

ROZNIKI
AKADEMII ROLNICZEJ
W POZNANIU
CCCLV



MELIORACJE
I INŻYNIERIA
ŚRODOWISKA

POZNAŃ 2003

24

MARIUSZ KORYTOWSKI

DYNAMIKA ZMIAN STANÓW WODY W ŚRÓDLEŚNYM OCZKU WODNYM I WÓD GRUNTOWYCH W JEGO ZLEWNI

*Z Katedry Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu*

ABSTRACT. The paper presents the analysed results changes of water level in pond in the forest and groundwater level in its catchment. The results indicate that forest pond was supplied by ground water of forest habitats in winter hydrological half-years. Whereas water accumulated in the pond in winter half-years, supplied ground water of the forest.

Key words: small retention, forest pond, groundwater level

Wstęp

Ważnym elementem wpływającym na kształtowanie się gospodarki wodnej w lasach jest tzw. mała retencja. Po raz pierwszy kompleksowe spojrzenie na retencję i jej znaczenie w gospodarce wodnej przedstawił w latach siedemdziesiątych XX wieku Z. Dzięwoński, organizując wrocławską szkołę „małej retencji” (Radczuk i in. 1996). Według nowoczesnych poglądów, jakie wówczas lansował, zadaniem retencji jest przede wszystkim regulacja i kontrola obiegu wody w środowisku. Według Ciepeliowskiego i Dąbkowskiego (1995), mówiąc o „małej retencji” w lasach, trzeba pamiętać, że jej podstawową rolą nie jest gromadzenie użytecznych tzn. nadających się do bezpośredniego gospodarczego użycia zapasów wody, lecz zmiana uwilgotnienia siedlisk, podniesienie poziomu wody gruntowej i zmiana mikroklimatu.

Istotnym elementem małej retencji są śródleśne oczka wodne. Są to liczne zagłębienia pochodzenia glacywtopiskowego, wypełnione stale lub okresowo wodą i charakterystyczne dla obszarów młodogłacjalnych (Dynkowska i Tlalka 1982, Drwal i Lange 1985).

Właściwe rozpoznanie i analiza gospodarki wodnej śródleśnych oczek wodnych może być podstawą racjonalnego gospodarowania leśnymi zasobami wodnymi w obrębie zlewni tych oczek. Przyczyni się też do ochrony samych oczek oraz do podtrzymania witalności ekosystemów leśnych, zgodnie z potrzebami leśnictwa i wymogami ochrony środowiska przyrodniczego (Kosturkiewicz i in. 2002).

Metody

Praca jest oparta na badaniach prowadzonych w Nadleśnictwie Doświadczalnym Siemianice Akademii Rolniczej w Poznaniu w latach hydrologicznych 1999/2000, 2000/2001 i 2001/2002, w zlewni śródlęsnego oczka wodnego. Pomiary stanów wody w oczku wykonywano za pomocą zainstalowanej w nim łaty wodowskazowej. Stany wód gruntowych w zlewni oczka mierzono w studzienkach zlokalizowanych w dwóch przekrojach przechodzących przez reprezentatywne siedliska. Obserwacje stanów wody w oczku oraz stanów wód gruntowych w badanych przekrojach glebowo-siedliskowych prowadzono raz w tygodniu. W ramach badań terenowych wykonano odkrywki i wiercenia glebowe oraz pobrano próbki gleb do analiz, wykonano również pomiary sytuacyjno-wysokościowe. Przy wyznaczaniu zasięgów typów siedliskowych lasu w badanych przekrojach zlewni oczka korzystano z mapy glebowo-siedliskowej (Operat... 1999) oraz z mapy przeglądowej i opisów taksacyjnych drzewostanów (Plan urządzenia... 1994).

Wyniki

Zlewnia badanego śródlęsnego oczka wodnego nr 1 znajduje się na terenie leśnictwa Wielisławice, które jest objęte zasięgiem Niziny Południowowielkopolskiej i leży na Wysoczyźnie Wieruszowskiej. Leśnictwo Wielisławice jest położone w zlewni Niesobu – lewobrzeźnego dopływu Proсны, na zdenudowanych równinach sandrowych i rozległych terasach kemowych oraz równinach terasowych z okresu zlodowacenia bałtyckiego (Przeglądowa mapa... 1987).

