



Inżynieria Rolnicza

ISSN 1429-7264

8 (28)

Warszawa 2001

Komitet Techniki Rolniczej PAN
Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej
Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa

Sadziade Murat-Błażejewska, Jolanta Kujawa
Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

WPLYW GOSPODAROWANIA WODĄ W STAWACH RYBNYCH NA STOSUNKI WODNE PRZYLEGŁYCH GRUNTÓW ORNYCH

Streszczenie

W pracy przedstawiono wpływ piętrzenia wody w stawach rybnych (karpio-
wych) na stosunki wodne przyległych gruntów ornych. Niedostateczne
uszczelnienie dna i skarp grobli stawów sypanych wykonanych na piaskach
aluwialnych spowodowało trudności w utrzymaniu odpowiedniego poziomu
wody w stawach i podtopienie przyległych gruntów ornych. Zasięg oddzia-
ływania piętrzenia wody w stawach sięgał 250 m od rowu opaskowego.

Słowa kluczowe: stawy karpiove, gospodarka wodą, podtopienie, przesiąki

Wstęp

Eksploatacja stawów rybnych (karpio-
wych) 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
[Marcilonek i in. 1990, Nyc, Kamionka 1995]. W wielu wypadkach zaobserwowano
ujemne skutki piętrzenia objawiające się nadmiernym uwilgotnieniem profilu glebo-
wego, powstaniem procesów beztlenowych i degradacją roślinności. Badania wpły-
wu gospodarki stawowej na wody podziemne mają duże znaczenie dla określenia
wielkości szkód związanych z podtopieniami oraz sposobów zagospodarowania
obszarów przyległych do obiektów stawowych [Fic, Macioszczyk 1985]. 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 [Murat-Błażejewska 1997].

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań wpływu sposobu gospodarowania
wodą w stawach rybnych w Kiszkwie na wysokość piętrzenia Małej Welny oraz na
zmiany poziomów wód gruntowych terenów przyległych w okresie od października
1999 do marca 2001 r.

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 Welny.

