

*P. J. Kucharski*

**POLSKA AKADEMIA NAUK**  
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH, LEŚNYCH  
I WETERYNARYJNYCH

---

**ZESZYTY PROBLEMOWE  
POSTĘPÓW  
NAUK ROLNICZYCH**

---

**ZESZYT 506**

**KSZTAŁTOWANIE ŚRODOWISKA  
MELIORACJE, REKULTYWACJA  
I RENATURYZACJA**

**WARSZAWA 2005**

## ZMIENNOŚĆ ZASOBÓW WODY RETENCJONOWANEJ W ŚRÓDPOLNYCH OCZKACH WODNYCH NA POJEZIERZU GNIEŹNIEŃSKIM<sup>1</sup>

*Michał Fiedler*

Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji,  
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

### Wstęp

Na charakteryzujących się bogatym urzeźbieniem krajobrazu terenach młodoglacjalnych często obserwuje się występowanie polodowcowych oczek wodnych. Oczka te mogą spełniać wiele funkcji, spośród których jedną z najistotniejszych jest zdolność retencjonowania wody w okresach jej nadmiaru, a w pozostałych okresach uzupełnianie jej niedoborów w terenach bezpośrednio przyległych [KOSTURKIEWICZ, FIEDLER 1995; FIEDLER i in. 2000; KOC i in. 2001]. Często podkreślane jest znaczenie zdolności retencyjnych oczek oraz terenów podmokłych w bilansach wodnych obszarów bezodpływowych [DRWAŁ, LANGE 1985; SOLARSKI, NOWICKI 1990; KOSTURKIEWICZ, FIEDLER 1996; FIEDLER i in. 2002]. Stany wody w oczku mogą wykazywać znaczną zmienność w poszczególnych latach, a w okresach o znacznych niedoborach opadów lustro wody może zanikać.

W pracy analizowano zmienność zasobów wody oczkach, z uwzględnieniem zasilania oczek odpływami drenażowymi, w celu określenia możliwości zwiększenia ilości wody retencjonowanej w terenach z występującymi oczkami wodnymi.

### Materiały i metody badań

W pracy wykorzystano wyniki badań prowadzonych od roku 1980 na terenie Doświadczalnej Stacji Badawczej Mokronosy, znajdującej się na Pojezierzu Gnieźnieńskim (52°53' N, 17°28' E). W latach hydrologicznych od 1984 do 1986 badania zostały okresowo przerwane.

Obszar, na którym znajduje się stacja, stanowi część falistej moreny dennej zlodowacenia bałtyckiego stadiału poznańskiego. Teren objęty badaniami charakteryzuje się bogatym urzeźbieniem oraz licznie występującymi śródpolnymi oczkami wodnymi.

---

<sup>1</sup> Praca została wykonana w ramach projektu badawczego nr 3P06S07123 finansowanego przez Komitet Badań Naukowych.

Zlewnia oczka nr 5 wynosi 0,55 ha, z czego na oczko przypada 13%. Zlewnia oczka nr 6 ma powierzchnię 2,06 ha, w tym oczko stanowi 12%. W pokrywie glebowej zlewni obu oczek przeważają gleby płowe stanowiąc około 85% powierzchni zlewni każdego z oczek. W niżej położonych częściach zlewni, w bezpośrednim sąsiedztwie oczek występują czarne ziemie zbrunatniałe. Gleby zbudowane są z piasków gliniastych i glin lekkich przechodzących w gliny średnie. Oba oczka położone są w obrębie jednego pola płodozmianowego. W roku 1990 do oczka 6 podłączono sieć drenarską prowadzącą wodę z obszaru o powierzchni 1,82 ha, położonego poza zlewnią oczka. W okresie badań od roku 1988 do 1994 oczka były wyschnięte. W roku 2004 oczka ponownie wyschły. Pas roślinności szuwarowej sięgał około 1 m w głąb oczek. Pozostała część lustra wody, około 90% powierzchni była wolna od roślinności.

