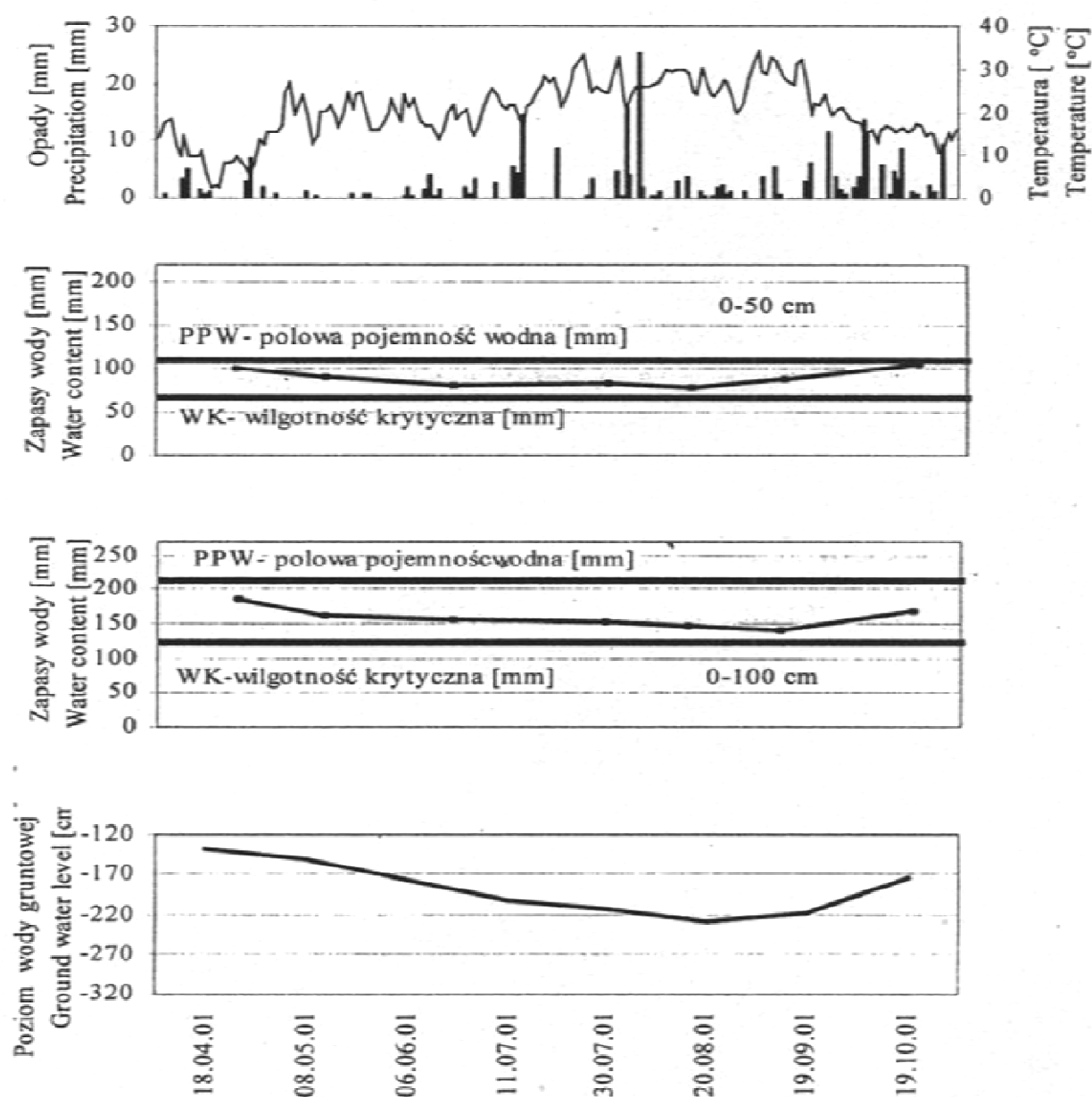
wrzeźniu zapasy wody znacznie wzrosły i osiągnęły wartość 105 mm w jego drugiej dekadzie. Przyczyniła się do tego duża suma opadów, która wyniosła 115 mm. Podobny przebieg miały zapasy wody w warstwie 100 cm, które na początku okresu wegetacyjnego wynosiły 187 mm i systematycznie malały osiągając wartość najniższą wynoszącą 141 mm w pierwszej dekadzie sierpnia. Zapasy wzrosły na koniec okresu wegetacyjnego i wyniosły 167 mm. W warstwie 100 cm nie stwierdzono wpływu intensywnych opadów w lipcu na przebieg zapasów wody w tej warstwie. Należy zauważyć, że zapasy wody na tym stanowisku w obu rozpatrywanych warstwach przez cały okres wegetacyjny ze względu na korzystny rozkład opadów zawierały się pomiędzy połową pojemnością wodną, a wilgotnością krytyczną. Na początku okresu wegetacyjnego zwierciadło wody gruntowej zalegało na poziomie 140 cm i obniżyło się na początku sierpnia do głębokości 229 cm.