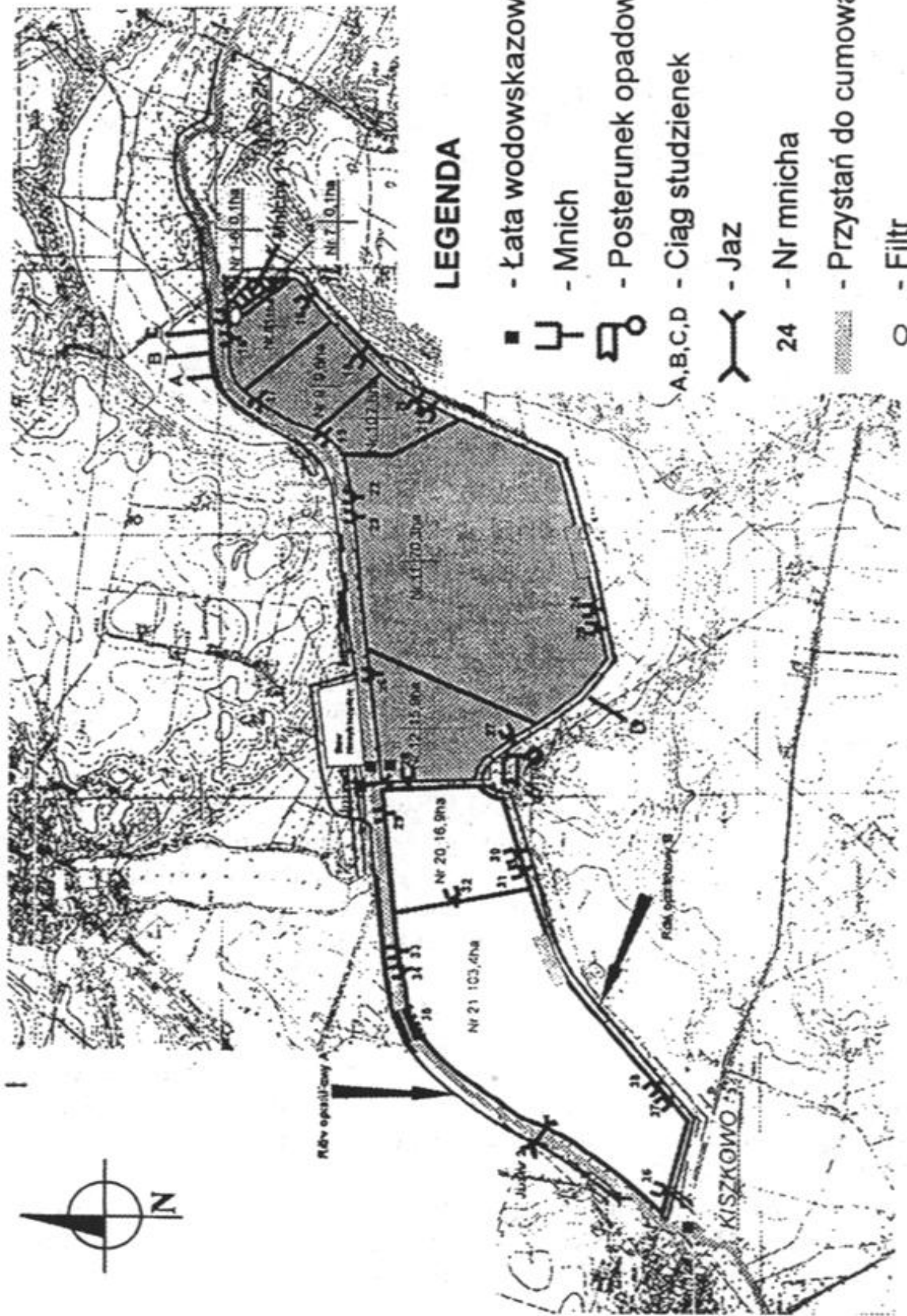
Charakterystyki techniczno-eksploatacyjne stawów rybnych, doprowadzalników i rowów opaskowych określono na podstawie dostępnej dokumentacji technicznej stawów oraz własnych pomiarów i badań terenowych. Wykonano pomiary niwelacyjne przekrojów poprzecznych doliny Małej Welny i profili podłużnych rzeki Małej Welny oraz rowu opaskowego na odcinku przylegającym do stawów. Zaprojektowano i zainstalowano urządzenia pomiarowe na doprowadzalniku i odprowadzalniku (przelewy pomiarowe), uruchomiono posterunki wodowskazowe i opadowe (łąty wodowskazowe, deszczomierz Hellmanna 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 IM i GW w Gnieźnie.

Stany wód gruntowych obserwowano w wybranych przekrojach hydrogeologicznych, w utworzonej w tym celu sieci studzienek obserwacyjnych usytuowanych w linii spływu wody do cieku – 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. Na podstawie szczegółowej inwentaryzacji ustalono użytkowanie terenów przyległych do stawów.

Wyniki badań

Według podziału Kondrackiego [1994] badany obszar zlewni Małej Welny znajduje się w środkowej części Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej w makroregionie Pojezierza Wielkopolskiego i mezoregionie Pojezierza Gnieźnieńskiego.

Ukształtowanie powierzchni dorzecza Małej Welny jest wynikiem zlodowacenia bałtyckiego; dolina rzeki ma charakter rynny polodowcowej. Całą powierzchnię zlewni pokrywają osady czwartorzędowe, które zalegają na pokładach pleistocen-skich ilów. Reprezentowane są one w większości przez gliny zwałowe moreny dennej i piaski sandrowe.



