

POLSKA AKADEMIA NAUK
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH, LEŚNYCH
I WETERYNARYJNYCH

ZESZYTY PROBLEMOWE
POSTĘPÓW
NAUK ROLNICZYCH

ZESZYT 548
CZEŚĆ I

WSPÓŁCZESNE PROBLEMY
GOSPODARKI WODNEJ
I EKSPLOATACJI SYSTEMÓW
MELIORACYJNYCH

WARSZAWA 2010

ZMIENNOŚĆ STANÓW WÓD W ŚRÓDLEŚNYCH OCZKACH WODNYCH NA TERENIE LEŚNEGO ZAKŁADU DOŚWIADCZALNEGO SIEMIANICE

Mariusz Korytowski, Czesław Szafrąński

Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji,
Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

Wstęp

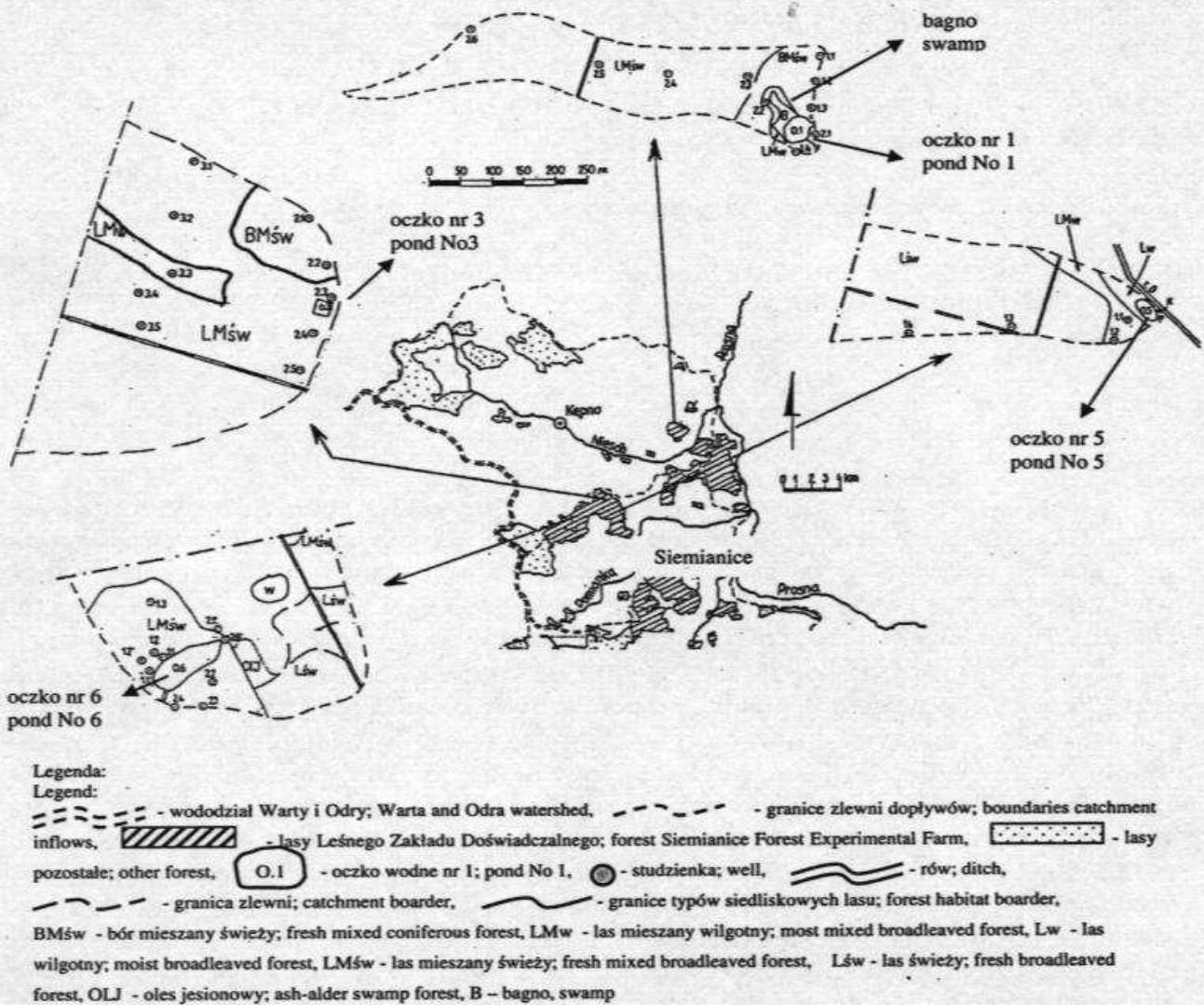
Śródleśne oczka wodne, będące elementem małej retencji, odgrywają niezwykle istotną rolę w kształtowaniu zasobów wodnych zlewni leśnych. Rola ta zasadniczo przejawia się w zasilaniu, w okresach posusznych, wodami retencjonowanymi w oczkach wód gruntowych przyległych siedlisk leśnych. Problem występowania okresów, w których pojawiają się niedobory wody dotyczy w ostatnich latach zarówno mniejszych zlewni, jak i całych państw. Na posiedzeniu Rady Unii Europejskiej [PROJEKT RADY 2007] stwierdzono, że niedobory wody i susze występują z coraz większym natężeniem i coraz częściej, dotykając państwa członkowskie w tym również Polskę.

Przez długi czas oczka wodne zaliczano do nieużytków, jednak ich coraz wszechstronniej dokumentowana rola biocenotyczna spowodowała, że obecnie coraz częściej podejmuje się działania zmierzające do ich zachowania [PIEŃKOWSKI 2003]. Zachowanie małych zbiorników wodnych jest szczególnie ważne, zwłaszcza, że w ostatnich dziesięcioleciach ich degradacja jest zjawiskiem obserwowanym w znacznym nasileniu [ZARZĄDZENIE NR 11 1995; POLITYKA LEŚNA 1997; SKWIĘRAWSKI 2005]. Według SZAFRĄNSKIEGO i KORYTOWSKIEGO [2004] właściwe rozpoznanie i analiza gospodarki wodnej śródleśnych oczek wodnych mogą mieć istotne znaczenie nie tylko w ochronie samych oczek, lecz również zasobów wodnych w ich zlewniach. Takie działania są także zgodne z przyjętymi w POLITYCE EKOLOGICZNEJ PAŃSTWA [2002] celami w zakresie ochrony i zrównoważonego rozwoju lasów. W punkcie 2 tego dokumentu wymienia się między innymi rozszerzenie zasięgu renaturalizacji obszarów leśnych, w tym znajdujących się na terenach leśnych obszarów wodno-błotnych, a także zachowanie w stanie zbliżonym do naturalnego lub odtworzenie śródleśnych zbiorników i cieków wodnych.

