

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 Ż Y N I E R I I
Ś R O D O W I S K A
NR 20**

INŻYNIERIA ŚRODOWISKA



Wpływ gospodarowania wodą w stawach rybnych na stosunki wodne terenów przyległych

Sadżide Murat-Błażejewska,
Jolanta Kujawa
Katedra Melioracji
i Kształtowania Środowiska
Akademia Rolnicza w Poznaniu

1. Wstęp

Eksploatacja stawów rybnych (karpiowych) powoduje z jednej strony zmiany w rocznym rozkładzie wielkości przepływów i jakości wód w zlewni rzecznej, z drugiej wpływa znacząco na stosunki wodno-melioracyjne terenów przyległych [4,6,7]. W wielu przypadkach zaobserwowano ujemne skutki piętrzenia objawiające się nadmiernym uwilgotnieniem profilu glebowego, powstaniem procesów beztlenowych i degradacją roślinności. Notowano również przesuszenia gleb wynikłe z nieprawidłowego działania urządzeń melioracyjnych, najczęściej z braku ich racjonalnej eksploatacji [1]. Badania wpływu gospodarki stawowej na wody podziemne mają istotne znaczenie dla określenia wysokości szkód związanych z podtopieniami oraz sposobów zagospodarowania obszarów przyległych do obiektów stawowych [2]. Stawy rybne (karpiove) budowane są zazwyczaj na obszarach nieużytków rolnych, a więc na słabych glebach mineralnych o dużej wodoprzepuszczalności i dlatego straty wody na przesiąki mogą być jednym z najistotniejszych składników bilansu wodnego tych stawów [5].

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań wpływu sposobu gospodarowania wodą w stawach rybnych w Kiszkanie na wysokość piętrzenia Małej Wełny oraz na zmiany poziomów wód gruntowych terenów przyległych w okresie od października 1999r. do lipca 2000r.

2. Metodyka badań i materiały

W celu ustalenia wpływu stawów na poziom wód gruntowych terenów przyległych przeprowadzono rozpoznanie warunków geologicznych, hydrogeologicznych i glebowych w dolinie rzeki Małej Wełny.

Charakterystyki techniczno-eksploatacyjne stawów rybnych, doprowadzalników i rowów opaskowych określono na podstawie dostępnej dokumentacji technicznej stawów oraz własnych pomiarów i badań terenowych. Wykonano pomiary niwelacyjne przekrojów poprzecznych doliny Małej Wełny i profili podłużnych rzeki Małej Wełny oraz rowu opaskowego na odcinku przylegającym do stawów. Zaprojektowano i zainstalowano urządzenia pomiarowe na doprowadzalniku i odprowadzalniku (przelewy pomiarowe), uruchomiono posterunki wodowskazowe i opadowe (łaty wodowskazowe, deszczomierz Hellmana i pluwiograf). Dla scharakteryzowania warunków meteorologicznych w okresie badań wykorzystano dane z własnych posterunków opadowych Katedry Melioracji Kształtowania Środowiska AR w Kiszkanie i Ostrowie Szlacheckim oraz ze stacji IMGW w Gnieźnie.

Stany wód gruntowych obserwowano w wybranych przekrojach hydrogeologicznych, w utworzonej w tym celu sieci studzienek obserwacyjnych usytuowanych w linii spływu wody do cieków – w sumie założono 12 studzienek w 4 (A,B,C,D) transektach (rys. 1). Obserwacje stanów wód wykonywano raz w miesiącu. W czasie wiercenia studzienek pobrano próbki gruntu z poszczególnych poziomów i przeprowadzono analizę glebową. Do oznaczenia rodzajów i gatunków gleb badanej zlewni wykorzystano mapę gleb Polski w skali 1:300 000 i mapę przydatności rolniczej gleb w skali 1:100000.

Użytkowanie zlewni określono według mapy topograficznej w skali 1:100 000.

3. Wyniki badań

Według podziału **Kondrackiego** [4] badany obszar zlewni Małej Wełny znajduje się w środkowej części Niziny Wielkopolsko – Kujawskiej w makroregionie Pojezierza Wielkopolskiego i mezoregionie Pojezierza Gnieźnieńskiego.