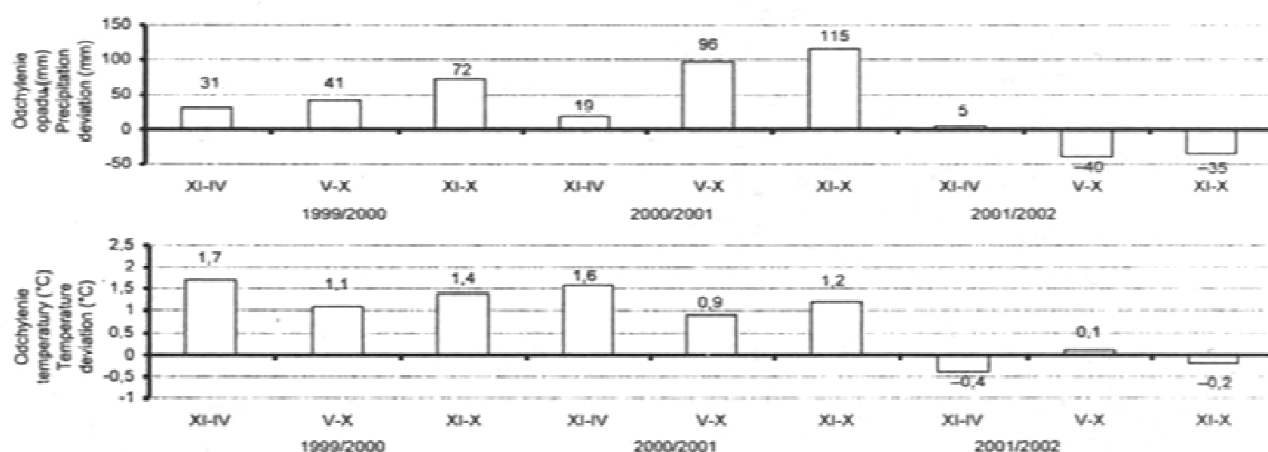
Badany obiekt leży w zasięgu Rejonu Klimatycznego Łódzko-Wieluńskiego (**Wiszniewski i Chelkowski** 1975). Według danych ze Stacji Meteorologicznej Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice średni opad roczny z wielolecia 1974-2001 wyniósł dla rejonu Siemianic 572 mm, a średnia roczna temperatura osiągnęła wartość 9,0°C.

Rok hydrologiczny 1999/2000 był rokiem wilgotnym o prawdopodobieństwie wystąpienia, łącznie z opadami wyższymi, raz na około 6 lat. Suma opadów w tym roku wyniosła 644 mm i była większa od średniej z wielolecia o 72 mm, przy średniej temperaturze powietrza wynoszącej 10,4°C i wyższej od średniej o 1,4°C (ryc. 1).

Drugi rok badań był również rokiem wilgotnym, w którym suma opadów wyniosła 687 mm i była większa od średniej z wielolecia o 115 mm. W półroczu zimowym tego roku suma opadów była większa od średniej o 19 mm, przy temperaturze wyższej o 1,6°C. Natomiast w półroczu letnim suma opadów przekroczyła średnią z wielolecia o 96 mm przy zbliżonej do średniej temperaturze powietrza.

Rok hydrologiczny 2001/2002 był rokiem przeciętnym, w którym suma opadów dla półroczia zimowego oraz średnia półroczna temperatura powietrza były zbliżone do wartości średnich z wielolecia. Natomiast w półroczu letnim suma opadów była mniejsza od średniej o 40 mm, przy temperaturze powietrza wynoszącej 15,5°C.

