

P. 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

ZMIANY RETENCJI WODY W MIKROZLEWNI LEŚNEJ W ROKU WILGOTNYM I SUCHYM

Mariusz Korytowski, Czesław Szafrąński, Rafał Stasik

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

Wstęp

Analiza gospodarki wodnej w zlewniach leśnych wymaga właściwego określenia bilansu wodnego danej zlewni. Jak podaje MURAT-BŁAŻEJEWSKA, ZBIERSKA [2002] jest to szczególnie ważne w racjonalnym gospodarowaniu wodą na danym obszarze. Jednym z podstawowych czynników charakteryzujących bilans wodny są zmiany retencji. Według KOSTURKIEWICZA i in. [2002] określając retencję gleb leśnych, oprócz zapasów wody w wierzchnich warstwach, dużą uwagę należy zwrócić na retencję wód gruntowych, niezwykle istotną w hydrologicznej ocenie lasu.

Celem pracy była analiza zmian retencji siedlisk w mikrozwlewni leśnej, w roku wilgotnym i suchym.

Materiał i metody badań

W pracy przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych w latach hydrologicznych 2001 i 2003 w zlewni śródleśnego oczka wodnego nr. 1 usytuowanego na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice Akademii Rolniczej w Poznaniu. Omawiana zlewnia zlokalizowana jest w leśnictwie Wielisławice i leży na Wysoczyźnie Wieruszowskiej. Powierzchnia zlewni wynosi 7,57 ha i jest w 100% zalesiona. Dominują w niej siedliska świeże, które zajmują 98% powierzchni, przy czym w dolnych partiach zlewni występuje las mieszany wilgotny. W omawianej zlewni przeważają gleby bielcowo-rdzawe, a dominującym gatunkiem gleby jest piasek słabogliniasty z wkładkami glin. Zmiany retencji wody w badanej mikrozwlewni leśnej obliczono na podstawie oznaczeń wilgotności gleb metodą suszarkowo-wagową w warstwie 0-100 cm oraz zmian zwierciadła wód gruntowych w studzienkach reprezentatywnych dla danego typu siedliskowego, na początku i końcu każdego półrocza hydrologicznego. Stany wód gruntowych w zlewni oczka mierzono, z częstotliwością 1 raz w tygodniu, w 10 studzienkach zainstalowanych w dwóch przekrojach pomiarowych przechodzących przez reprezentatywne siedliska. Zasięgi typów siedliskowych lasu w obrębie analizowanej zlewni przyjęto w oparciu o mapę glebowo-siedliskową [OPERAT 1999].

Wyniki i dyskusja

Warunki meteorologiczne w omawianych latach hydrologicznych scharakteryzowano na podstawie uzyskanych wyników pomiarów z własnego posterunku opadowego i obserwacji prowadzonych w stacji meteorologicznej Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice. Do analizy wybrano lata różne pod względem przebiegu warunków meteorologicznych.

Rok hydrologiczny 2001 był rokiem wilgotnym, w którym suma opadów wyniosła 687 mm i była wyższa od średniej z wielolecia o 115 mm, przy średniej temperaturze powietrza wynoszącej 10,2°C. W półroczu zimowym tego roku suma opadów wyniosła 226 mm i przekroczyła średnią z wielolecia o 19 mm, przy średniej temperaturze powietrza wynoszącej 4,1°C i wyższej od średniej z wielolecia o 1,6°C. Natomiast w półroczu letnim suma opadów wyniosła 461 mm i była wyższa od średniej z wielolecia o 96 mm, przy zbliżonej do średniej temperaturze powietrza.

Rok hydrologiczny 2003 był suchy, gdyż suma opadów wyniosła 504 mm i była niższa od średniej z wielolecia o 68 mm, przy średniej temperaturze powietrza wynoszącej 8,0°C, niższej 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 o 2,4°C.

Natomiast 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.