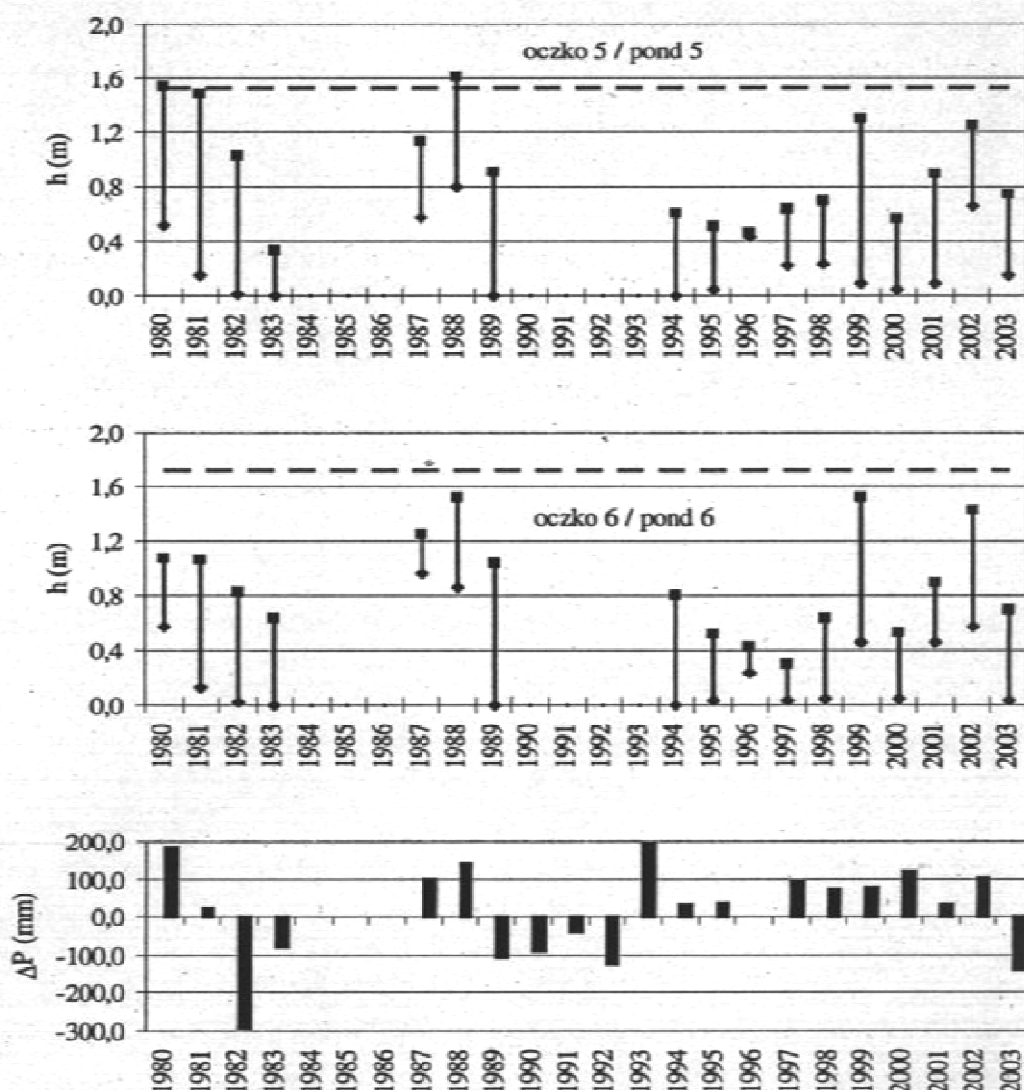
Badania terenowe obejmowały pomiary stanów wody w oczkach za pomocą łąty wodowskazowej w okresach pięciodniowych, a w okresach roztopów wiosennych codziennie. Z uwagi na kształt czaszy oczek przyjęto założenie, że zmiany stanów wody w oczku są proporcjonalne do zmian objętości wody retencjonowanej w oczku.