Zlewnia analizowanego oczka ma powierzchnię 7,47 ha i lesistość 100%, przeważają w niej siedliska świeże. Największy udział w pokrywie glebowej zlewni mają gleby bielocowo-rdzawe i brunatno-rdzawe, a dominującym gatunkiem gleby jest piasek słabogliniasty z wkładkami utworów mocniejszych. Oczko ma powierzchnię 0,13 ha i maksymalną

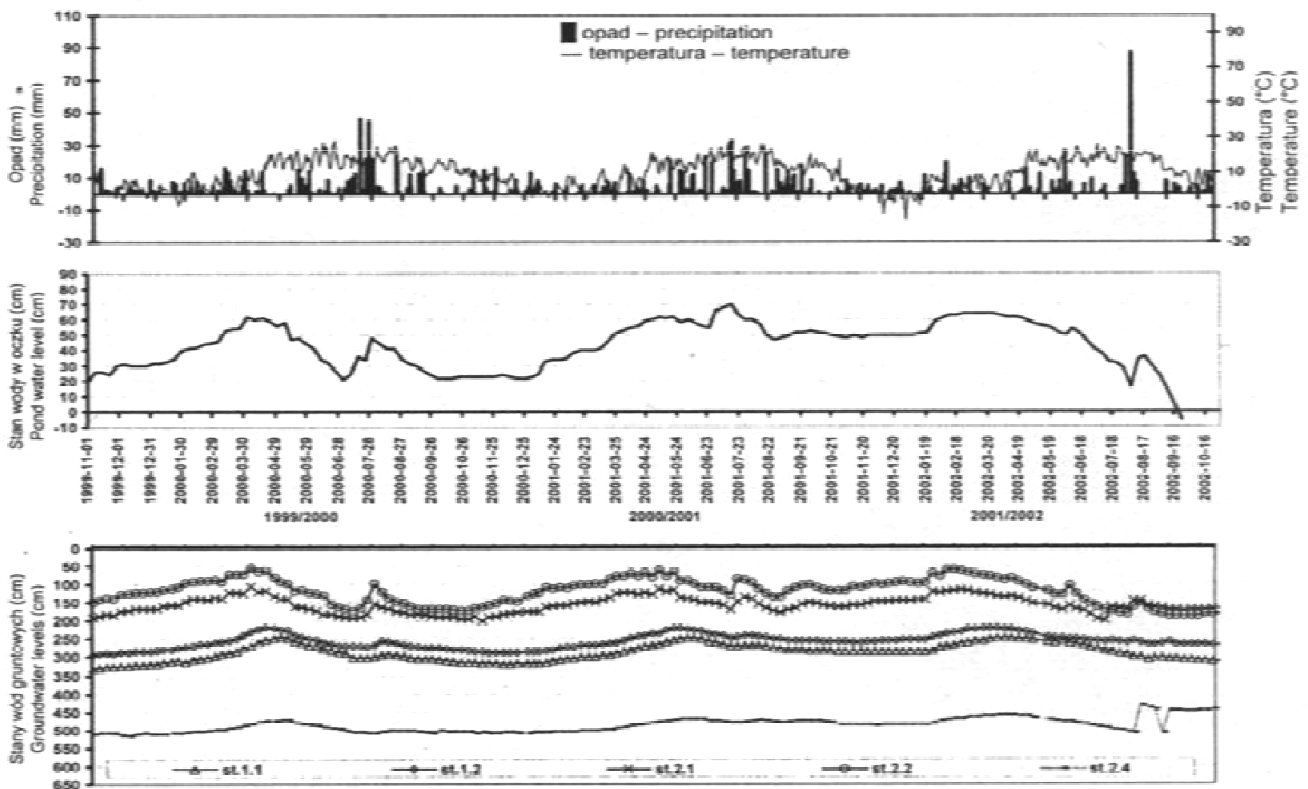


Ryc. 1. Odchylenia półrocznych i rocznych sum opadów atmosferycznych i średnich półrocznych i rocznych temperatur powietrza w latach 1999/2000-2001/2002 od średnich z wielolecia 1974/1975-2001/2002 dla stacji meteorologicznej Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice
Fig. 1. Half-year and yearly precipitation and air temperature deviation in 1999/2000 and 2001/2002 from multiyear 1974/1975-2001/2002 average at Siemianice Forest Farm meteorological station

głębokość dochodzącą do 1 m. Jest położone w oddziale 1m, w rynn timerenowej, na bagnie o powierzchni 0,20 ha. Dolne partie zlewni przy oczku są w zasięgu lasu mieszanego wilgotnego, natomiast na terenach wyżej położonych występuje bór mieszany świeży i las mieszany świeży (ryc. 2).