W wilgotnym roku hydrologicznym 2001 średnie stany wody gruntowej w badanej zlewni występowały najwyżej w siedlisku lasu mieszanego wilgotnego. Na końcu półrocza zimowego stan średni w tym typie siedliskowym lasu wyniósł 66 cm, a przyrost stanów w tym półroczu kształtował się na poziomie 106 cm (tab. 1). W siedliskach świeżych stany wody gruntowej występowały niżej i na końcu omawianego półrocza kształtowały się na poziomie od 213 cm (BMśw) do 324 cm (LMśw). W półroczu letnim 2001 stany wody gruntowej opadały. Średni stan wody gruntowej na końcu tego półrocza w siedlisku wilgotnym (LMw) wyniósł 117 cm, a w siedliskach świeżych wahał się on od 236 cm (BMśw) do 359 cm (LMśw).

W bardzo suchym półroczu zimowym 2003 średnie stany wody gruntowej w badanej zlewni występowały niżej niż w półroczu zimowym 2001. W siedlisku lasu mieszanego wilgotnego stan średni na końcu półrocza wynosił 145 cm, a przyrost stanów w tym siedlisku wyniósł 36 cm i był mniejszy o 79 cm od przyrostu jaki wystąpił w wilgotnym półroczu zimowym 2001. W siedliskach świeżych średnie stany wody gruntowej na końcu półrocza zimowego 2003 wahały się od 263 cm (BMśw), 363 cm (LMśw), a przyrosty osiągały wartości odpowiednio 2 cm i 11 cm. Przyrosty te były również niższe od przyrostów stanów jakie wystąpiły w półroczu zimowym 2001, odpowiednio o 54 cm i o 39 cm. Natomiast w półroczu letnim 2003 średnie stany wody gruntowej w siedlisku wilgotnym obniżyły się o 59 cm i występowały niżej w odniesieniu do półrocza letniego 2001 o 87 cm (tab. 1). W siedliskach świeżych średnie stany wody gruntowej obniżyły się w tym półroczu o 63 cm (BMśw) i 40 cm (LMśw). W odniesieniu do półrocza letniego 2001 stany wody w siedliskach świeżych występowały, w omawianym półroczu, niżej o około 40 cm.

Tabela 1; Table 1

Średnie stany wody gruntowej (cm) w typach siedliskowych lasu w zlewni oczka nr 1, zmiany stanów (cm) i różnice w tych stanach (cm), w zimowych i letnich okresach obliczeniowych lat 2001 i 2003

Average groundwater levels (cm) in forest habitat types on the catchment of midforest pond No 1, changes in groundwater level (cm) and differences in these levels (cm), in winter and summer hydrological half – years 2001 and 2003

Typ siedliskowy lasu Forest habitat type	Rok hydrologiczny 2001 Hydrological year 2001			Rok hydrologiczny 2003 Hydrological year 2003			Różnica na końcu okresu obliczeń Difference at end of calculation period
	okres obliczeń calculation period	stan wody gruntowej ground water level	zmiana stanów (Δh) levels change (Δh)	okres obliczeń calculation period	stan wody gruntowej ground water level	zmiana stanów (Δh) levels change (Δh)	
BMśw	26.10.00	269		25.10.02	265		
	23.04.01	213	56	9.05.03	263	2	54
	26.10.01	236	-23	23.10.03	299	-63	-40
LMw	26.10.00	172		25.10.02	181		
	23.04.01	66	-106	9.05.03	145	36	79
	26.10.01	117	-51	23.10.03	204	-59	-87
LMśw	26.10.00	401		25.10.02	374		
	23.04.01	324	77	9.05.03	363	11	39
	26.10.01	359	-35	23.10.03	403	-40	-44

Objaśnienia; Explanations:

BMśw bór mieszany świeży; fresh mixed coniferous forest

LMw las mieszany wilgotny; moist mixed broadleaved forest

LMśw las mieszany świeży; fresh mixed broadleaved forest

Analizując zmiany zapasów wody w warstwie 0–100 cm można stwierdzić, że w półroczu zimowym 2001 w badanych siedliskach leśnych występowały przyrosty zapasów. Najwyższy przyrost wystąpił w siedlisku wilgotnym (LMw) i wyniósł 126 mm (tab. 2). W siedliskach świeżych przyrosty kształtowały się na poziomie od 40 mm (BMśw) do 52 mm (LMśw). Zasadniczy wpływ na taki przebieg zapasów miały sumy opadów w miesiącach marcu (46 mm) i kwietniu (44 mm). Na końcu półroczu letniego 2001 wystąpiły ubytki zapasów w omawianych siedliskach leśnych. Były one jednak niewielkie, o czym w dużym stopniu zadecydowały zapasy wody zgromadzone jeszcze w półroczu zimowym, a także wyższa od średniej z wielolecia o 96 mm suma opadów w półroczu letnim 2001 roku.