### Wyniki i dyskusja

W okresie objętym badaniami wystąpiły lata mokre, średnie jak i suche pod względem przebiegu warunków meteorologicznych (rys. 1). Szczególnie mokre były lata hydrologiczne 1980 i 1993, w których opady o prawie 200 mm przewyższały średnią z wielolecia. Mokre były także lata 1987, 1988 oraz okres lat od 1997 do 2002 o opadach przekraczających średnią o około 100 mm. Na wiosnę roku 1993 oraz 1999 wystąpiły dopływy wód drenarskich z podłączonej do oczka 6 sieci. W roku 1982 zaobserwowano najniższe w analizowanym okresie opady, aż o 290 mm niższe od średniej z wielolecia. Opadami niższymi od średniej charakteryzowały się lata: 1983, od 1989 do 1992 oraz 2003. W latach tych następowało również okresowe wysychanie oczek.

Dużą zmiennością w analizowanym okresie charakteryzowały się również stany wody w badanych śródpolnych oczkach wodnych. Na rysunku 1 przedstawiono minimalne i maksymalne roczne stany wody w oczkach. W obu oczkach maksymalne stany wody najczęściej obserwowano na przełomie marca i kwietnia, a minimalne w okresie jesieni. Jedynie w roku 1980 najwyższe napełnienie oczek wystąpiło na początku sierpnia. Spowodowane to było bardzo wysokimi opadami w czerwcu i lipcu tego roku, o 170% przewyższającymi średnią z wielolecia sumę opadów dla tych miesięcy. W mokrych latach 1980 i 1988 maksymalne stany wody w oczku 5 przekraczały rzędną najniższego brzegu, co spowodowało wylanie się wody z oczka na tereny otaczające. Wskazuje to na konieczność zapewnienia odpływu nadmiaru wody z oczka w okresach zarówno roztopów wiosennych jak i okresach o bardzo dużych opadach atmosferycznych. Szczególnie istotne znaczenie, z uwagi na możliwość powstania szkód w uprawach, ma możliwość zapobieżenia podtopieniu terenów przyległych do oczek w okresie wegetacji roślin. Natomiast bardzo wysokie sumy opadów w roku 1993, dodatkowo skumulowane w półroczu letnim, pozwoliły na odbudowę lustra wody w oczkach na wiosnę roku 1994 (rys. 1). Dopływ wód drenarskich do oczka 6, z sieci prowadzącej wodę spoza obszaru zlewni oczka w roku 1994 stanowił bardzo istotne źródło

wody, pozwalając na istnienie lustra wody, w tym oczku przez kolejne lata [FIEDLER 2001]. Do oczka 6 dopłynęło wówczas około  $700 \text{ m}^3$  wody, co stanowi 20% całkowitej pojemności oczka. Ponowny dopływ wód drenarskich w roku 1999 znacznie zwiększył zasoby wody retencjonowanej w oczku 6 o prawie  $750 \text{ m}^3$  (21% całkowitej pojemności oczka) [FIEDLER i in. 2002]. Wprowadzenie do oczka 6 dodatkowo tak dużych ilości wody nie zapobiegło jednak jego wyschnięciu w roku 2004, podobnie jak pozbawionego zewnętrznych źródeł zasilania oczka 5.



Rys. 1. Najwyższe ■ i najniższe ♦ roczne stany wody  $h$  (m) w śródpolnych oczkach wodnych na tle odchyłki rocznych sum opadów  $\Delta P$  od średniej z wielolecia (— wysokość najniższego brzegu)

Fig. 1. Highest ■ and lowest ♦ water levels  $h$  (m) in the midfield ponds against the background of yearly deviations of precipitation  $\Delta P$  from multiyear average (— height of lowest bank)