Ukształtowanie powierzchni dorzecza Małej Wełny jest wynikiem zlodowacenia bałtyckiego; dolina rzeki ma charakter rynny polodowcowej.

Całą powierzchnię zlewni pokrywają osady czwartorzędowe, które zalegają na pokładach pleistocenijskich iłów. Reprezentowane są one w większości przez gliny zwałowe moreny dennej i piaski sandrowe.

Analiza glebowa próbek gruntu pobranych w czasie wiercenia studzienek w terenach przyległych do stawów w Kiszkwie wykazała, że w składzie granulometrycznym gruntów występujących na tym obszarze największą część zajmuje frakcja piaszkowa – średnio 91%. Zawartość frakcji pyłowej była znacznie mniejsza niż piaszkowej i wynosiła 7%. Frakcja iłowa badanych próbek zajmowała najmniejszą część składu granulometrycznego i wynosiła średnio około 2% (tab. 1).

Tabela 1. Skład granulometryczny próbek gruntów występujących w terenach przyległych do stawów w Kiszkwie

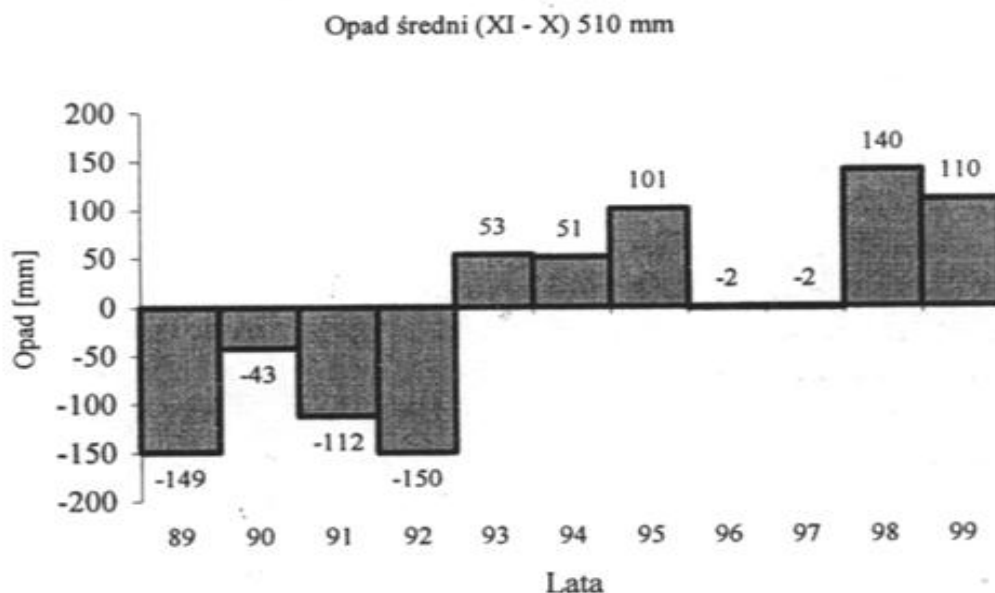
Table 1. Texture of analysed samples of soils taken in the vicinity of ponds in Kiszkwie

Miąższość poziomu [cm] Horizon thickness [cm]	Zawartość frakcji piaszkowej [%] Content of sand [%]		Zawartość frakcji pyłowej [%] Content of silt [%]		Zawartość frakcji iłowej [%] Content of clay [%]	
	od – do from - to	średnio average	od – do from - to	średnio average	od – do from - to	średnio average
20÷50	87÷95	90,2	3÷11	6,8	0÷9	3
50÷100	80÷87	89,3	2÷19	9,7	1÷1,5	1
100÷150	81÷85	93	3÷6	4,3	2÷3	2,7

Duża zawartość frakcji piaszkowej spowodowała, że grunty te były łatwo przepuszczalne. Tereny przyległe do stawów użytkowane są rolniczo, głównie jako grunty orne.