W półroczu zimowym 2003 wystąpiły również przyrosty zapasów w warstwie 0–100 cm, były one jednak niższe niż w półroczu zimowym 2001. Duży wpływ na wielkość tych zapasów miały niskie sumy opadów w miesiącach kończących omawiane półrocze, które wyniosły 16 mm w marcu i 19 mm w kwietniu. Najwyższy przyrost zapasów (45 mm) wystąpił w lesie mieszanym wilgotnym (tab. 2). Należy jednak podkreślić, że był on niższy od przyrostu zapasów jaki wystąpił w półroczu zimowym 2001 r. o 81 mm. Natomiast w siedliskach świeżych przyrosty retencji w warstwie 0–100 cm w tym półroczu wyniosły 31 mm (BMśw) i 29 mm (LMśw). W półroczu letnim 2003 r. wystąpiły ubytki zapasów w warstwie 0–100 cm. Naj-

większy ubytek, wynoszący 89 mm, wystąpił w siedlisku lasu mieszanego wilgotnego i był on większy o 72 mm od ubytku zapasów jaki wystąpił w wilgotnym półroczu letnim 2001 r.

Tabela 2; Table 2

Zmiany zapasów wody (mm) w warstwie 0–100 cm w typach siedliskowych lasu w zlewni oczka nr 1 i różnice w tych zapasach (mm), w zimowych i letnich półroczach hydrologicznych lat 2001 i 2003

Water storage changes (mm) in layer 0–100 cm in forest site types in pond No 1 catchment and differences in these storages (mm), in winter and summer hydrological half – year 2001 and 2003 by year

Typ siedliskowy lasu Forest site type	Rok hydrologiczny 2001 Hydrological year 2001		Rok hydrologiczny 2003 Hydrological year 2003		Różnica na końcu okresu obliczeń Difference at end calculation period
	okres obliczeń calculation period	zmiana zapasów storage change	okres obliczeń calculation period	zmiana zapasów storage change	
BMśw	26.10.00	–	25.10.02	–	–
	23.04.01	40	9.05.03	31	9
	26.10.01	–11	23.10.03	–12	–1
LMw	26.10.00	–	25.10.02	–	–
	23.04.01	126	9.05.03	45	81
	26.10.01	–17	23.10.03	–89	–72
LMśw	26.10.00	–	25.10.02	–	–
	23.04.01	52	9.05.03	29	29
	26.10.01	–1	23.10.03	–26	–25

Objaśnienia jak w tab. 1; Explanations see Table 1

Analizując zmiany zapasów wody gruntowej w badanej zlewni można stwierdzić, że w półroczu zimowym 2001 r. największe przyrosty występowały w siedliskach świeżych i wyniosły 84 mm (BMśw) oraz 107 mm (LMśw), (tab. 3). W siedlisku lasu mieszanego wilgotnego, w którym duża część zapasów wody gruntowej zawierała się w warstwie 0–100 cm, przyrost zapasów wyniósł 79 mm. Na końcu półroczu letniego 2001 r. wystąpiły ubytki zapasów wód gruntowych. Największe wystąpiły w siedliskach świeżych i wyniosły 35 mm (BMśw) oraz 38 mm (LMśw).

Natomiast w suchym półroczu zimowym 2003 r. przyrosty zapasów wody gruntowej kształtowały się na poziomie od 14 mm (BMśw) do 24 mm (LMw). W siedliskach świeżych przyrosty zapasów wód gruntowych na końcu tego półroczu były o 70 mm (BMśw) i 86 mm (LMśw) mniejsze od przyrostów jakie wystąpiły w półroczu zimowym 2000/2001 (tab. 3). W półroczu letnim 2003 r. największy ubytek (71 mm) wystąpił w siedlisku lasu mieszanego wilgotnego. Był on jednocześnie wyższy o 65 mm od ubytku zapasów wód gruntowych jaki wystąpił w tym typie siedliskowym lasu w wilgotnym półroczu letnim 2001 r.