Rys. 1. Lokalizacja stawów rybnych w Kiszkowej
 Fig. 1. The location of fish ponds at Kiszkowo

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 piaskowa – średnio 90,4%. Zawartość frakcji pyłowej była znacznie mniejsza niż piaskowej i wynosiła 8,4%. Frakcja ilowa badanych próbek zajmowała najmniejszą część składu granulometrycznego i wynosiła średnio około 1,2% (tab.).

Tabela. Skład granulometryczny wybranych profili glebowych występujących na terenach przyległych do stawów w Kiszkwie

Table. Soil texture of investigated soil profiles in Kiszkwie

Stanowisko nr	Głębokość [Cm]	Grunt	Części szkieletowe $\varnothing > 2 \text{ mm}$	Fracje części ziemistych [%]								
				2,0–1,0	1,0–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,02	0,02–0,005	0,005–0,002	> 0,002
				\varnothing [mm]								
D2	0-30	ps	1,8	0,7	5,2	12,5	47,6	20,0	4	6	1	3
	30-100	p	0,4	0,5	3,1	11,4	56,1	22,9	2	2	0	2
C3	0-30	ps	0,9	0,2	1,6	10,2	43,7	26,3	11	6	0	1
	30-60	p	1,0	0,3	1,8	7,9	46,9	35,1	5	2	1	0
	60-100	p	0,05	0,0	4,0	24,7	55,5	13,8	1	0	1	0

Duża zawartość frakcji piaskowej spowodowała, że gleby te były łatwo przepuszczalne. Tereny przyległe do stawów użytkowane są rolniczo, głównie jako grunty orne. Na gruntach tych uprawiane są zboża jare i ozime.

Warunki meteorologiczne w okresie badań kształtowały się następująco: rok hydrologiczny 2000 pod względem sumy opadów atmosferycznych można zaliczyć do mokrego, gdyż suma opadów przekroczyła o 119 mm średnią z wielolecia. Oba półrocza hydrologiczne były mokre - suma opadów w półroczu zimowym była większa o 72 mm, a w półroczu letnim o 47 mm od średniej z wielolecia.