W zimowym półroczu hydrologicznym 1999/2000 stany wody w oczku nr 1 wzrastały prawie przez całe półrocze. Stan maksymalny w oczku wystąpił w tym półroczu w dniu 3 IV i wyniósł 62 cm (ryc. 3). W tym samym dniu wystąpiły też maksymalne stany wód gruntowych w studzienkach znajdujących się bliżej oczka (studzienki 2.1 i 2.2), przy czym najwyżej zwierciadło wody gruntowej występowało w lesie mieszanym wilgotnym. W studzienkach położonych wyżej, na zboczu lub na wododziale, stany maksymalne wystąpiły z dwutygodniowym (studzienki 1.2 i 2.4) i trzytygodniowym (studzienka 1.1) opóźnieniem.

Na początku półrocza letniego roku 1999/2000 stany wody w oczku nr 1 i wody gruntowe w zlewni oczka utrzymywały się najwyżej w całym półroczu. Stan maksymalny w oczku wystąpił w dniu 8 V i wyniósł 58 cm. Natomiast w większości analizowanych studzienek maksymalne stany wód gruntowych w zlewni oczka wystąpiły tydzień wcześniej. W studzienkach 2.1 i 2.2, będących bliżej oczka, stany maksymalne wyniosły odpowiednio 139 i 91 cm. Natomiast w studzienke 2.4, oddalanej o 225 m od oczka, stan maksymalny wyniósł 470 cm. Od drugiej dekady maja stan wody w oczku nr 1 oraz stany wód gruntowych w jego zlewni intensywnie opadały. Najniższy stan wody w omawianym oczku wystąpił w tym półroczu w dniu 3 VII i wyniósł 21 cm (ryc. 3). W większości analizowanych studzienek w zlewni oczka nr 1 wystąpiły w tym dniu stany zbliżone do minimalnych. Na przełomie lipca i sierpnia, po opadach w wysokości 199 mm w lipcu, nastąpił intensywny wzrost stanów wody w oczku oraz stanów wód gruntowych w jego zlewni. Najwyższy w tym okresie stan wody w oczku nr 1 i wód gruntowych w studzienkach znajdujących się bliżej oczka wystąpił w dniu 3 VIII. Natomiast w studzienkach bardziej oddalonych od oczka, charakterystyczne dla tego okresu wzniesienie wód gruntowych wystąpiło dopiero w połowie sierpnia.



Ryc. 3. Przebieg stanów wody w oczku nr 1 oraz stanów wód gruntowych, w wybranych studzienkach usytuowanych w zlewni oczka, na tle sum opadów dobowych i średnich dobowych temperatur powietrza w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Siemianice w latach hydrologicznych 1999/2000-2001/2002