Warunki meteorologiczne w okresie badań kształtowały się następująco: rok hydrologiczny 1999 pod względem sumy opadów atmosferycznych można zaliczyć do mokrego, gdyż suma opadów przekroczyła o 110 mm średnią z wielolecia (rys. 2). Szczególnie mokre było półrocze zimowe w którym suma opadów była wyższa o 117 mm od średniej z wielolecia. W półroczu tym nie zaobserwowano retencji śnieżnej i związanych z nią roztopów wiosennych. Półrocze letnie charakteryzowało się opadem zbliżonym do średniej z wielolecia. Następne półrocze zimowe 2000r. było mokre - suma opadów była wyższa o 79 mm od średniej z wielolecia. W kolejnych miesiącach badań suma opadów była zróżnicowana: w maju zbliżona do średniej z wielolecia, w czerwcu – niższa o 30 mm, a w lipcu o 60 mm wyższa od wartości średnich z wielolecia dla tych miesięcy. Przy takim zróżnicowanym przebiegu warunków meteorologicznych w badanym okresie, przepływy Małej Wełny w przekroju Kiszkwie charakteryzowały się małą zmiennością, wynikającą z dużej zdolności reten-

cyjnej jezior. Dodatkowo na rozkład odpływów wpływały liczne budowle wodne położone w górnym biegu rzeki. Na 44,325 km biegu rzeki znajduje się jaz piętrzący (nr 1) wody Małej Wełny do rzędnej 97,8 m n.p.m. Spiętrzenie to służy do grawitacyjnego napełnienia i utrzymania normalnego poziomu piętrzenia (NPP) w 12 stawach o łącznej powierzchni 114,6 ha. Na 42,575 km biegu rzeki znajduje się następny jaz betonowy (nr 2), który według projektu powinien spiętrzyć wody Małej Wełny do poziomu 97,3 m n.p.m. i zasilać grawitacyjnie kolejne dwa stawy nr 20 i 21 o łącznej powierzchni 120,3 ha. Jednakże z powodu braku wód dyspozycyjnych Małej Wełny, stawy 20 i 21 nigdy nie były napełnione. Badany kompleks stawów rybnych wybudowano w latach 1986÷1989 i aktualnie należy do Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa. Badane stawy są stawami ziemnymi osuszalnymi, o niezależnym układzie zasilania i odprowadzania wody.



Rys. 2. Odchylenie sum opadów rocznych od średniego opadu z wielolecia 1989÷1999 (posterunek opadowy IMGW Gniezno)

Fig. 2. Deviation of yearly sums of precipitation from multiyear 1989÷1999 (Climatological Station Gniezno)

Groble o średniej szerokości korony 3 m i nachyleniu skarp 1:2 (odwodna), 1:3 (odpowietrzna), wykonano z piasków słabogliniastych. Odcinek grobli odcinającej rzeki Małej Wełny oraz groble stawu nr 21 zbudowane zostały z materiału miejscowego, reprezentowanego głównie przez piaski drobne i średnie. Wyjątek stanowi grobla pomiędzy rzeką Małą Wełną a rowem opaskowym A, której szerokość korony wynosi 2 m a nachylenie skarp po obydwóch stronach 1:2. Cały kompleks otoczony jest rowami opaskowymi A (od

strony północnej, za przełożonym korytem rzeki) i B (od strony południowej), z których woda odprowadzana jest do rzeki poniżej stawów (rys. 1).