W badanym okresie maksymalne napełnienie oczka 5 wynosiło od 0,46 do 1,61 m, natomiast oczka 6 wynosiły od 0,29 do 1,52 m (tab. 1). Obserwowane

w obu oczkach stany maksymalne charakteryzują się zbliżoną zmiennością w okresie od roku 1980 do 2003. W przypadku oczka 5 odchylenie standardowe wynosi 0,40, a wariancja 0,16. W przypadku oczka 6 wartości te są nieznacznie wyższe i wynoszą odpowiednio 0,41 i 0,17. Także zmienność stanów minimalnych w okresie wielolecia jest wyższa dla oczka 6 (tab. 1). Natomiast analiza rocznych amplitudy zmian stanów wody w oczkach wskazuje, że oczko 5 charakteryzuje się większymi zmianami stanów wody w okresie roku hydrologicznego niż oczko 6. Średnia roczna amplituda zmian stanów wody w oczku 5 wynosi 0,70 m, a w oczku 6 jest o 12 cm mniejsza. Również różnica między maksymalną a minimalną amplitudą zmian stanów wody w okresie roku wynosi w oczku 6 – 0,87 m, podczas gdy w oczku 5 jest o 0,43 m większa. Na większą roczną zmienność stanów wody w oczku 5 niż w oczku 6 wskazuje także dwukrotnie większa wartość wariancji (tab. 1).

Tabela 1; Table 1

Charakterystyki maksymalnych, minimalnych i amplitud zmian stanów wody (m)  
w śródpolnych oczkach wodnych

Statistics of maximum, minimum and amplitudes of water levels (m)  
in the analyzed midfield ponds

Charakterystyki Statistics	Oczko 5; Pond 5			Oczko 6; Pond 6		
	max	min	amplituda amplitude	max	min	amplituda amplitude
Średnia; Average	0,99	0,29	0,70	0,90	0,32	0,58
Mediana; Median	0,96	0,19	0,59	0,86	0,18	0,54
Odchylenie standardowe Standard deviation	0,40	0,26	0,35	0,41	0,33	0,26
Wariancja; Variance	0,16	0,07	0,12	0,17	0,11	0,06
Maksimum; Maximum	1,61	0,01	1,33	1,52	0,97	1,06
Minimum	0,46	0,80	0,03	0,29	0,02	0,19
Zakres; Range	1,15	0,79	1,30	1,23	0,95	0,87

Należy zwrócić równocześnie uwagę, że oczko 6 było zasilane wodami dopływającymi z sieci drenarskiej, co zwiększało zmienność stanów wody w tym oczku. Taki przebieg zmienności stanów wody wskazuje, że oczko 5 znacznie szybciej reaguje na przebieg warunków meteorologicznych niż oczko 6.

Zaobserwowane różnice w zmienności stanów wody w śródpolnych oczkach wodnych należy wziąć pod uwagę w przypadku analizy możliwości zwiększenia zasobów wody retencjonowanej na obszarach, na których występują oczka. Pomimo, że w obu przypadkach stosunek powierzchni oczka do powierzchni zlewni jest praktycznie równy, oczka reagują z różną intensywnością na przebieg warunków meteorologicznych. Jak wskazują wcześniejsze badania wpływ na to mogą mieć warunki przepływu wód gruntowych do i z oczka, spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe czy położenie oczka w zlewni [FIEDLER 2001].

## Wnioski

1. Zasoby wodne analizowanych śródpolnych oczek wodnych charakteryzują się dużą zmiennością, tak w okresie roku, jak i wielolecia, związaną głównie

- z przebiegiem warunków meteorologicznych.
2. W okresach lat o niedoborach opadów badane oczka wysychały, natomiast w latach o wysokich sumach opadów ponownie napełniały się wodą co wskazuje, że mają one charakter okresowych zbiorników wodnych.
  3. Obserwowane na wiosnę maksymalne stany wody w oczkach wskazują, że można retencjonować w nich dodatkowo ilości wody pochodzącej między innymi z odpływów drenarskich. Jednak z uwagi na możliwe w latach o bardzo wysokich opadach przekroczenie maksymalnego napełnienia oczek, konieczne jest zapewnienie odpływu nadmiaru wody do odbiornika.
  4. W przypadku analiz możliwości włączenia śródpolnych oczek wodnych do systemu pozwalającego na zwiększenie zasobów wodnych w mikrozewniach rolniczych, konieczne jest szczegółowe rozpoznanie zdolności retencyjnych oczek i warunków zasilania przez wody dopływające z ich zlewni.