Pod koniec okresu wegetacyjnego stan wody gruntowej wzrósł do poziomu 174 cm, mimo że zapasy wody nie przekroczyły połowej pojemności wodnej. Przyczyną takiego zjawiska mogło być występowanie kanalików pokorzeniowych, przez które woda opadowa mogła dostać się do głębszych warstw gleby.

Rozpatrując profil numer 1 w okresie wegetacyjnym zaliczonym do suchego roku 2003 (rysunek 2), należy zauważyć, że przebieg zapasów wody i zwierciadła wody gruntowej przebiegały odmiennie niż w analogicznym okresie 2001 roku. Zapasy wody w warstwie 0÷50 cm wynosiły na początku kwietnia 86 mm i przy bardzo małej ilości opadów i wysokiej temperaturze obniżyły się poniżej wilgotności krytycznej, osiągając wartość 63 mm na początku czerwca i utrzymywały się na tym poziomie przez cały miesiąc. Wysokie opady w lipcu wynoszące 102 mm spowodowały wzrost zapasów wody w tej warstwie do 88 mm już w drugiej dekadzie tego miesiąca. Bardzo małe opady w sierpniu wynoszące 8 mm przyczyniły się do spadku zapasów wody o 12 mm poniżej wilgotności krytycznej, osiągając wartość 54 mm. Pod koniec okresu wegetacyjnego zapasy wody ustaliły się na poziomie wilgotności krytycznej, która wynosiła 66 mm. Było to skutkiem niewielkiej sumy opadów jaka wystąpiła we wrzeźniu. Przebieg zapasów w warstwie od 0 do 100 cm był bardzo podobny. Na początku okresu wegetacyjnego zapasy wynosiły 146 mm i spadły poniżej wilgotności krytycznej na początku czerwca osiągając wartość 118 mm. W lipcu przebiegały na poziomie 144 mm, obniżając się o 9 mm poniżej wilgotności krytycznej w końcu sierpnia. Pod koniec okresu wegetacyjnego zapasy wody wzrosły i przekroczyły wilgotność krytyczną o 3 mm. Poziom wody gruntowej na początku okresu wegetacyjnego wynosił 186 cm i przez cały okres wegetacyjny obniżał się aż do wartości 305 cm w końcu września.