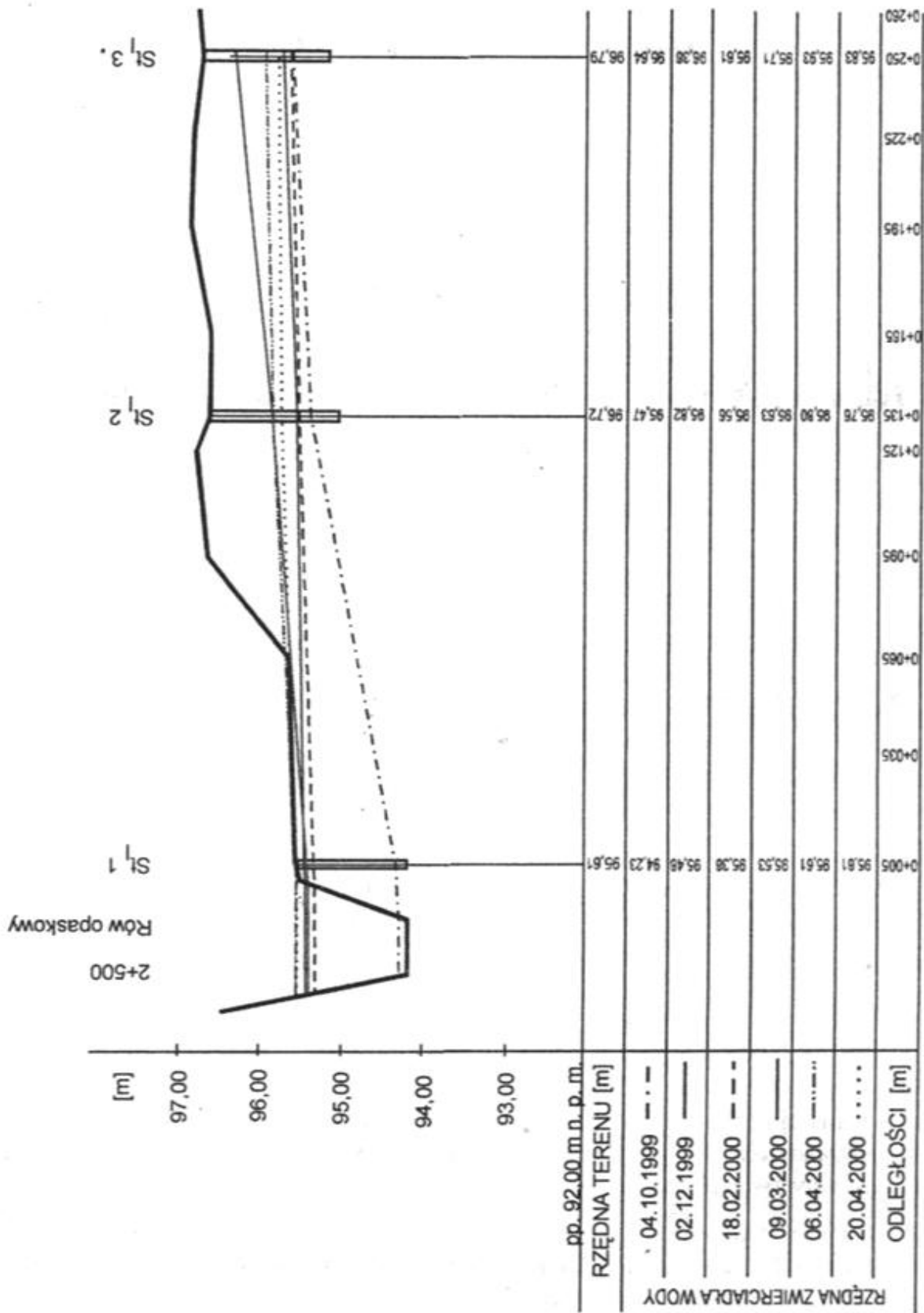
W związku z cyklicznym podpiętrzaniem rzeki Małej Wełny zaobserwowano zmiany kierunków przepływu wód gruntowych na terenach przystawowych (rys. 3).

Dynamika zmian stanów gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego w badanej dolinie wykazuje zależność z cyklicznym napełnieniem i opróżnianiem stawów w Kiszkuwie. Analizując wpływ spiętrzenia wód rzeki Małej Wełny na poziom wód gruntowych stwierdzono, że w okresie maksymalnego spiętrzenia rzeki wiosną i latem poziom zwierciadła wód gruntowych układał się znacznie wyżej, niż miało to miejsce w okresie zimowym. Najwyższe poziomy wód gruntowych w terenach przystawowych odnotowano w okresie wiosennym (rys. 4). Sytuacja ta była spowodowana tym, iż na początku marca zaczęto spiętrzać wodę w rzece, co przyczyniło się do zwiększenia przesiąków przez groblę i pod nią. Wody filtrujące z rzeki zasilają rów opaskowy A. Zwiększone przepływy i stany w rowie opaskowym przyczyniły się do podniesienia poziomu wód gruntowych terenów przystawowych. Zaobserwowano nawet lokalne wysięki wód gruntowych w miejscu najbardziej zaniżonym, w odległości około 47 m od rowu opaskowego. Można więc stwierdzić, że spiętrzona rzeka Mała Wełna pośrednio ma duży wpływ na kształtowanie się zwierciadła wody terenów przyległych, w odległości do 90 m. Dynamika zmian stanów wód gruntowych w studzienkach położonych w dalszej odległości determinowana jest przede wszystkim przez warunki klimatyczne (opady i temperatury powietrza). Wyniki obliczeń (rys. 5) wskazują, że pomiędzy sumami opadów atmosferycznych a przyrostami stanów wód gruntowych w tym samym okresie na tym obszarze istnieje zależność korelacyjna ze współczynnikiem determinacji równym $R^2=0,62$ w odległości 135 m i $R^2=0,74$ w dalszej odległości (250m).