Celem pracy była analiza zmienności stanów wód w czterech śródleśnych oczkach wodnych, w latach o różnym przebiegu warunków meteorologicznych.

Metody badań

Badania prowadzono w zróżnicowanych pod względem sumy opadów latach hydrologicznych: 2000/2001, 2002/2003 i 2006/2007 w zlewniach czterech śródlęśnych oczek wodnych nr 1, 3, 5 i 6 (rys. 1).



Rys. 1. Lokalizacja zlewni śródlęśnych oczek wodnych nr 1, 3, 5 i 6 na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Fig. 1. Location catchement of ponds No 1, 3, 5 and 6 at Siemianice Forest Experimental Farm Poznań University of Life Sciences

Zlewnie badanych oczek, leżą w leśnictwach Wielisławice (oczko nr 1) oraz Laski (oczka nr 3, 5 i 6), należących do Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Lasy tych leśnictw, zlokalizowane w zlewniach Niesobu i Pomianki – lewobrzeżnych dopływów Proсны, znajdują się w zasięgu niziny Południowo-Wielkopolskiej na Wysoczyźnie Wieruszowskiej, będącej zdenudowaną równiną morenową przeciętą biegiem górnej Proсны [KONDRACKI 1978]. Przeważającym typem siedliskowym lasu w zlewniach badanych oczek jest las mieszany świeży, który zajmuje około 95% powierzchni,

a dominującym gatunkiem drzewostanu jest sosna w wieku około 90 lat. W analizowanych zlewniach, w najbliższym otoczeniu badanych oczek przeważają gleby bielcowo-rdzawe o uziarnieniu piasku gliniastego z wkładkami utworów mocniejszych.

Stany wody w badanych śródleśnych oczkach wodnych odczytywano z zainstalowanych w nich łat wodowskazowych, z częstotliwością jeden raz na tydzień. Dodatkowo w oczku nr 5 stany wody były rejestrowane w sposób ciągły przy pomocy limnigrafu, zainstalowanego na rowie wychodzącym z tego oczka.

Podstawowe warunki meteorologiczne (opady i temperatury powietrza) w omawianych latach hydrologicznych, na tle danych z wielolecia 1974–2000, scharakteryzowano na podstawie uzyskanych wyników pomiarów z własnego posterunku opadowego i obserwacji prowadzonych w stacji meteorologicznej Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice. Na podstawie danych z wielolecia sporządzono krzywe prawdopodobieństwa występowania rocznych i półrocznych sum opadów atmosferycznych, stosując metodę decyli Dębskiego [BYCZKOWSKI 1996]. Oceny poszczególnych lat i półroczy, pod względem wysokości opadów dokonano według przewidywanego prawdopodobieństwa opadów [KOSTRZEWA i in. 1994]: poniżej 20% – okres mokry, od 20–39% – okres średnio mokry, od 40–59% – okres normalny, od 60–79% – okres średnio suchy, – 80% i powyżej – okres suchy.

Parowanie z powierzchni omawianych oczek wodnych określono na podstawie wzoru Iwanowa [KĘDZIORA 1995]. Zasięgi typów siedliskowych lasu w zlewniach omawianych oczek określono na podstawie operatu glebowo-siedliskowego [OPERAT ... 1999].

Charakterystyka badanych oczek

Analizowane w pracy oczka nr 1 i 6 o łagodnych skarpach, mają charakter naturalnych oczek wytopiskowych. Natomiast oczka nr 3 i 5 powstały w wyniku działalności człowieka o czym między innymi świadczą ich nienaturalne kształty. Śródleśne oczka wodne nr 1 i 3 są bezodpływowe, natomiast oczko nr 5 położone u podnóża zbocza morenowego jest intensywnie zasilanym wodami źródłiskowymi z tego zbocza i ma odpływ. Oczkiem odpływowym jest także oczko wodne nr 6. W XIX wieku było one odwadniane rowem, z którego do dzisiaj pozostał niewielki 60-cio metrowy odcinek [MAPY TOPOGRAFICZNE 1885]. Odpływ wody z tego oczka występuje tylko przy wysokich stanach, najczęściej podczas roztopów wiosennych.

Tabela 1; Table 1

Podstawowe parametry badanych śródleśnych oczek wodnych
Main parameters of the investigated ponds in the forest

| Oczko nr Pond number | Powierzchnia oczka Pond surface (ha) | Głębokość średnia Mean depth (m) | Pojemność średnia Mean capacity (m ³) | Długość oczka Pond length (m) | Szerokość oczka Pond width (m) | Wskaźnik wydłużenia Elongation indicator |
|----------------------------|---|---|--|--|---|---|
| 1 | 0,13 | 1,0 | 1300 | 40 | 35 | 1,1 |
| 3 | 0,06 | 1,1 | 660 | 30 | 25 | 1,2 |
| 5 | 0,097 | 1,2 | 1164 | 48 | 20 | 2,4 |
| 6 | 0,35 | 1,4 | 4900 | 115 | 30 | 3,8 |

Powierzchnia omawianych śródleśnych oczek wodnych waha się od 0,06 ha (oczko nr 3) do 0,35 ha (oczko nr 6), a średnia ich głębokość wynosi 1,2 m (tab. 1). Natomiast średnia pojemność oczek kształtuje się na poziomie od 660 m³ w oczku nr 3 do 4900 m³ w oczku nr 6.

W terenie bezpośrednio przyległym do badanych oczek wodnych przeważają gleby biellicowo-rdzawe, a dominującym gatunkiem jest piasek słabogliniasty z wkładkami utworów mocniejszych.

Wyniki badań i dyskusja

Rok hydrologiczny 2000/2001 był rokiem mokrym, w którym suma opadów wyniosła 689 mm i była wyższa od średniej z wielolecia o 117 mm (tab. 2). Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów, łącznie z wyższymi, wynosi 9%, czyli jeden raz na około jedenaście lat. Natomiast średnia temperatura powietrza wyniosła w tym roku 10,2°C i była wyższa od średniej z wielolecia o 1,2°C.