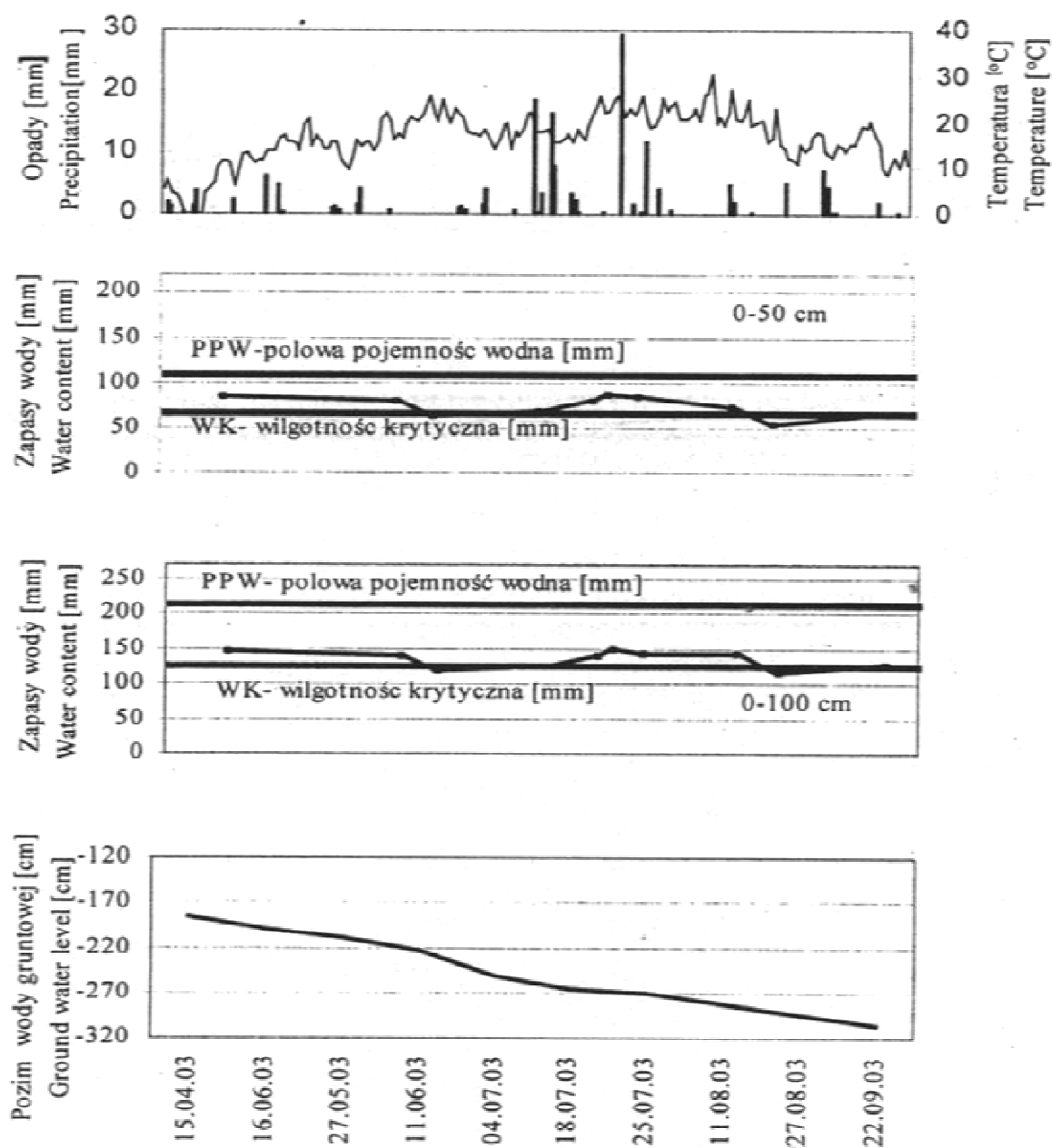
Na rysunkach 3 i 4 przedstawiono przebieg zapasów wody w warstwie 0÷50 cm i 0÷100 cm oraz zmiany poziomu wód gruntowych na stanowisku 2 w okresie wegetacyjnym roku 2001 i 2003. Zapasy wody w warstwie 0÷50 cm