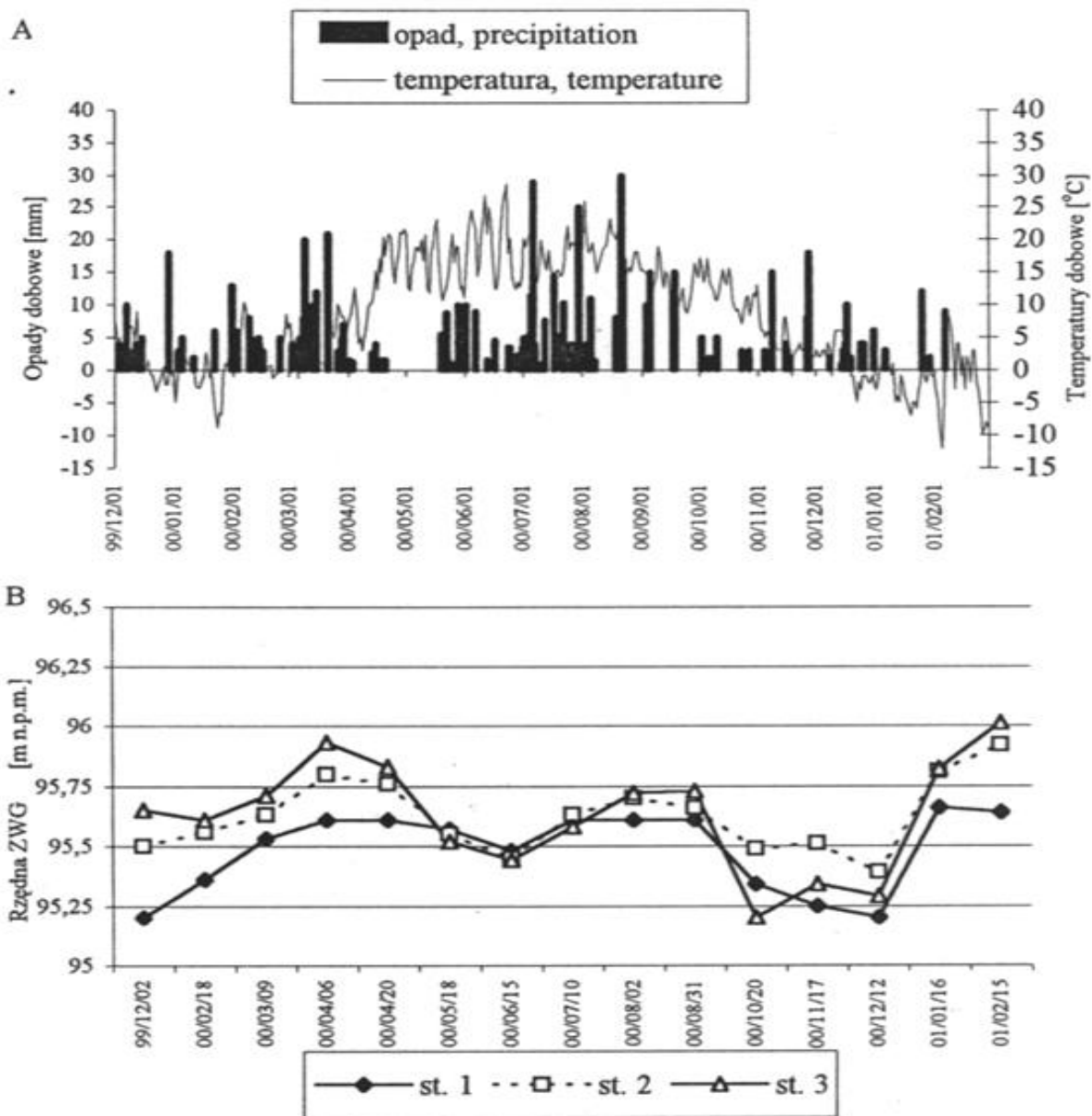
Przepływy w przekroju Kiszkwie rzeki Małej Welny były wyrównane i wynosiły od $SQ = 0,83 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ w półroczu zimowym do $SQ = 0,54 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ w półroczu letnim, a współczynniki odpływu wynosiły odpowiednio 0,19 i 0,06. Na rozkład odpływów oddziaływały jeziora, przez które przepływa rzeka, i liczne budowle wodne położone w jej górnym biegu. Na 44,325 km biegu rzeki znajduje się jaz piętrzący (nr 1) wody Małej Welny 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. Nieco niżej znajduje się następny jaz betonowy (nr 2), który powinien spiętrzyć wody Małej Welny aby grawitacyjnie zasilić kolejne

dwa stawy nr 20 i 21. Jednakże z powodu braku wód dyspozycyjnych Małej Welny, stawy te nigdy nie były napełnione. Badany kompleks stawów rybnych wybudowano w latach 1986–1989 i obecnie należy do Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa. Analizowane stawy są stawami ziemnymi osuszalnymi, o niezależnym układzie zasilania i odprowadzania wody.

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 Welny oraz groble stawu nr 21 zbudowane zostały z materiału miejscowego, reprezentowanego głównie przez piaski drobne i średnie. Wyjątek stanowi grobla pomiędzy rzeką Małą Welną a rowem opaskowym A, której szerokość korony wynosi 2 m a nachylenie skarp po obydwu 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 Welny zaobserwowano zmiany kierunków przepływu wód gruntowych na terenach przystawowych (rys. 2).