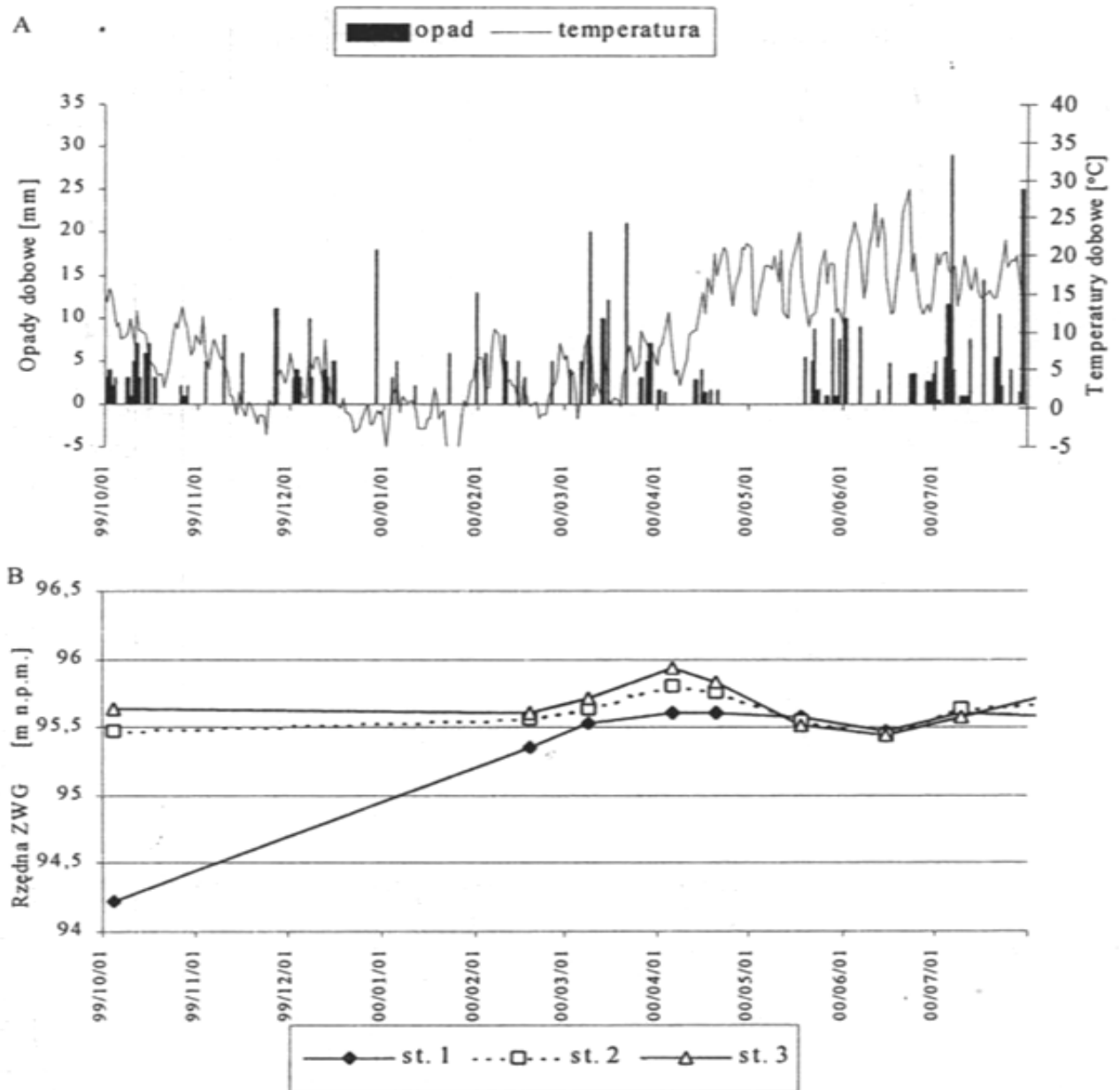
4. Wnioski

Uzyskane wyniki badań pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Dynamika zmian stanów gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego w badanej dolinie Małej Wełny wykazuje zależność z cyklicznym napełnieniem i opróżnianiem stawów w Kiszkuwie; do 100 m od rowu opaskowego zasięg zmian jest większy, niż na terenach oddalonych o ponad 250 m.
- Na terenach oddalonych od stawów ponad 250 m dynamika zmian stanów wody gruntowej jest przede wszystkim determinowana przez warunki klimatyczne (opady i temperatura powietrza).