w roku 2001 (rysunek 3) przekroczyły na początku kwietnia połowę pojemność wodną o 10 mm, której wartość wynosiła 125 mm. W dalszym okresie nastąpił spadek zapasów wody do 100 mm na początku czerwca. W lipcu zapasy wody znajdowały się na podobnym poziomie, osiągając najniższą wartość w trzeciej dekadzie sierpnia wynoszącą 95 mm. Wartości wzrosły i zbliżyły się do połowej pojemności wodnej, osiągając wartość 119 mm pod koniec okresu wegetacyjnego. W kwietniu i w maju wysoki poziom wody gruntowej nie pozwolił na pomiary wilgotności w warstwie gleby poniżej 50 cm. Na początku czerwca zapasy wody w tej warstwie wynosiły 208 mm i najniższy poziom osiągnęły w połowie sierpnia, który wyniósł 184 mm. Podobnie jak w warstwie 50 cm w końcu okresu wegetacyjnego większe opady przyczyniły się do wzrostu zapasów wody w tej warstwie, które wyniosły 224 mm. Podczas całego okresu wegetacyjnego, amplituda wahań zwierciadła wody gruntowej wynosiła 104 cm. W kwietniu stany wody gruntowej układały się na poziomie 75 cm i osiągnęły wartość najmniejszą na początku sierpnia wynoszącą 179 cm. W rozpatrywanym okresie obserwowano podobną sytuację jak na stanowisku 1, gdzie nastąpił wzrost poziomu zwierciadła wody gruntowej na końcu okresu wegetacyjnego, czego przyczyną była woda opadowa docierające poprzez kanaliki pokorzeniowe do głębszych warstw gleby. W roku 2003 zapasy wody zawierały się pomiędzy połową pojemnością wodną, a wilgotnością krytyczną, ale charakteryzowały się zmiennym przebiegiem w całym okresie wegetacji (rysunek 4). W kwietniu zapasy wody w warstwie 0÷50 cm wyniosły 100 mm. Bardzo małe sumy opadów spowodowały spadek do wartości 82 mm na początku czerwca. Dość duża suma opadów w lipcu spowodowała wzrost zapasów wody do wartości 93 mm na początku tego miesiąca i 97 mm na końcu. Najmniejsze zapasy wody w tej warstwie zaobserwowano w końcu sierpnia, kiedy ich wartość wyniosła 77 mm. We wrześniu niewielka suma opadów i stosunkowo niskie temperatury spowodowały wzrost wartości do 99 mm. Warstwa 0÷100 cm charakteryzowała się podobnym przebiegiem. Najwyższą wartość zapasów wody zaobserwowano na początku okresu wegetacyjnego, kiedy wyniosła ona 200 mm, a najniższą wynoszącą 157 mm na końcu sierpnia. Poziom wody gruntowej układał się znacznie wyżej niż na stanowisku pierwszym, lecz niskie sumy opadów także powodowały jego systematyczny spadek przez cały okres wegetacji. Amplituda wahań wyniosła w tym przypadku 90 cm. Na tym stanowisku zarówno w roku 2001 jak i w 2003 poziom wody gruntowej miał znaczny wpływ na kształtowanie się zapasów wody w powierzchniowych warstwach gleby.



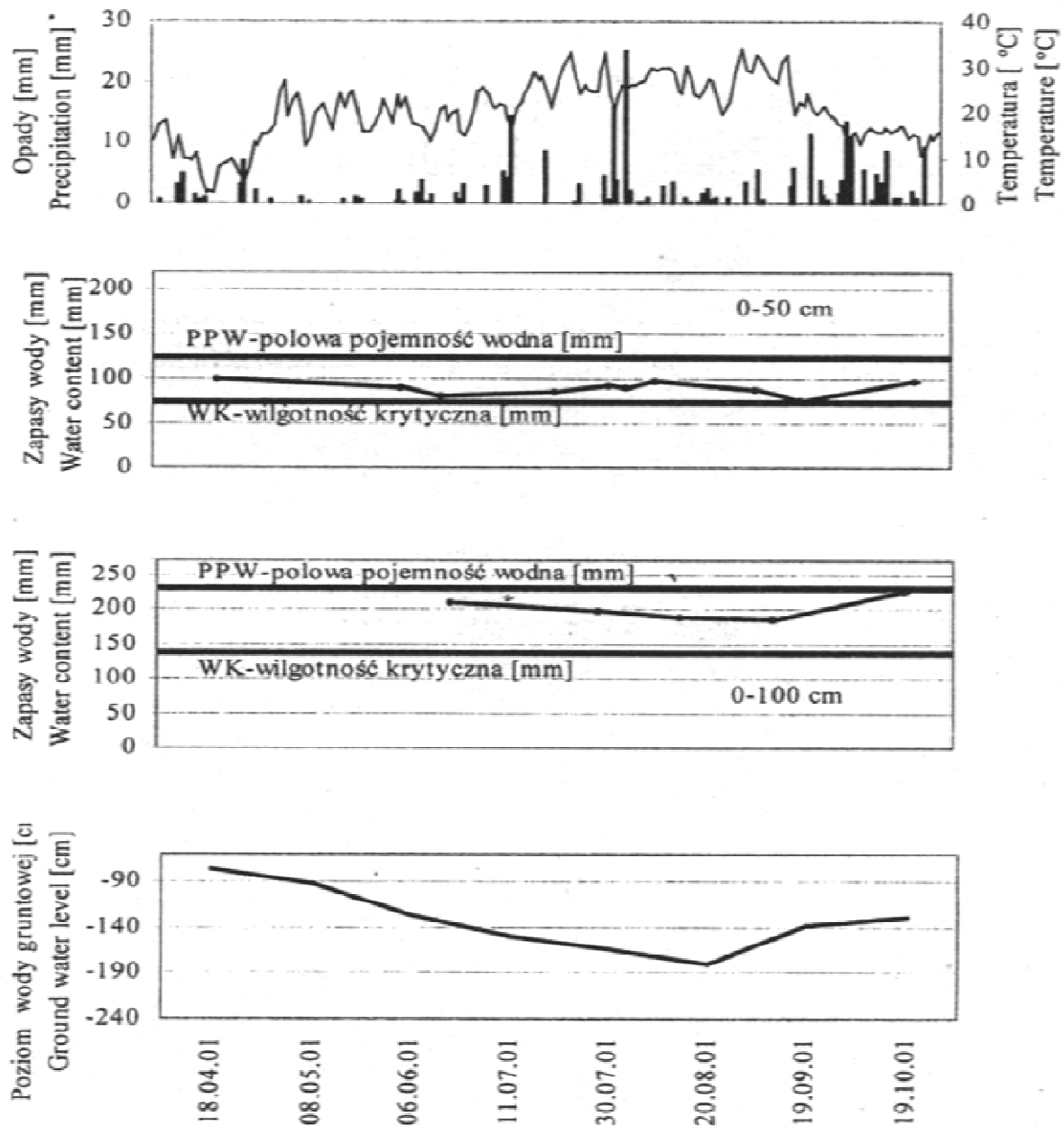
Rys. 1. Zapasy wody w warstwach gleby 0÷50 cm i 0÷100 cm oraz przebieg stanów wody gruntowej w okresie wegetacyjnym roku 2001 na stanowisku badawczym nr 1 na tle temperatur i opadów atmosferycznych