Na rysunku 1 przedstawiono całkowite zmiany retencji w omawianych typach siedliskowych lasu, obejmujące zmiany retencji w warstwie 0–100 cm oraz zmiany retencji wód gruntowych.

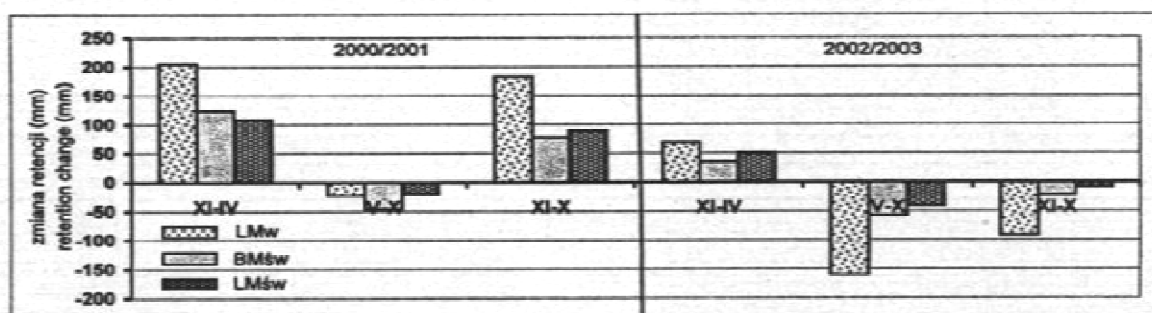
Tabela 3; Table 3

Średnie zmiany zapasów wody gruntowej (mm) w badanych typach siedliskowych lasu w zlewni oczka nr 1 i różnice w tych zapasach (mm), w zimowych i letnich półroczach hydrologicznych lat 2001 i 2003

Average groundwater storage changes (mm) in investigated forest site types in pond No 1 catchment and differences in these storages (mm), in winter and summer hydrological half – year 2001 and 2003 by year

Typ siedliskowy lasu Forest site type	Rok hydrologiczny 2001 Hydrological year 2001		Rok hydrologiczny 2003 Hydrological year 2003		Różnica na końcu okresu obliczeń Differences at end calculation period
	okres obliczeń calculation period	zmiana zapasów storages change	okres obliczeń calculation period	zmiana zapasów storages change	
BMśw	26.10.00	–	25.10.02	–	–
	23.04.01	84	9.05.03	14	70
	26.10.01	–35	23.10.03	–45	–10
LMw	26.10.00	–	25.10.02	–	–
	23.04.01	79	9.05.03	24	55
	26.10.01	–6	23.10.03	–71	–65
LMśw	26.10.00	–	25.10.02	–	–
	23.04.01	107	9.05.03	21	86
	26.10.01	–38	23.10.03	–31	–7

Objaśnienia jak w tab. 1; Explanations see Table 1



Objaśnienia jak w tab. 1; Explanations see Table 1

Rys. 1. Całkowite zmiany retencji w badanych typach siedliskowych lasu zlewni oczka nr 1 w analizowanych półroczach i latach hydrologicznych 2001 i 2003

Fig. 1. Total retention changes in investigated forest habitat types in the catchment of midforest pond No. 1 in analysed 2001 i 2003 hydrological half – years and years

W półroczu zimowym 2001 największy przyrost retencji (205 mm) wystąpił w siedlisku lasu mieszanego wilgotnego (rys. 1). Natomiast w siedliskach świeżych przyrosty retencji były mniejsze i osiągały wartości 124 mm (BMśw) i 109 mm (LMśw). Należy podkreślić, że wysokie przyrosty retencji w tym wilgotnym półroczu zimowym miały istotny wpływ na przebieg retencji w półroczu letnim 2001 r. W półroczu tym wystąpiły ubytki retencji w omawianych siedliskach, które osiągnęły wartości 25 mm (LMw), 10 mm (BMśw) i 15 mm (LMśw).

nęły wartości od 20 mm (LMśw) do 46 mm (BMśw). Uzyskane wyniki pozwoliły stwierdzić, że w skali całego roku hydrologicznego 2001, w badanej mikrozelewni leśnej wystąpiły przyrosty retencji, które wahały się od 78 mm (BMśw) do 182 mm (LMw).