W półroczu zimowym tego roku suma opadów była wyższa od średniej z wielolecia o 20 mm, przy temperaturze powietrza wyższej od średniej o 1,6°C. Najwyższa miesięczna suma opadów w tym półroczu (57 mm) wystąpiła w listopadzie, a najniższa (17 mm) w lutym. Półrocze letnie omawianego roku było bardzo mokre, gdyż miało opady wyższe od średniej z wielolecia o 97 mm, przy temperaturze powietrza wyższej od średniej o 0,9°C. Najwyższe miesięczne sumy opadów wystąpiły w tym półroczu w lipcu oraz wrześniu i wyniosły odpowiednio 137 mm i 108 mm. Natomiast najniższą miesięczną sumę opadów, wynoszącą 19 mm, zanotowano w październiku.

Drugi analizowany rok hydrologiczny 2002/2003 był średnio suchy, gdyż suma opadów w tym roku wyniosła 504 mm i była niższa od średniej z wielolecia o 68 mm. Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów, łącznie z niższymi wynosi 35% czyli jeden raz na około trzy lata. Średnia temperatura powietrza w omawianym roku wyniosła 8,0°C i była niższa od średniej z wielolecia o 1,0°C. Bardzo suche i zimne było zwłaszcza półrocze zimowe tego roku, w którym suma opadów była niższa od średniej z wielolecia o 57 mm, przy temperaturze powietrza niższej od średniej o 2,4°C. Najwyższa miesięczna suma opadów w tym półroczu wystąpiła w listopadzie (48 mm), a najniższa w lutym (6 mm). W półroczu letnim tego roku suma opadów wyniosła 354 mm i była niższa od średniej z wielolecia o 11 mm, przy średniej temperaturze powietrza wynoszącej 15,9°C.

Ostatni analizowany rok hydrologiczny 2006/2007 był rokiem średnim, w którym suma opadów wyniosła 580 mm i była większa od średniej z wielolecia o 8mm (tab. 2).

Natomiast średnia temperatura powietrza wyniosła w omawianym roku 10,7°C i była wyższa od średniej o 1,7°C. Półrocze zimowe tego roku było mokre i ciepłe, gdyż suma opadów wyniosła w tym półroczu 262 mm i była wyższa od średniej z wielolecia o 55 mm, przy średniej temperaturze powietrza wynoszącej 5,5°C. Najwyższa miesięczna suma opadów w tym półroczu, wynosząca 69 mm, wystąpiła w styczniu, a najniższa (2 mm) w kwietniu.

W półroczu letnim omawianego roku, które było średnio suche suma opa-

dów była niższa od średniej z wielolecia o 47 mm, przy zbliżonej do średniej temperaturze powietrza. Najwyższa miesięczna suma opadów wystąpiła w tym półroczu w lipcu i wyniosła 95 mm, a najniższa, wynosząca 15 mm, w październiku.

Tabela 2; Table 2

Półroczne i roczne sumy opadów atmosferycznych oraz średnie półroczne i roczne temperatury powietrza w latach 2000/2001, 2002/2003 i 2006/2007 i ich odchylenia od średniej z wielolecia 1974–2000

dla stacji meteorologicznej Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice

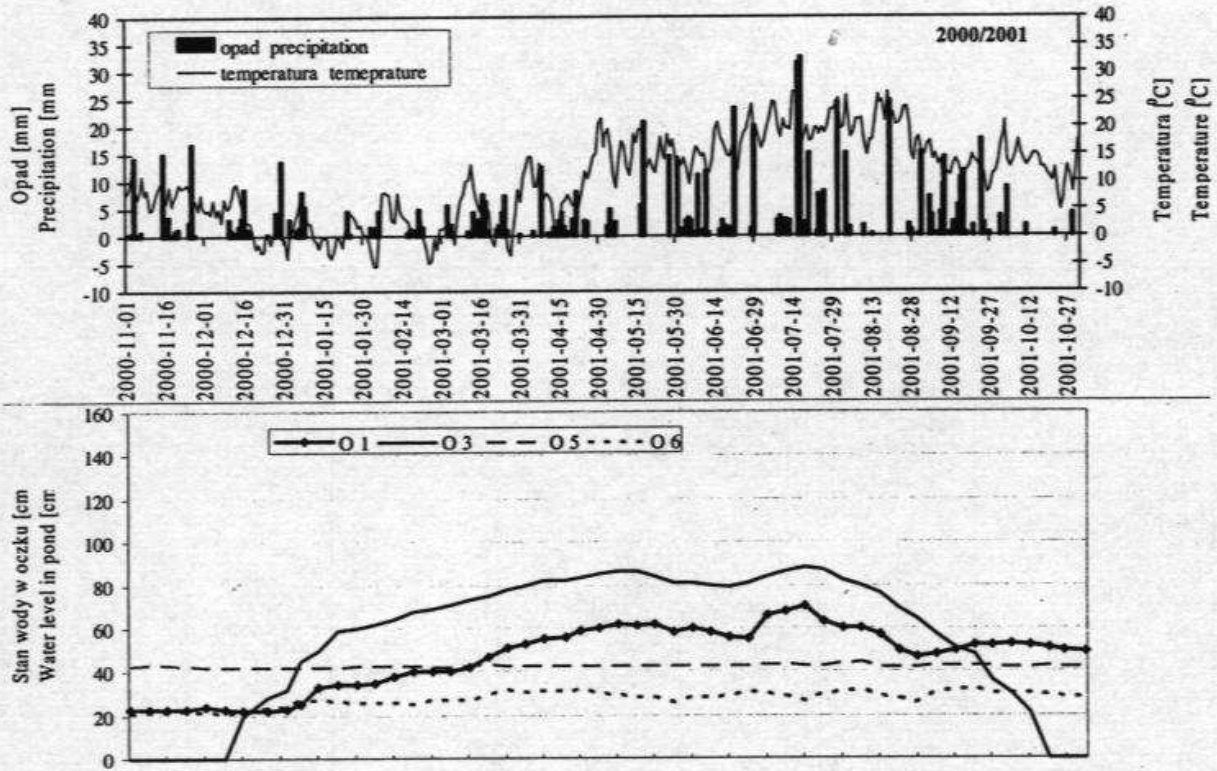
Half-year and year precipitation sums and half-year and year average air temperatures in 2000/2001, 2002/2003 and 2006/2007 hydrological years and their deviation from the multiyear average 1974–2000 for the meteorological station Siemianice Forest Experimental Farm