Fig. 1. Water reserves in 0÷50 cm and 0÷100 cm soil layers as well as levels course of groundwater levels at measurement point 1 against air temperature and precipitation in vegetation period of year 2001



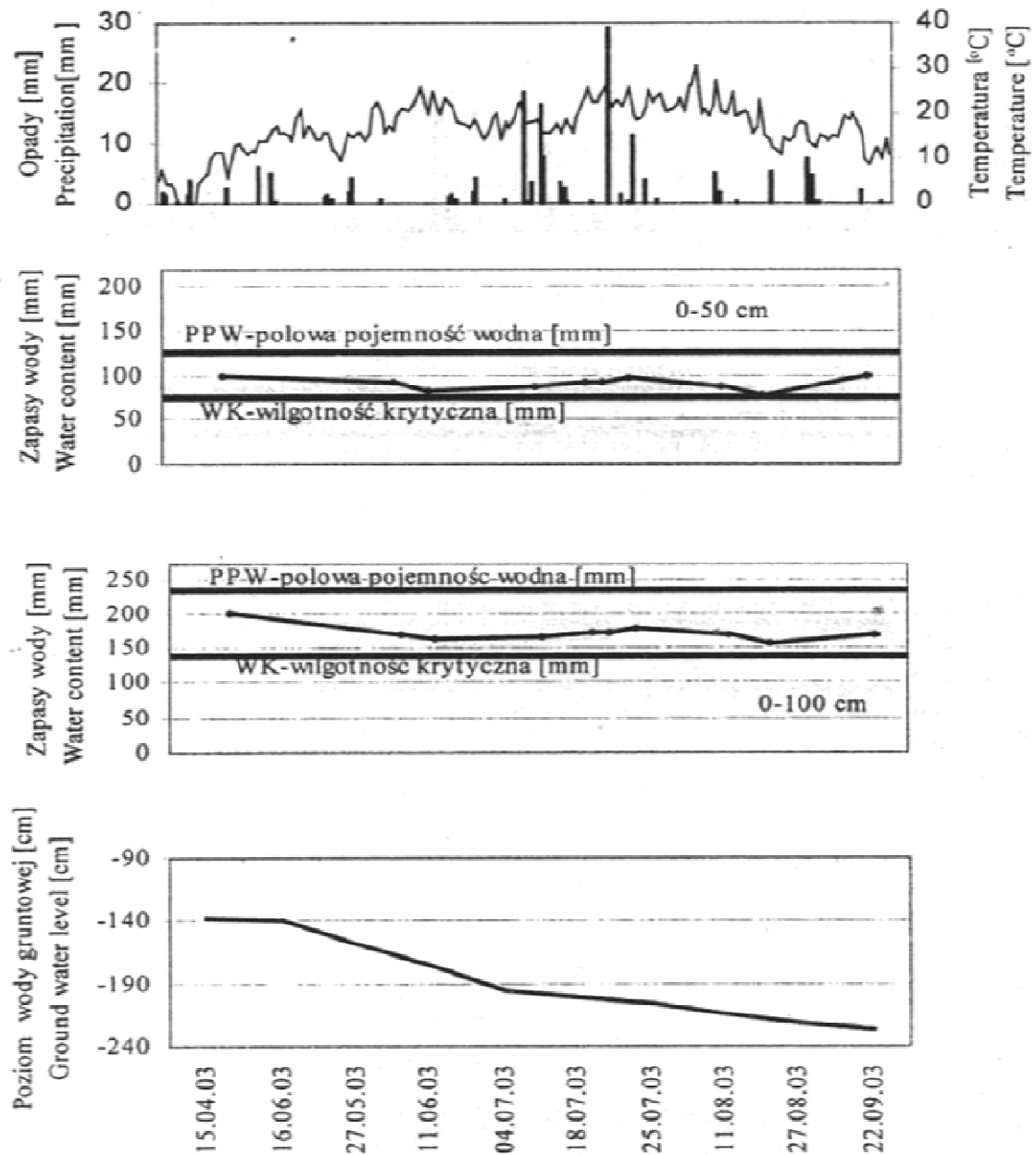
Rys. 2. Zapasy wody w warstwach gleby 0÷50 cm i 0÷100 cm oraz przebieg stanów wody gruntowej w okresie wegetacyjnym roku 2003 na stanowisku badawczym nr 1 na tle temperatur i opadów atmosferycznych