Inny jest przebieg retencji w roku suchym 2003. W półroczu zimowym tego roku występowały wprawdzie przyrosty retencji, ale były one znacznie niższe niż w półroczu zimowym 2001. Całkowite przyrosty retencji w półroczu zimowym 2003 kształtowały się na poziomie od 35 mm (BMśw) do 69 mm (LMśw), (rys. 1). Niskie przyrosty retencji w tym półroczu spowodowały, że w półroczu letnim 2003 ubytki retencji jakie wystąpiły w badanych siedliskach były większe od ubytków w półroczu letnim 2001. Największy ubytek (160 mm) wystąpił w siedlisku lasu mieszanego wilgotnego. Natomiast w siedliskach świeżych ubytki osiągnęły wartości od 41 mm (LMśw) do 57 mm (BMśw). Badania wykazały, że w suchym roku 2003 wystąpiły ubytki retencji w badanych siedliskach leśnych, przy czym największy ubytek (91 mm) wystąpił w lesie mieszanym wilgotnym.

Wnioski

1. Zasadniczym czynnikiem decydującym o zmianach retencji wody w siedliskach leśnych omawianej zlewni był przebieg warunków meteorologicznych. Szczególne znaczenie miały sumy i rozkład opadów w analizowanych półroczach hydrologicznych. Badania wykazały również, że duży wpływ na wysokość ubytków retencji w półroczach letnich badanych lat miały zapasy wody zgromadzone w półroczach zimowych.
2. Największymi całkowitymi zmianami retencji wody w analizowanych latach hydrologicznych charakteryzowało się siedlisko lasu mieszanego wilgotnego. W roku wilgotnym 2001 przyrost retencji w tym typie siedliskowym lasu wyniósł 182 mm, a ubytek w roku suchym 2003 osiągnął wartość 91 mm.
3. W siedliskach świeżych całkowite zmiany retencji w badanych latach były mniejsze. Przyrosty w roku wilgotnym 2001 osiągały wartości od 78 mm (BMśw) do 89 mm (LMśw). Natomiast ubytki retencji w tych typach siedliskowych w roku suchym 2003 wyniosły 22 mm (BMśw) i 9 mm (LMśw).

Literatura

KOSTURKIEWICZ A., KORYTOWSKI M., STASIK R., SZAFRAŃSKI CZ. 2002. *Amplitudy zmian poziomu wody gruntowej w glebach siedlisk leśnych jako wskaźnik ich zdolności retencyjnych*. Roczn. AR Poznań 338, Melior. i Inż. Środ. 22: 55–64.

MURAT-BŁĄZEJEWSKA S., ZBIERSKA J. 2002. *Zasoby wodne małej zlewni nizinnej na przykładzie Samicy Sęszewskiej*. Roczn. AR Poznań 342, Melior. Inż. Środ. 23: 361–368.

OPERAT 1999. *Operat glebowo-siedliskowy i fitosocjologiczny LZD Siemianice*. Zakład Usług Ekologicznych i Urzędzeniowo-Leśnych, Poznań.

Słowa kluczowe: mikrozelewnia leśna, zmiany retencji

Streszczenie

Badania wykazały, że zasadniczym czynnikiem decydującym o zmianach retencji w siedliskach leśnych omawianej zlewni był przebieg warunków meteorologicznych. Największymi całkowitymi zmianami retencji, obejmującymi zmiany retencji w warstwie 0–100 cm i zmiany retencji wód gruntowych charakteryzowało się siedlisko lasu mieszanego wilgotnego.

RETENTION CHANGES IN SMALL FOREST CATCHMENT IN HUMID AND DRY HYDROLOGICAL YEARS

Mariusz Korytowski, Czesław Szafrąński, Rafał Stasiak

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

Key words: small forest catchment, retention changes

Summary

The studies showed that the main factors affecting on retention changes on investigated forest catchment were meteorological conditions. The highest total retention changes including the changes in 0–100 cm layer and in groundwater levels, occurred in moist mixed broadleaved forest habitat.

Dr inż. Mariusz Korytowski

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

ul. Piątkowska 94 E

61-691 POZNAŃ

e-mail: mario@owl.au.poznan.pl