### Literatura

- DRWAŁ J., LANGE W. 1985. *Niektóre limnologiczne odrębności oczek*. Zesz. Nauk. Wydz. Biol. i Nauk o Ziemi Uniw. Gdańskiego 14: 69–83.
- FIEDLER M. 2001. *Bilanse wodne zlewni śródpolnych oczek wodnych na terenie drenowanej*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 477: 51–57.
- FIEDLER M., SZAFAŃSKI CZ., BYKOWSKI J. 2000. *Możliwości zwiększenia retencji oczek wodnych w zdrenowanej mikrozewni rolniczej*. Inż. Ekolog. 1: 120–128.
- FIEDLER M., SZAFAŃSKI CZ., BYKOWSKI J. 2002. *Zasoby wodne mikrozewni rolniczej z występującymi śródpolnymi oczkami wodnymi*. Roczn. AR Poznań 342, Melior. Inż. Środ. 23: 73–81.
- KOC J., CYMES I., SKWIERAWSKI A., SZYPEREK U. 2001. *Znaczenie ochrony małych zbiorników wodnych w krajobrazie rolniczym*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 476: 397–407.
- KOSTURKIEWICZ A., FIEDLER M. 1995. *Oczka wodne w eksploatacji systemów drenarskich na terenach bogato urzeźbionych*. Zesz. Nauk. AR Wrocław 266, Konf. VIII: 191–199.
- KOSTURKIEWICZ A., FIEDLER M. 1996. *Retencja odpływów drenarskich w bilansie śródpolnego oczka wodnego*. Zesz. Nauk. AR Wrocław 289, Konf. XI: 83–91.
- SOLARSKI H., NOWICKI J. 1990. *Możliwości retencyjne oczek wodnych i mokradeł na Pojezierzu Mazurskim*. Acta Acad. Agricult. Tech. Olsztyn, Geod. Ruris. 20: 173–183.

**Słowa kluczowe:** śródpolne oczka wodne, retencja wody, stany wody

### Streszczenie

W pracy analizowano zmiany zasobów wody retencjonowanej w śródpolnych oczkach wodnych położonych na Pojezierzu Gnieźnieńskim. W okresie od

roku 1980 do 2003 stany wody w oczkach wykazywały znaczną zmienność, zarówno w okresie roku, jak i w cyklu wieloletnim. W zależności od przebiegu warunków meteorologicznych oczka wodne okresowo wysychały w latach o niskich opadach, a w latach o wysokich opadach ponownie napełniały się wodą. Stany wody w oczkach wodnych reagują z różną intensywnością na przebieg warunków meteorologicznych, co należy wziąć pod uwagę przy analizie możliwości wykorzystania oczek dla zwiększenia zasobów małej retencji. Analizowane napełnienia oczek wskazują, że w oczkach można retencjonować w okresach wiosennych znaczne ilości wody. Równocześnie w okresach roztopów i okresach o bardzo wysokich opadach konieczne może być odprowadzenie nadmiaru wody poza zlewnię oczka.

### CHANGES OF WATER RETENTION IN THE MIDFIELD PONDS ON GNIEZNO LAKELAND AREA

*Michał Fiedler*

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

**Key words:** midfield ponds, water retention, water level

#### Summary

Changes of water resources stored in the midfield ponds located on Gniezno Lakeland were analyzed in this paper. In the years from 1980 to 2003 water levels in ponds showed significant variation in each year and between years. Depending on meteorological conditions the midfield ponds dried in years with low sums of precipitation, while in the years with high sums of precipitation water refilled them. Water levels in ponds responded with different intensity on the changes in meteorological conditions, what should be taken into account in analysis of possibilities of midfield pond use for increasing small retention resources. Water levels showed that in ponds could be stored additional amounts of water. Simultaneously during the periods of snow melting and with very high rainfall the excess of water should be removed from the ponds.

Dr inż. Michał Fiedler  
Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji  
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego  
ul. Piątkowska 94  
61-693 POZNAŃ  
e-mail: fiedler@au.poznan.pl