Fig. 2. Water reserves in 0÷50 cm and 0÷100 cm soil layers as well as levels course of groundwater levels at measurement point 1 against air temperature and precipitation in vegetation period of year 2003.



Rys. 3. Zapasy wody w warstwach gleby 0÷50 cm i 0÷100 cm oraz przebieg stanów wody gruntowej w okresie wegetacyjnym roku 2001 na stanowisku badawczym nr 2 na tle temperatur i opadów atmosferycznych

Fig. 3. Water reserves in 0÷50 cm and 0÷100 cm soil layers as well as levels course of groundwater levels at measurement point 2 against air temperature and precipitation in vegetation period of year 2001



Rys. 4. Zapasy wody w warstwach gleby 0÷50 cm i 0÷100 cm oraz przebieg stanów wody gruntowej w okresie wegetacyjnym roku 2003 na stanowisku badawczym nr 2 na tle temperatur i opadów atmosferycznych

Fig. 4. Water reserves in 0÷50 cm and 0÷100 cm soil layers as well as levels course of groundwater levels at measurement point 2 against air temperature and precipitation in vegetation period of year 2003

7. Podsumowanie

Rok hydrologiczny 2001 i 2003 z opadami atmosferycznymi wynoszącymi 560 mm i 390 mm uznano, za mokry i średnio suchy. Półrocze zimowe roku 2001 z opadami 228 mm zaliczono do średniego, a ten sam okres roku 2003 z opadami wynoszącymi 177 mm zaliczono do średnio suchego. Okres wegetacyjny roku 2001 z opadami wynoszącymi 341 mm zaliczono do średnio mokrego, a rok 2003 z opadami 196 mm do suchego.

W średnio mokrym okresie wegetacyjnym roku 2001 w glebie płowej zaciekowej (stanowisko 1) i korzystnym rozkładzie opadów, zapasy wody w badanym profilu zawierały się pomiędzy połową pojemnością wodną, a wilgotnością krytyczną. W glebie płowej gruntowo – glejowej (stanowisko 2), zapasy wody kształtowały się podobnie, ale należy zauważyć, że na początku okresu wegetacyjnego zawartość wody w obu warstwach tego profilu przekraczała połowę pojemność wodną.

W suchym okresie wegetacyjnym roku 2003 w glebie płowej zaciekowej zapasy wody w warstwie 0÷50 i 0÷100 cm w maju i sierpniu obniżyły się poniżej wilgotności krytycznej. Sytuacja taka nie wystąpiła w glebie płowej gruntowo-glejowej.