Dynamika zmian stanów gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego w badanej dolinie wykazuje zależność z cyklicznym napełnieniem i opróżnianiem stawów w Kiszkwie. Analizując wpływ spiętrzenia wód Małej Welny 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. 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. Poziom wód gruntowych w studzienkach położonych w odległości ok. 250 m od rowu wahał się od 40 do 150 cm poniżej terenu, w odległości 135 m – od 80 do 133 cm, zaś w studzienkach położonych najbliżej rowu (ok. 8 m) zaobserwowano nawet lokalne wysięki wód gruntowych. Wysięki zauważono również w miejscach najbardziej obniżonych, nawet w odległości około 47 m od rowu opaskowego. Można więc stwierdzić, że spiętrzona rzeka Mała Welna pośrednio ma duży wpływ na kształtowanie się zwierciadła wody terenów przyległych, w odległości do 250 m. Dynamika zmian stanów wód gruntowych w studzienkach położonych w większej odległości (ok. 250 m od rowu opaskowego) determinowana była przede wszystkim przez warunki klimatyczne (opady i temperaturę powietrza).



Rys. 2. A – Suma opadów dobowych i średnich dobowych temperatur powietrza w okresie od grudnia 1999 do lutego 2001 r. (Stacja KMikŚ – Ostrowo Szlacheckie); B – Zmiany zwierciadła wód gruntowych w transekcje C

Fig. 2. A - Daily precipitation and average atmospheric temperature from December 1999 to February 2001 (Department Climatological Station in Ostrowo Szlacheckie); B - The changes of ground water levels in transect C

Dla zachowania właściwych warunków wilgotnościowych w glebach piaszczystych przyległych gruntów ornym zalecany jest poziom zwierciadła wód gruntowych na głębokości 60–80 cm. Przy takim poziomie wód gruntowych system korzeniowy roślin (zboża) znajduje się w zasięgu kapilarnego podsiąkania wody.

Wnioski

Uzyskane wyniki badań pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Stany wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego w badanej dolinie Małej Welny wykazują związek z cyklicznym napełnieniem i opróżnianiem stawów w Kiszkwie w odległości do 250 m od rowu opaskowego, zaś na terenach oddalonych o ponad 250 m istotniejsza jest zależność od warunków klimatycznych (opadów i temperatury powietrza).
2. Zmniejszenie wpływu stawów na tereny przyległe byłoby możliwe głównie dzięki lepszemu uszczelnieniu (kolmatacji) dna i skarp stawów oraz przegłębieniu i odsunięciu od grobli rowu opaskowego z zapewnieniem odpowiedniego odpływu wód drenazowych. Ten drugi sposób byłby jednak gorszy z uwagi na niedostateczne zasoby dyspozycyjne rzeki Małej Welny.

Bibliografia

- Fic M., Macioszczyk T. 1985. Wybrane problemy współzależności wód podziemnych i wód powierzchniowych w dolinach zagospodarowanych stawami. *Gosp. Ryb.* 85/3, 7–9
- Kondracki J.: *Geografia*. 1994. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. PWN, Warszawa
- Marcilonek S., Nyc K., Kamionka S. 1990. Wstępna ocena wpływu milickich stawów na stosunki wodne terenów przyległych. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Melior*, XXXIV, 189, 93–102
- Murat-Błażejewska S.: 1997. Przesiąki w bilansie wodnym stawów rybnych. *Rocz. AR w Poznaniu Rozp. Nauk.*, 275
- Nyc K., Kamionka S. 1995. Wpływ eksploatacji stawów rybnych na retencję gruntową terenów przyległych. *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Konferencja VIII*, 266, 201–210

IMPACT OF WATER MANAGEMENT IN FISH PONDS ON GROUND WATER LEVELS IN ADJACEMENT ARABLE LANDS

Summary

The paper presents the impact of water levels in fish (carp) ponds on ground water levels in adjacent arable sandy soils. Insufficient lining of the pond bottom (bed) and levees build on sandy soils caused problems with maintaining water levels in ponds as well as too high ground water levels in adjacent arable lands. Although the toe drainage system lowered partly the seepage line for levees a significant impact of ponded water on the band of width up to 250 m was observed.

Key words: carp ponds, water management, inundation, seepage.

Recenzent: Jerzy Gruszczyński