| Wyszczególnienie Specification | Opad; Precipitation (mm) | | | Temperatura; Temperature (°C) | | |
|---|--|--|--|---|--|--|
| | półrocza zimowe winter half-years | półrocza letnie summer half-years | lata hydrologiczne hydrological years | półrocza zimowe winter half- years | półrocza letnie summer half-years | lata hydrologiczne hydrological years |
| Średnia z wielolecia Multiyear average 1974–2000 | 207 | 365 | 572 | 2,5 | 15,4 | 9,0 |
| Rok 2000/2001 Year 2000/2001 | 227 | 462 | 689 | 4,1 | 16,3 | 10,2 |
| Odchylenie Deviation | 20 | 97 | 117 | 1,6 | 0,9 | 1,2 |
| Rok 2002/2003 Year 2002/2003 | 150 | 354 | 504 | 0,1 | 15,9 | 8,0 |
| Odchylenie Deviation | -57 | -11 | -68 | -2,4 | 0,5 | -1,0 |
| Rok 2006/2007 Year 2006/2007 | 262 | 318 | 580 | 5,5 | 15,7 | 10,7 |
| Odchylenie Deviation | 55 | -47 | 8 | 3,0 | 0,3 | 1,7 |

Zmiany stanów wody w badanych śródleśnych oczkach wodnych przeanalizowano oddzielnie dla bezodpływowych i odpływowych oczek.

Na początku półrocza zimowego 2000/2001 stany wody w oczkach bezodpływowych kształtowały się na poziomie od 0 cm w oczku nr 3 do 23 cm w oczku nr 1. Natomiast w odpływowych oczkach nr 5 i 6 osiągały w tym okresie wartości odpowiednio 42 cm i 21 cm (rys. 2). Opady o łącznej sumie 58 mm, które wystąpiły pomiędzy 10 grudnia, a 8 stycznia spowodowały wzrost stanów wody w oczkach nr 1 i 6 i pojawienie się zwierciadła wody w oczku nr 3. W dniu 8 stycznia stany wody w omawianych oczkach wahały się od 25 cm w oczku nr 1 do 50 cm w oczku nr 3. W odpływowym i intensywnie zasilanym wodami źródłkowymi oczku nr 5 stan wody w tym dniu wynosił 42,1 cm. Można stwierdzić, że stany wody w bezodpływowych oczkach nr 1 i 3 wzrastały do końca omawianego półrocza zimowego. W dniu 30 kwietnia stany wody w tych dwóch oczkach, wyniosły odpowiednio 60 cm i 85 cm. Mniejszą zmiennością stanów wody charakteryzowa-

ło się w tym półroczu oczko nr 6, w którym od stycznia do końca kwietnia stan wody wzrósł tylko o 5,3 cm i na końcu półrocza zimowego osiągnął wartość 32 cm. Natomiast w oczku nr 5 wystąpiła najmniejsza zmienność stanów wody, które na końcu tego półrocza wyniosły 42,3 cm.

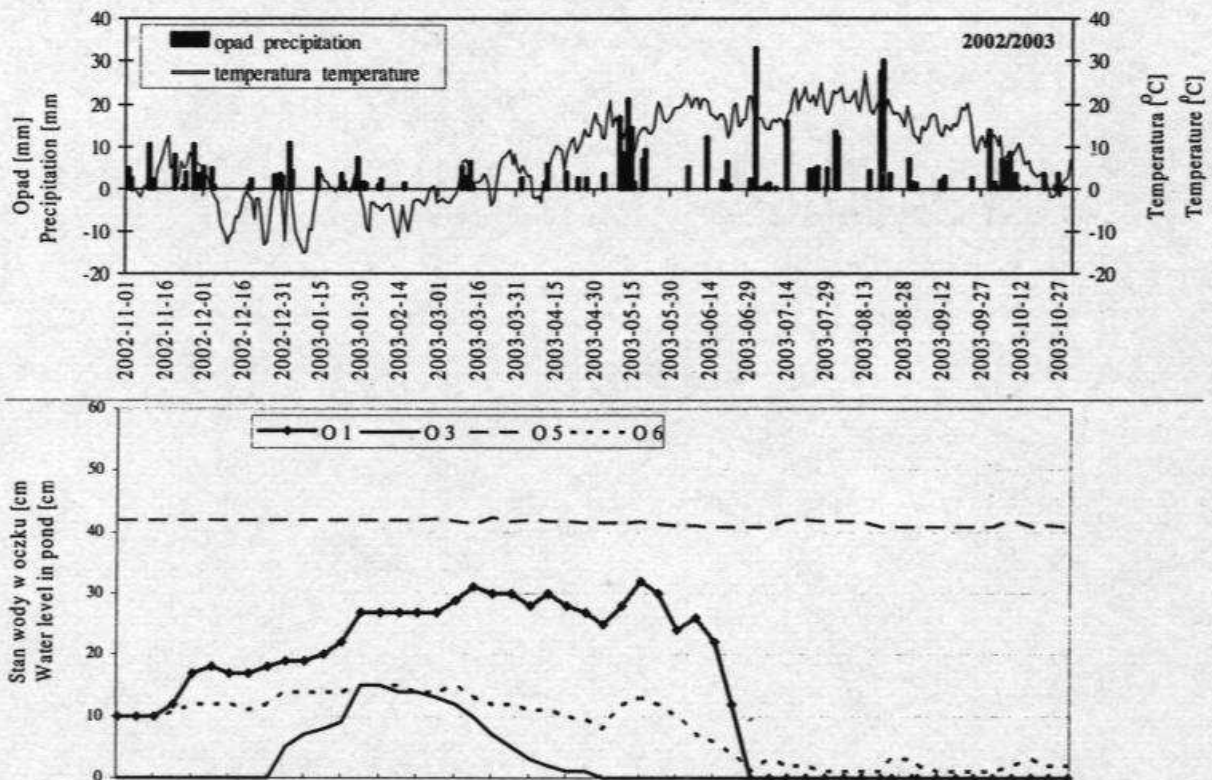


Rys. 2. Stany wody w śródleśnych oczkach wodnych nr 1, 3, 5 i 6 na tle dobowych sum opadów i średnich dobowych temperatur powietrza w roku hydrologicznym 2000/2001

Fig. 2. Water levels in ponds No 1, 3, 5 and 6 against daily precipitation sums and daily average air temperatures in hydrological year 2000/2001