W glebie płowej zaciekowej (stanowisko 1), w obu analizowanych okresach wegetacyjnych stany wód gruntowych występowały nisko i nie miały wpływu na dynamikę uwilgotnienia wierzchnich warstwy gleby. Wahwały się one w roku 2001 od 140 cm do 230 cm poniżej powierzchni terenu, a w roku 2003 od 185 cm na początku okresu wegetacji do 300 cm we wrześniu.

Istotny wpływ położenia zwierciadła wody gruntowej stwierdzono natomiast w glebie płowej gruntowo-glejowej znajdującym się w najniższym położonym miejscu badanego terenu. W okresie wegetacyjnym 2001 roku wahała się ona od 75 cm do 180 cm, a w roku 2003 od 135 do 220 cm i poprzez podsiąk kapilarny istotnie wpływała na dynamikę zapasów wody w wierzchniej warstwie profilu glebowego.

Literatura

1. Cieśliński Z.: *Agromelioracje w kształtowaniu środowiska rolniczego*. Wydawnictwo AR Poznań. Poznań 1997.
2. Marcinek J.: *Parametryzacja środowiska glebowego w aspekcie gospodarki wodnej gleb*. Wydział PAN, Ossolineum. Problematyka agrofizyczna. 40: 20÷52 1992.
3. Przybała C., Kozaczyk P.: *Wpływ reliefu na gospodarkę wodną typowych gleb Pojezierza Poznańskiego*. Roczniki AR w Poznaniu. Rolnictwo nr 56, 2000.
4. Spychalski M.: *Gospodarka wodna wybranych gleb Pojezierza Poznańskiego i Leszczyńskiego*. Roczniki AR w Poznaniu. Rozprawy naukowe, zeszyt 284. Poznań 1998.

5. **Szafrański Cz.:** *Stany wody gruntowej na tle ukształtowania meliorowanego terenu.* Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 359, 1988.
6. **Szafrański Cz.:** *Gospodarka wodna gleb terenów bogato-rzeźbionych i potrzeby ich melioracji.* Roczniki AR w Poznaniu, rozprawy naukowe, z. 244. Poznań 1993.
7. **Szafrański Cz., Fiedler M., Stasik R.:** *Zróźnicowanie uwilgotnienia gleb w mikrozlewni rolniczej na Pojezierzu Gnieźnieńskim.* Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 460: 87-97, 1998.

Streszczenie

Zróźnicowane spadki terenu, a zwłaszcza ich załamania na zboczu decydują o zmianach warunków hydraulicznych przepływu wód i zasilania spływami powierzchniowymi i podpowierzchniowymi charakterystycznych przekrojów rzeźby terenu i związanymi z tym poziomami wód gruntowych. Zmienność stanów wód gruntowych i zapasów wody jest różna w poszczególnych typach gleb rozmieszczonych w zróźnicowanym reliefie. Profile glebowe położone w dolnych partiach zbocza na glebach pływowych jak i na czarnych ziemiach wykazują istotnie wyższe zapasy wody w jedno-metrowej warstwie gleby niż położone w górnych partiach zbocza

W pracy przedstawiono wyniki pomiarów wód gruntowych i wilgotności gleby w roku hydrologicznym 2001 zaliczonym do mokrego i 2003 zaliczonym do średnio suchego. W badanym okresie stwierdzono wpływ warunków meteorologicznych, wód gruntowych oraz reliefu na gospodarkę wodną gleb, a w szczególności na kształtowanie się ich uwilgotnienia w wierzchnich warstwach.

Influence Of Terrain Configuration On Variability Of Groundwater Levels In Diversified Meteorological Conditions

Abstract

Diversified slopes of the ground, and particularly their collapses are deciding on changes of hydraulic conditions of water flow and supply of surface and sub-surface run-offs of characteristic sections of the relief and connected with it levels of groundwater. Variability of groundwater levels and water reserves is particular types of soil arranged in diversified relief. Soil profiles lower parts of the slope on fawn soil as well as on black-earth show considerably higher reserves of water in one-meter layer than soils located in top parts of slope.

The paper presents the results of groundwater level and soil moisture measurements in a wet year 2001 and medium-dry year 2003. The results indicate an impact of meteorological conditions, groundwater levels and relief on water management and especially on soil moisture in upper soil layer in investigated period.