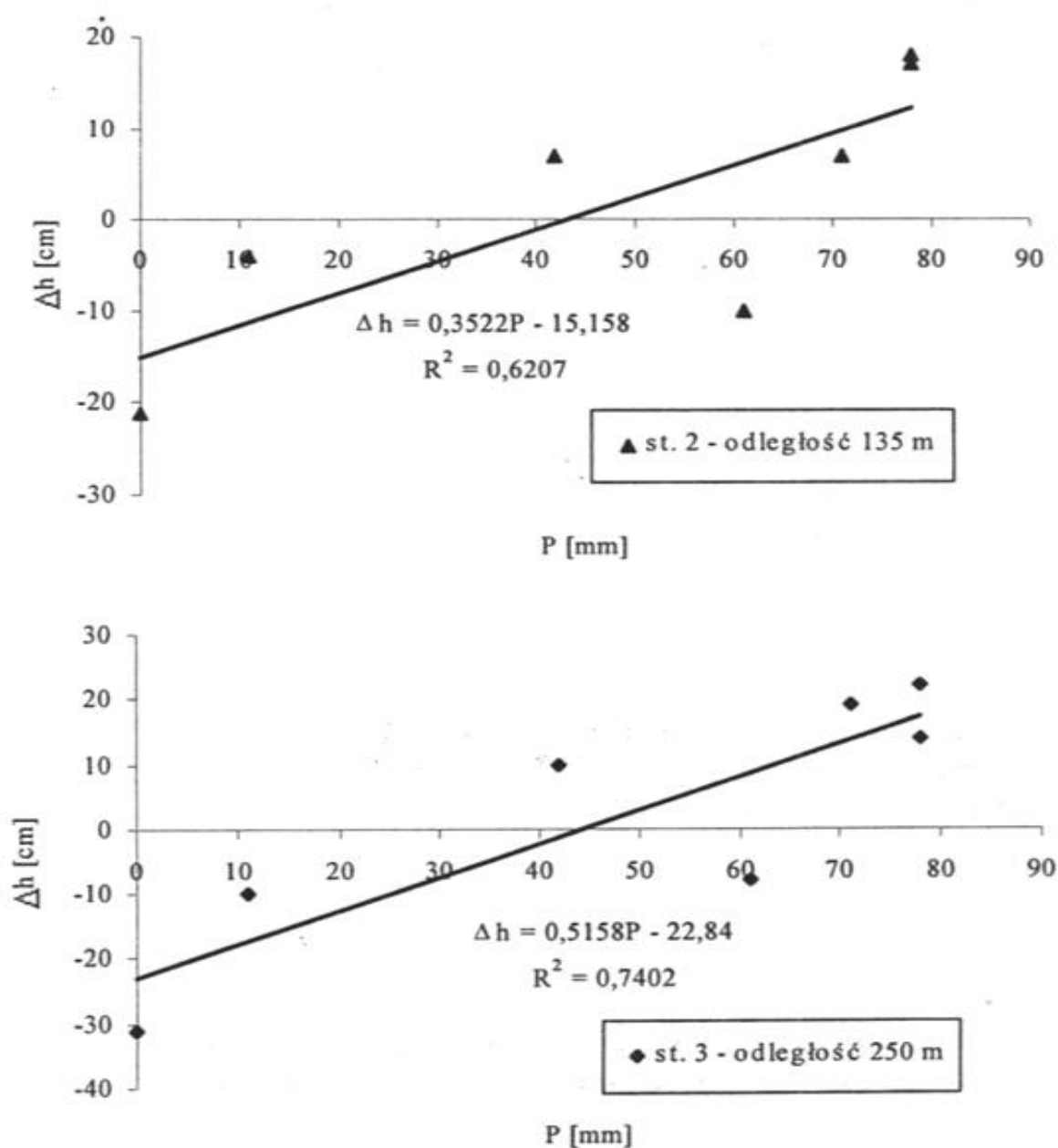


Rys. 3. Kształtowanie się zwierciadła wody gruntowej w okresie badań w transekcje C
 Fig. 3. Ground water levels in the cross-section C during research period



Rys. 4. A - Suma opadów dobowych i średnich dobowych temperatur powietrza w okresie od października 1999 do lipca 2000 (Stacja KMiKŚ - Ostrowo Szlacheckie) B - Zmiany zwierciadła wód gruntowych w transekcje C

Fig. 4. A - Daily precipitation and average atmospheric temperature from October 1999 to July 2000 (Department Climatological Station in Ostrowo Szlacheckie) B - The changes of ground water levels in transect C



Rys. 5. Zależność przyrostów stanów wód gruntowych (Δh) w studzienkach transektu C od opadów atmosferycznych (P)

Fig. 5. Increments of the ground water levels in wells (Δh) in transect C as function of precipitation (P)

Literatura

1. **Duda L.:** *Problem złagodzenia wyczerpywania retencji wody na użytkach rolnych.* Agronom Zachodnio-Pomorski, PWRiL Szczecin-Koszalin, 1973r.
2. **Fic M., Macioszczyk T.:** *Wybrane problemy współzależności wód podziemnych i wód powierzchniowych w dolinach zagospodarowanych stawami.* Gosp. Ryb. nr 85/3: 7+9, 1985r.
3. **Kondracki J.:** *Geografia. Mezoregiony fizyczno-geograficzne.* PWN Warszawa, 1994r.
4. **Marcilonek S., Nyc K., Kamionka Sz.:** *Wstępna ocena wpływu milickich stawów na stosunki wodne terenów przyległych.* Zesz. Nauk. AR Wrocław, Melior. XXXIV 189: 93+102, 1990r.
5. **Murat-Błażejewska S.:** *Przesiąki w bilansie wodnym stawów rybnych.* Roczn. AR Pozn. Rozp. Nauk., Z. 275, 1997r.