Na początku półrocza letniego, w pierwszej dekadzie maja, stany wody w bezodpływowych oczkach wodnych nr 1 i 3 utrzymywały się wysoko i wynosiły odpowiednio 62 i 86 cm, a w oczkach nr 5 i 6 zwierciadło wody kształtowało się na poziomie 42 cm i 29,2 cm. Niekorzystny rozkład opadów dobowych, który wystąpił w maju spowodował opadanie stanów wody w większości analizowanych oczek. W oczkach nr 1 i 3 stany wody opadały aż do 25 czerwca i osiągnęły w tym dniu wartości odpowiednio 55 cm i 79 cm. Natomiast w oczku nr 6 stan wody w tym dniu wyniósł 30,4 cm, a w charakteryzującym się najmniejszą zmiennością stanów wody oczku nr 5 stan wody osiągnął wartość 42,3 cm. Opady o łącznej sumie 105 mm, jakie wystąpiły w okresie od 18 czerwca do 17 lipca, wywoływały wzrost stanów wody w omawianych oczkach. Najwyższe stany wody wystąpiły w oczkach bezodpływowych i w dniu 17 lipca wahały się od 70 cm w oczku nr 1 do 88 cm w oczku nr 3. Można stwierdzić, że były to maksymalne stany wody w tych oczkach, zarówno w półroczu letnim, jak i w całym roku hydrologicznym 2000/2001. Natomiast w odpływowych oczkach nr 5 i 6 niewielki wzrost stanów

wody wystąpił z dwutygodniowym opóźnieniem, w odniesieniu do oczek nr 1 i 3. Stany maksymalne w tych oczkach wystąpiły w dniu 1 sierpnia i wyniosły odpowiednio 44,2 cm i 32 cm. Niewielkie sumy opadów dobowych jakie wystąpiły w sierpniu, przy wysokich w tym miesiącu średnich dobowych temperaturach powietrza, spowodowały intensywne opadanie stanów wody w bezodpływowych oczkach nr 1 i 3. Na końcu tego miesiąca stany wody w tych oczkach osiągały wartości od 47 cm w oczku nr 1 do 64 cm w oczku nr 3. Natomiast stany wody w oczkach nr 5 i 6 utrzymywały się w tym okresie na poziomie odpowiednio 42,2 cm i 25,7 cm. Pod koniec omawianego półrocza letniego, przy niskiej sumie opadów w październiku (19 mm) i średniej temperaturze powietrza wynoszącej 13,6°C, stany wody w badanych oczkach wahały się od 28 cm w oczku nr 6 do 49 cm w oczku nr 1. Natomiast w oczku nr 3, które charakteryzowało się w omawianym roku hydrologicznym największą zmiennością stanów wody, w dniu 15 października nastąpił zanik zwierciadła wody i sytuacja taka utrzymywała się do końca analizowanego półrocza. Analiza otrzymanych wyników wykazała, że największa zmienność stanów wody w oczku nr 3 w dużej mierze wynikała z jego najmniejszej powierzchni spośród omawianych oczek. Dlatego też w oczku nr 3 występował największy wzrost stanów wody, wywołany wyższymi sumami opadów atmosferycznych, jak i opadanie tych stanów spowodowane parowaniem z jego powierzchni, które w półroczu letnim 2000/2001 kształtowało się na poziomie 484 mm.



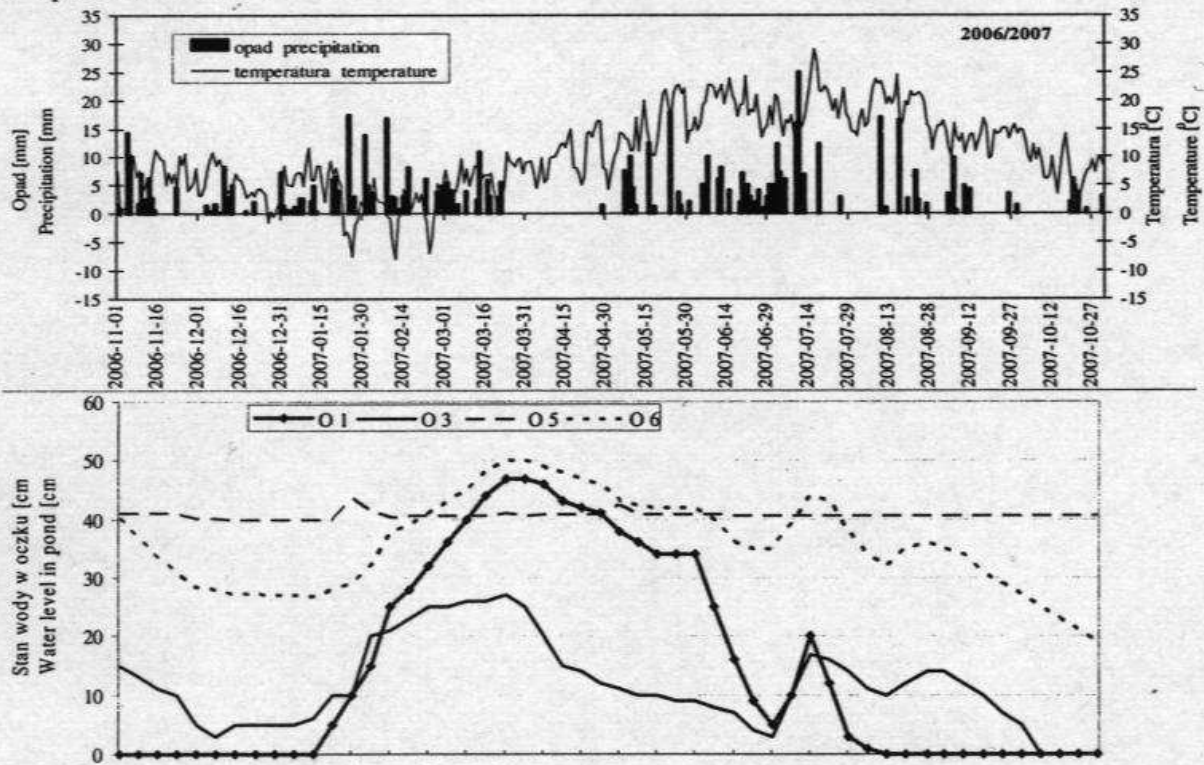
Rys. 3. Stany wody w śródleśnych oczkach wodnych nr 1, 3, 5 i 6 na tle dobowych sum opadów i średnich dobowych temperatur powietrza w roku hydrologicznym 2002/2003

Fig. 3. Water levels in ponds No 1, 3, 5 and 6 against daily precipitation sums and daily average air temperatures in hydrological year 2002/2003

Podobne wyniki badań uzyskał KUCHARSKI [1996] analizując znaczenie zagłębień bezodpływowych na Pojezierzu Kujawskim. Według tego autora typowym zjawiskiem obserwowanym w zagłębieniach bezodpływowych są duże wahania poziomu lustra wody, które w okresach suszy może zupełnie zanikać.