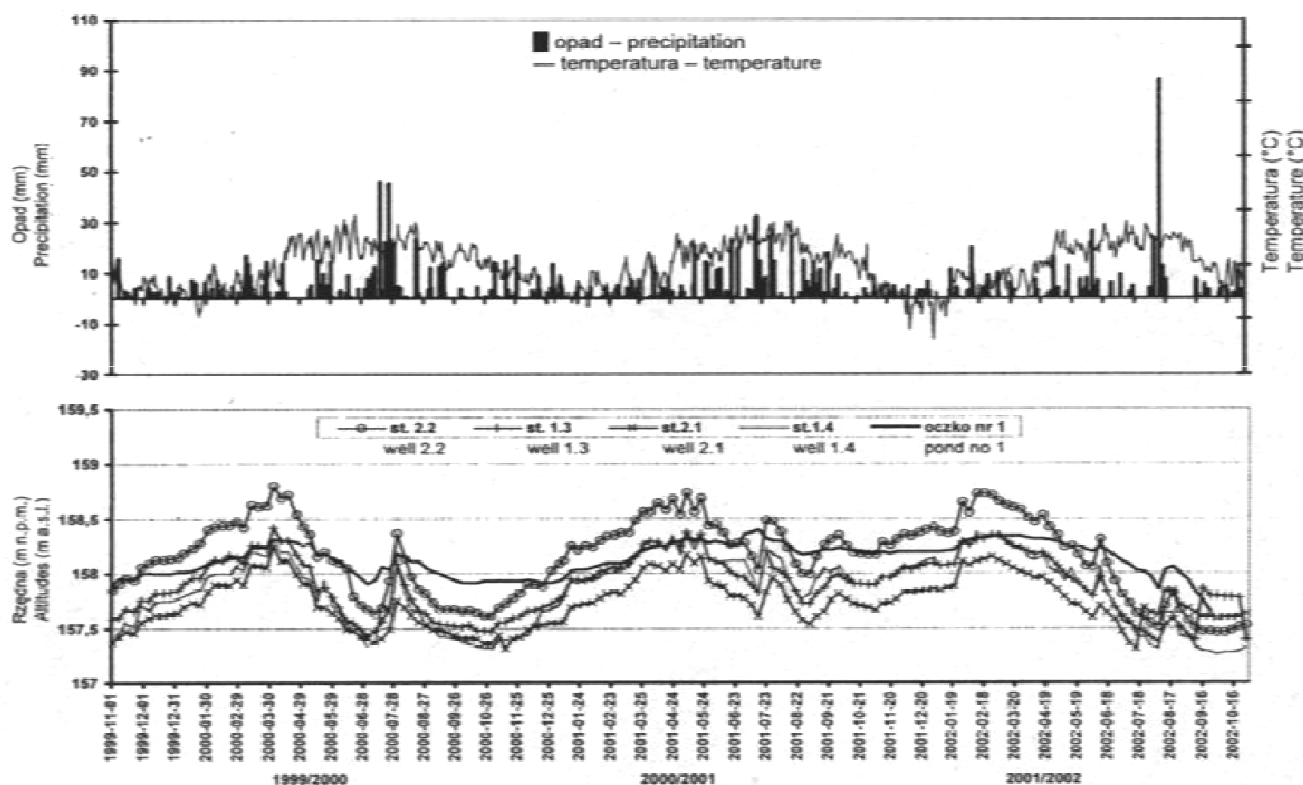
Fig. 3. Water levels in pond no 1 and groundwater levels, in chosen wells situated in the catchment of the pond against daily precipitation sums and average air temperature at Siemianice Forest Experimental Farm in 1999/2000-2001/2002 hydrological years

W półroczu zimowym 2001/2002 stan maksymalny w oczku nr 1 wystąpił wcześniej niż w latach ubiegłych, bo 25 II, i wyniósł 64 cm (ryc. 3). W tym samym dniu wystąpił również stan maksymalny w studzience 2.1 – 114 cm. Natomiast w studzience 2.2 stan maksymalny wynoszący 61 cm wystąpił dwa tygodnie wcześniej. W studzienkach 1.1 i 2.4, znajdujących się w dalszych odległościach od oczka, stany maksymalne wystąpiły z opóźnieniem wynoszącym pięć tygodni.

W półroczu letnim roku hydrologicznego 2001/2002 maksymalny stan wody w oczku wystąpił 6 V i wyniósł 57 cm (ryc. 3). W tym samym dniu wystąpiły też stany maksymalne w studzienkach 1.1, 1.2. Od trzeciej dekady czerwca stany wody w oczku nr 1 oraz stany wód gruntowych w zlewni tego oczka gwałtownie opadały. Sytuacja ta trwała aż do 5 VIII i była wywołana niską, wynoszącą zaledwie 17 mm sumą opadów w lipcu oraz wysokimi temperaturami powietrza w tym okresie. Suma opadów w pierwszych dwóch dekadach sierpnia, wynosząca 144 mm, wywołała intensywny wzrost stanów wody w oczku oraz stanów wód gruntowych. Najwyższe położenie zwierciadła wody w oczku, wynoszące 36 cm, odnotowano 19 VIII. W większości analizowanych studzienek wzniesienia stanów wód gruntowych wystąpiły w tym samym dniu co w oczku. Od ostatniej dekady sierpnia do końca półroczu letniego stany wody w oczku