6. **Nyc K., Kamionka Sz., Janus E.:** *Oddziaływanie stawów na stosunki wodne terenów przyległych.* Zesz. Nauk. AR Wrocław. Nr 211, Melioracja 11: 169+185, 1992r.
7. **Nyc K., Kamionka Sz.:** *Wpływ eksploatacji stawów rybnych na retencję gruntową terenów przyległych.* Zesz. Nauk. AR Wrocław, Konferencja VIII, nr 266: 201+210, 1995r.

Streszczenie

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań wpływu sposobu gospodarowania wodą w stawach rybnych w Kiszkwie na wysokość piętrzenia Małej Wełny oraz na zmiany poziomów wód gruntowych terenów przyległych w okresie od października 1999r. do lipca 2000r. Uzyskane wyniki badań pozwalają na sformułowanie następujących wniosków: dynamika zmian stanów gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego wykazuje zależność z cyklicznym napełnieniem i opróżnianiem stawów w Kiszkwie, na terenach oddalonych od stawów ponad 250 m dynamika zmian stanów wody gruntowej jest przede wszystkim determinowana przez warunki klimatyczne.

The Influence of Water Management in Fish Ponds on Water Conditions of Adjoining Grounds

Abstract

This paper presents results of the research on the influence of water management in fish ponds in Kiszkwie on damming up height of Mała Wełna and on changes of ground water levels of adjoining grounds in the period from October 1999 to July 2000. Gained research results allow to draw following conclusions: the dynamics of the ground level changes of the first water-bearing level shows dependence on cyclic filling and emptying of ponds in Kiszkwie; on the grounds 250 m away from ponds dynamics of ground water levels changes mostly determined by climate conditions.