Od początku półrocza zimowego 2002/2003 stany wody w omawianych oczkach wahały się, podobnie jak w półroczu zimowym 2000/2001, od 0 cm w oczku nr 3 do 10 cm w oczku nr 1, a w odpływowych oczkach nr 5 i 6 osiągały odpowiednio wartości 42 cm i 10 cm (rys. 3).

Maksymalne stany wody w oczkach nr 3 i 6, wystąpiły w tym bardzo suchym i zimnym półroczu na początku lutego i osiągnęły wartość 15 cm. Natomiast w oczkach nr 1 i 5 maksymalne stany wody wystąpiły w drugiej i trzeciej dekadzie marca i wyniosły odpowiednio 31 cm i 42,3 cm. Od drugiej dekady marca do końca omawianego półrocza, przy bardzo niskich w tym okresie dobowych sumach opadów, a także przy parowaniu z powierzchni oczek wynoszącym w tym półroczu 243 mm, stany wody w większości analizowanych śródeśnych oczkach wodnych opadały. Na końcu kwietnia stany wody w badanych oczkach bezodpływowych wahały się od zaledwie 1 cm w oczku nr 3 do 27 cm w oczku nr 1. Natomiast w odpływowym oczku nr 6 stan wody w tym okresie kształtował się na poziomie 8 cm. Wyjątek stanowiło odpływowe oczko nr 5, w którym o przebiegu stanów wody decydowało zasilanie wodami źródłkowymi i stały odpływ. W ciągu całego analizowanego półrocza zimowego stan wody w tym oczku utrzymywał się na poziomie około 42 cm.



Rys. 4. Stany wody w śródeśnych oczkach wodnych nr 1, 3, 5 i 6 na tle dobowych sum opadów i średnich dobowych temperatur powietrza w roku hydrologicznym 2006/2007

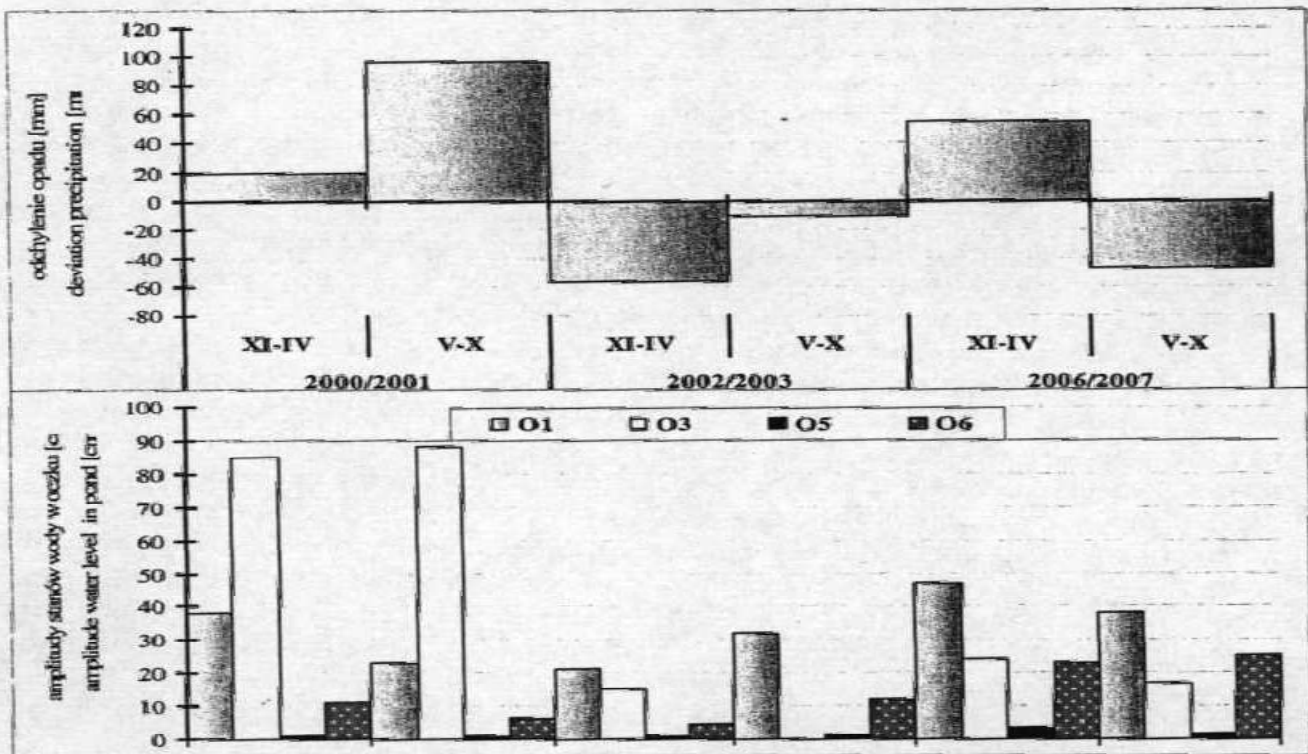
Fig. 4. Water levels in ponds No 1, 3, 5 and 6 against daily precipitation sums and daily average air temperatures in hydrological year 2006/2007

W półroczu letnim omawianego roku hydrologicznego 2002/2003 maksymalne stany wody w oczkach nr 1 i 6 wystąpiły pod koniec drugiej dekady maja i wyniosły odpowiednio 32 cm i 13 cm. Zasadniczy wpływ na wystąpienie stanów maksymalnych w tych oczkach miały opady o łącznej sumie 86 mm, które wystąpiły w dniach od 1 do 19 tego miesiąca. Natomiast w oczku nr 5 stan wody na końcu drugiej dekady maja kształtował się na poziomie 42 cm. W oczku nr 3 zwierciadło wody nie występowało przez całe omawiane półrocze, a w oczku nr 1 zanik zwierciadła wody nastąpił na końcu czerwca. Duży wpływ na taką sytuację miało wysokie w tym półroczu parowanie z wolnej powierzchni wody, które wyniosło 722 mm. Na końcu tego półrocza w oczku nr 6 stan wody był bardzo niski i wynosił 2 cm, a w oczku nr 5 osiągnął wartość 41 cm.