i wód gruntowych opadały. Po 30 IX zaobserwowano wyschnięcie oczka wodnego. Było to spowodowane niekorzystnym przebiegiem warunków meteorologicznych, w szczególności brakiem opadów w ostatniej dekadzie sierpnia i pierwszej dekadzie września oraz wysokimi temperaturami powietrza, wynoszących odpowiednio 20,5°C i 17,5°C. Suma opadów, jaka wystąpiła w drugiej połowie września, wynosząca 30 mm, nie spowodowała odtworzenia lustra wody w oczku.

Analizując położenia stanów maksymalnych, można stwierdzić, że w zimowych półroczach hydrologicznych, w strefie tych stanów, tereny przyległe zasilały oczko nr 1 (ryc. 2). Natomiast woda zretencjonowana w półroczach zimowych w oczku zasilała przyległe siedliska leśne w półroczach letnich. Warto zauważyć, że studzienka 2.1, położona w południowo-wschodniej partii zlewni, wyznaczona według map topograficznych, była przez cały okres badań zasilana wodami oczka. Można zatem stwierdzić, że zlewnia topograficzna nie pokrywa się ze zlewnią hydrologiczną. Ma to istotny wpływ na kształtowanie się gospodarki wodnej analizowanej zlewni, a zwłaszcza na ocenę jej bilansu wodnego. Najbardziej intensywne zasilanie oczka przez przyległe siedliska leśne w półroczach zimowych zachodziło od strony studzienki 2.2. Studzienka



Ryc. 4. Rzędne stanów wody w oczku nr 1 oraz stanów wód gruntowych w zlewni oczka, w studzienkach usytuowanych najbliżej oczka, na tle sum opadów dobowych i średnich dobowych temperatur powietrza w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym Siemianice w latach hydrologicznych 1999/2000-2001/2002

Fig. 4. Water levels altitudes in pond no 1 and groundwater levels in the catchment of the pond, in wells situated in neighbourhood of the pond, against daily precipitation sums and average air temperature at Siemianice Forest Experimental Farm in 1999/2000-2001/2002 hydrological years

ta jest usytuowana w rynn timerenowej na siedlisku lasu mieszanego wilgotnego, od północno-zachodniej strony oczka, i jest zasilana wodami napływającymi z wyższych partii zlewni. Przez większą część półroczy zimowych rzędne stanów wody w studzien-ce 2.2 były powyżej rzędnych zwierciadła stanów wody w oczku (ryc. 4). Wody grun-towe od strony tej studzienki zasilają więc oczko nr 1. Natomiast przez większą część półroczy letnich zgromadzona w oczku woda zasilala tereny przyległe. Tylko w okresach z opadami o duzej wydajności wody gruntowe przyległych siedlisk leśnych zasilają wody oczka. Sytuacja ta dotyczyła jednak tylko części zlewni od strony studzienki 2.2.

Wnioski

1. W badanych latach hydrologicznych stany wody w oczku i wód gruntowych w jego zlewni wzrastały w okresach półroczy zimowych, osiągając maksimum podczas roztopów wiosennych. Natomiast w półroczach letnich obserwowano opadanie anali-zowanych stanów. W półroczach tych niewielkie wzniesienia stanów wody w oczku i wód gruntowych w jego zlewni występowały najczęściej na przełomie lipca i sierpnia, po opadach o duzej wydajności.

2. W studzienkach znajdujących się najbliżej oczka maksymalne stany wód grun-towych występowały najczęściej w tym samym dniu co w oczku. Natomiast w studzien-kach znajdujących się w dalszej odległości od oczka opóźnienie w pojawieniu się sta-nów maksymalnych wynosiło od jednego do pięciu tygodni.