W półroczu zimowym ostatniego analizowanego roku hydrologicznego (2006/2007) najniższe stany wody w badanych oczkach wystąpiły na przełomie grudnia i stycznia i wahały się w oczkach bezodpływowych od 0 cm w oczku nr 1 do 3 cm w oczku nr 3. Natomiast w oczkach posiadających odpływ osiągały w tym okresie wartości od 27 cm w oczku nr 6 do 40 cm w oczku nr 5 (rys. 4). Natomiast stany maksymalne w większości omawianych oczek wystąpiły pod koniec marca i wahały się od 27 cm w oczku nr 3 do 50 cm w oczku nr 6. W półroczu letnim tego roku maksymalne stany wody w omawianych oczkach wystąpiły, podobnie jak w półroczu letnim 2000/2001, w drugiej i trzeciej dekadzie lipca, po opadach o łącznej sumie 80 mm, które wystąpiły od 1 do 15 lipca. Stany te wahały się od 17 cm w śródleśnym oczku wodnym nr 3 do 43 cm w oczku nr 6. Niekorzystny przebieg warunków meteorologicznych, który wystąpił od drugiej dekady lipca do końca analizowanego półrocza, zwłaszcza wysokie średnie dobowe temperatury powietrza i niskie dobowe sumy opadów w poszczególnych miesiącach, a także parowanie z powierzchni oczek wynoszące w omawianym półroczu letnim 493 mm, spowodowały opadanie stanów wody w większości omawianych oczek. W sierpniu nastąpił zanik zwierciadła wody w oczku nr 1, a w październiku w oczku nr 3 i sytuacja taka utrzymała się do końca analizowanego półrocza. W oczku nr 6 stan wody na końcu tego półrocza utrzymywał się nisko i wynosił 19 cm, a w oczku nr 5 kształtował się na poziomie 40,7 cm.

Analizując amplitudy zmian stanów wody w badanych śródleśnych oczkach wodnych można stwierdzić, że największe wystąpiły w bezodpływowych oczkach nr 1 i 3. W półroczu zimowym 2000/2001 amplituda zmian stanów wody w oczku nr 1 wyniosła 38 cm, a w oczku nr 3 osiągnęła wartość 85 cm (rys. 5). Natomiast w oczkach nr 5 i 6 amplitudy zmian stanów wody były znacznie mniejsze i kształtowały się na poziomie odpowiednio 1,1 cm i 11 cm. Podobna sytuacja wystąpiła w półroczu letnim tego roku, w którym amplitudy wahań stanów wody w oczkach nr 1 i 3 były wysokie i wyniosły odpowiednio 23 cm i 88 cm. Natomiast znacznie mniejsze amplitudy wahań stanów wody (1,2 cm i 6,3 cm) stwierdzono w oczkach nr 5 i 6.

Mniejsze amplitudy wahań stanów wody w omawianych oczkach wystąpiły w półroczu zimowym 2002/2003. W bezodpływowych oczkach nr 1 i 3 amplitudy wyniosły w tym półroczu 21 cm i 15 cm. W oczku nr 6 amplituda wahań stanów wody osiągnęła wartość 4,5 cm, a w oczku nr 5, charakteryzującym się najmniejszą zmiennością stanów wody we wszystkich omawianych półroczach, wyniosła tylko 1,1 cm. W półroczu letnim tego roku amplitudy wahań stanów wody w omawianych oczkach wyniosły od 0 cm w oczku nr 3 do 32 cm w oczku nr 1, w którym zanik zwierciadła wody nastąpił w czerwcu.



Rys. 5. Amplitudy wahań stanów wody w śródleśnych oczkach wodnych nr 1, 3, 5, 6, na tle odchyleń od średniej z wielolecia sum opadów w zimowych i letnich półroczach hydrologicznych lat 2000/2001, 2002/2003 i 2006/2007

Fig. 5. Amplitude of water level fluctuations in pond No 1, 3, 5, 6 against deviation from multiyear average precipitation sums in winter and summer half-year 2000/2001, 2002/2003 and 2006/2007 hydrological year

Natomiast w półroczu zimowym 2006/2007 amplitudy wahań stanów wody w oczkach nr 1 i 3 osiągnęły wartości 47 cm i 24 cm, a w oczkach nr 5 i 6 amplitudy te wyniosły odpowiednio 3,6 cm i 23,1 cm. W półroczu letnim tego roku amplitudy wahań stanów wody w oczkach nr 1 i 3 wyniosły 38 cm i 17 cm i podobnie jak w półroczu letnim 2003 nastąpił w tych oczkach zanik zwierciadła wody. W oczku nr 6 amplituda wahań stanów wody wyniosła w tym półroczu 25 cm. Najmniejszą amplitudę wahań (1,8 cm) stwierdzono w odpływowym i intensywnie zasilanym wodami źródłkowymi oczku nr 5.

Wnioski

1. Przeprowadzone badania potwierdziły, że największy wpływ na kształtowanie się stanów wody w większości analizowanych śródleśnych oczek wodnych miał przebieg warunków meteorologicznych (opady i temperatury powietrza), a zwłaszcza wielkości sum opadów półrocznych i rocznych. Wyjątek stanowiło oczko wodne nr 5, w którym bardzo duży wpływ na kształtowanie się stanów wody miało jego zasilanie wodami źródłkowymi.