3. W półroczach zimowych wody gruntowe przyległych siedlisk leśnych zasilają śródleśne oczko wodne, przy czym ilość dni z zasilaniem wahała się od 135 do 160, a w półroczach letnich wody te na skutek intensywnej transpiracji drzewostanów opadały szybciej niż wody w oczku. W wyniku tego zretencjonowana w półroczach zimowych woda w oczku zasilala w półroczach letnich przyległe tereny leśne. Ilość dni z zasila-niem kształtowała się w tych półroczach na poziomie od 64 do 169.

4. W półroczach letnich tereny przyległe zasilają oczko tylko w okresach opadów o duzej wydajności. Najbardziej widoczne jest to w pierwszych dwóch latach badań, po opadach w lipcu wynoszących odpowiednio 199 mm i 137 mm. Najkrócej przyległe siedliska leśne zasilają oczko nr 1 w ostatnim roku badań (15 dni), a najdłużej w półro-czu letnim 2000/2001 (120 dni).

5. Niekorzystny przebieg warunków meteorologicznych na przełomie sierpnia i września ostatniego roku badań, zwłaszcza brak opadów i wysokie temperatury powie-trza, spowodował wyschnięcie badanego oczka. Suma opadów w drugiej połowie wrze-snia, wynosząca 30 mm, nie odbudowała lustra wody w oczku.

Literatura

- Ciepielowski A., Dąbkowski Sz. (1995): Problemy małej retencji w lasach. *Sylwan* 139, 11: 31-47.
Drwal I., Lange W. (1985): Niektóre limnologiczne odrębności oczek. Geneza i rozmieszczenie oczek. *Zesz. Nauk. Wydz. Biol. Nauk o Ziemi Uniw. Gdań. Geogr.* 14: 69-83.
Dyńska I., Tlalka A. (1982): *Hydrografia*. PWN, Warszawa.

- Kosturkiewicz A., Szafranski Cz., Korytowski M., Stasik R.** (2002): Bilanse wodne śródlęśnych oczek wodnych. Zesz. Nauk. P. Krak. Inż. Środ. 5-Ś: 63-72.
- Operat glebowo-siedliskowy i fitosocjologiczny LZD Siemianice.** (1999). Zakład Usług Ekologicznych i Urzędzeniowo-Leśnych, Poznań.
- Plan urządzania lasu Nadleśnictwa Doświadczalnego Siemianice.** (1994). Maszyn. Katedra Urządzania Lasu, AR Poznań.
- Przeglądowa mapa geomorfologiczna Polski 1:500 000.** (1987). Red. L. Starkel. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Radczuk L., Szczegielniak Cz., Olearczyk D.** (1996): Propozycja jednolitego schematu inwentaryzacji małej retencji. Zesz. Nauk. AR Wroc. 289, Konf. 11: 209-215.
- Wiszniewski W., Chelkowski W.** (1975): Charakterystyka klimatu i regionizacja klimatologiczna Polski. WKiŁ, Warszawa.

DYNAMICS OF WATER LEVEL CHANGES IN MID-FOREST POND AND GROUNDWATER LEVEL IN ITS CATCHMENT

S u m m a r y

The paper presents the results of the research of mid-forest pond water levels changes and groundwater in its catchment. The research was carried out in pond No 1 catchment, situated at the Siemianice Forest Experimental Farm of the Poznań Agricultural University, located on Wieruszowska Plain. The catchment of pond No 1, about 100% of forestation, is situated in the Wielisławice Forestry at the Niesób river catchment – left-bank inflow of the Prosna river. The pond is natural, without outflow and of meltout type, situated in swamp in a local depression.

The paper presents observations of water levels in pond and groundwater level in its catchment in 1999/2000, 2000/2001 and 2001/2002 hydrological years, against meteorological and soil conditions and topographic surface.

The research results indicate that groundwater supplies the pond in spring-maximum period in the winter half-years. As a result of intensive transpiration groundwater levels fall faster than pond water in the summer half-years. As a result of winter retention, pond water supplies neighbouring forest areas in summer half-years.