2. W półroczach zimowych lat maksymalne stany wody w badanych oczkach występowały najczęściej pod koniec tych półroczy, na przełomie marca i kwietnia. Natomiast w półroczach letnich stany maksymalne występowały najczęściej na przełomie lipca i sierpnia, po opadach o dużej wydajności.
3. Maksymalne stany wody w analizowanych śródleśnych oczkach wodnych wystąpiły w mokrym, pod względem sumy opadów roku hydrologicznym 2000/2001 i w półroczu zimowym tego roku były średnio o 29 cm większe od stanów maksymalnych jakie wystąpiły w bardzo suchym półroczu zimowym 2002/2003. Natomiast w mokrym półroczu letnim 2001 roku maksymalne stany wody w oczkach przewyższały średnio o 37 cm stany maksymalne z średniego półrocza letniego 2003.
4. Duży wpływ na dynamikę zmian stanów wody w analizowanych oczkach ma ich charakter oraz wielkość powierzchni. Największą zmiennością stanów wody charakteryzowały się małe i bezodpływowe oczka wodne nr 1 i 3, a najmniejszą, zasilane wodami źródłiskowymi i mające odpływ oczko nr 5.
5. W półroczach zimowych badanych lat amplitudy wahań stanów wody w oczkach bezodpływowych osiągały wartości od 21 cm do 38 cm w oczku nr 1 i od 15 cm do 85 cm w oczku nr 3. Natomiast w oczkach nr 5 i 6 amplitudy te były mniejsze i kształtowały się odpowiednio od 1,1 cm do 3,6 cm i od 4,5 cm do 23,1 cm.
6. W półroczach letnich analizowanych lat wielkości te kształtowały się w oczkach bezodpływowych na poziomie od 23 cm do 38 cm w oczku nr 1 i od 0 cm do 88 cm w oczku nr 3, a w oczkach nr 5 i 6 osiągały wartość odpowiednio od 1,2 cm do 1,8 cm i od 6,3 cm do 25 cm.
7. W bezodpływowych śródleśnych oczkach wodnych nr 1 i 3, które charakteryzowały się największą zmiennością stanów wody, lustro wody może całkowicie zanikać. Zanik lustra wody w tych oczkach występował najczęściej w półroczach letnich omawianych lat.

Literatura

- BYCHKOWSKI A. 1996. *Hydrologia*. Tom I. Wyd. SGGW Warszawa: 375 ss.
- KĘDZIORA A. 1995. *Podstawy agrometeorologii*. PWRiL Poznań: 264 ss.
- KOSTRZEWA S., PŁYWACZYK A., NOWACKI J. 1994. *Stosunki wodne użytków rolnych w okresie suszy 1992 na Dolnym Śląsku*. Roczn. Nauk Rol. F, 83(3/4): 7–18.
- KUCHARSKI L. 1996. *Przyrodnicze znaczenie zagłębień bezodpływowych w rolniczym krajobrazie Pojezierza Kujawskiego*. Przegląd Nauk. Wydz. Melior. i Inż. Środ. SGGW, Warszawa 10: 33–38.
- KONDRACKI J. 1978. *Geografia Fizyczna Polski*. Wyd. III, PWN Warszawa: 463 ss.
- MAPY TOPOGRAFICZNE 1885. Herausgegeben von der Preussischen Landesaufnahme.
- OPERAT glebowo-siedliskowy i fitosocjologiczny LZD Siemianice 1999. Zakład Usług Ekologicznych i Urzędzeniowo Leśnych, Poznań: 194 ss.
- PIĘNKOWSKI P. 2003. *Analiza rozmieszczenia oczek wodnych oraz zmian w ich wystę-*

powaniu na obszarze Polski północno-zachodniej. Zesz. Nauk. AR Szczecin 222: 122 ss.

POLITYKA EKOLOGICZNA PAŃSTWA 2002. Warszawa: 75 ss.

POLITYKA LEŚNA PAŃSTWA 1997. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa: 1–29.

PROJEKT RADY Unii Europejskiej 2007. Nr wniosku Kom.: 12052/07 ENV 422-COM 414, *Niedobór wody i susze*. Projekt konkluzji Rady, Bruksela 2007 r.

SKWIERAWSKI A. 2005. *Przekształcenia małych zbiorników od początku XX w. na przykładzie wybranych obszarów Pojezierza Olsztyńskiego*. Inżynieria Ekologiczna 12: 70–72.

SZAFRAŃSKI CZ., KORYTOWSKI M. 2004. *Gospodarka wodna w zlewni śródleśnego oczka wodnego*. Roczn. AR w Poznaniu, Melior. i Inż. Środ. 25: 557–564.

ZARZĄDZENIE NR 11. Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z dnia 14 lutego 1995 w sprawie doskonalenia gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych. Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Warszawa: 1–17.

Słowa kluczowe: gospodarka wodna, śródleśne oczko wodne, zmiany stanów wody

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych w różniących się pod względem sumy opadów latach hydrologicznych: 2000/2001, 2002/2003 i 2006/2007 w zlewniach czterech śródleśnych oczek wodnych nr 1, 3, 5 i 6 usytuowanych na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

Stwierdzono, że maksymalne stany wody w omawianych śródleśnych oczkach wodnych występowały na końcu półroczy zimowych analizowanych lat, a minimalne stany wody w badanych oczkach występowały pod koniec półroczy letnich. Zasadniczy wpływ na kształtowanie się stanów wody w oczkach, w omawianych półroczach, miał przebieg warunków meteorologicznych, a zwłaszcza wielkość sum opadów i parowanie z wolnej powierzchni wody. Istotny wpływ na zmiany stanów wody miał także charakter oczek (odpływowe, bezodpływowe) oraz ich powierzchnie. W oczkach bezodpływowych nr 1 i 3, o najmniejszych powierzchniach, zmiany stanów wody w badanych latach były największe.

WATER LEVEL CHANGES IN PONDS AT SIEMIANICE EXPERIMENTAL FOREST FARM

Mariusz Korytowski, Czesław Szafrąński

Department of Land Reclamation Environmental, Development and Geodesy
University of Life Sciences, Poznań

Key words: water management, pond in the forest, water level changes

Summary

The paper presents the results of researches carried out in the catchment of ponds No 1, 3, 5 and 6 located at Siemianice Experimental Forest Farm Poznań University of Life Sciences. The researches were carried out in 2000/2001, 2002/2003 and 2006/2007 hydrological years which had different precipitation sums.

The results indicate that maximum water levels in the analyzed ponds occurred at the end of winter half-year of the analyzed years, whereas the minimum water levels in the researched ponds occurred at the end of summer half-year. Meteorological condition course and particular distribution of precipitation sums and evaporation had a fundamental impact on water level in ponds in the analyzed half-year. The pond character (flowed, without flow) and their areas also had a significant impact on water level changes. In the researched years the biggest changes in the water levels were observed in the smallest ponds without the outflow (pond 1, 3).

Dr inż. Mariusz **Korytowski**
Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Przyrodniczy
ul. Piątkowska 94
60-649 POZNAŃ
e-mail: mario@au.poznan.pl