

Rola retencji w gospodarce wodnej zlewni śródleśnego oczka wodnego

Mariusz Korytowski
Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań

1. Wstęp

Narastający w Polsce problem zmniejszania się zasobów wodnych wskazał na konieczność bardziej racjonalnego gospodarowania tymi zasobami. Znajomość tych zasobów jak podaje Szafrąński [12], ma duże znaczenie dla gospodarczej działalności człowieka, gdyż woda jest czynnikiem limitującym rozwój gospodarczy. Przyczyną zmniejszania się zasobów wodnych, oprócz niewłaściwego gospodarowania nimi, jest występowanie na terenie Polski susz, które pojawiają się w różnych porach roku, często powodując poważne straty gospodarcze, a w szczególności zakłócenie naturalnego bilansu wodnego [3].

Ważnym elementem kształtującym gospodarkę wodną na obszarze naszego kraju są lasy zajmujące 29,3% powierzchni [9]. Według Danielewicz [4] gospodarka wodą w lasach ma znaczenie ogólnospołeczne, gdyż lasy w Polsce magazynują, oczyszczają i wprowadzają do obiegu przyrodniczego znacznie więcej wody niż wszystkie pozostałe śródlądowe zbiorniki retencyjne.

Istotnym kierunkiem właściwego gospodarowania i ochrony zasobów wodnych w lasach jest realizacja przez Lasy Państwowe programów małej retencji [11]. Podstawowym elementem małej retencji w lasach są śródleśne oczka wodne, które poprzez uzupełnienie niedoborów wody w okresach posusznych odgrywają zasadniczą rolę w kształtowaniu gospodarki wodnej zlewni leśnych. Zasilanie wód gruntowych przyległych siedlisk leśnych przez wody zretencjonowane w małych zbiornikach wodnych jest jednym z ważniejszych elementów bilansów wodnych ich zlewni. Analiza bilansów wodnych zlewni śródleśnych oczek wodnych może przyczynić się do ochrony samych oczek, ale także do właściwego gospodarowania zasobami wodnymi w lasach.

Celem pracy była ocena wpływu retencji na gospodarkę wodną zlewni śródleśnego oczka wodnego w latach o zróżnicowanych wysokościach opadów.

2. Materiał i metody

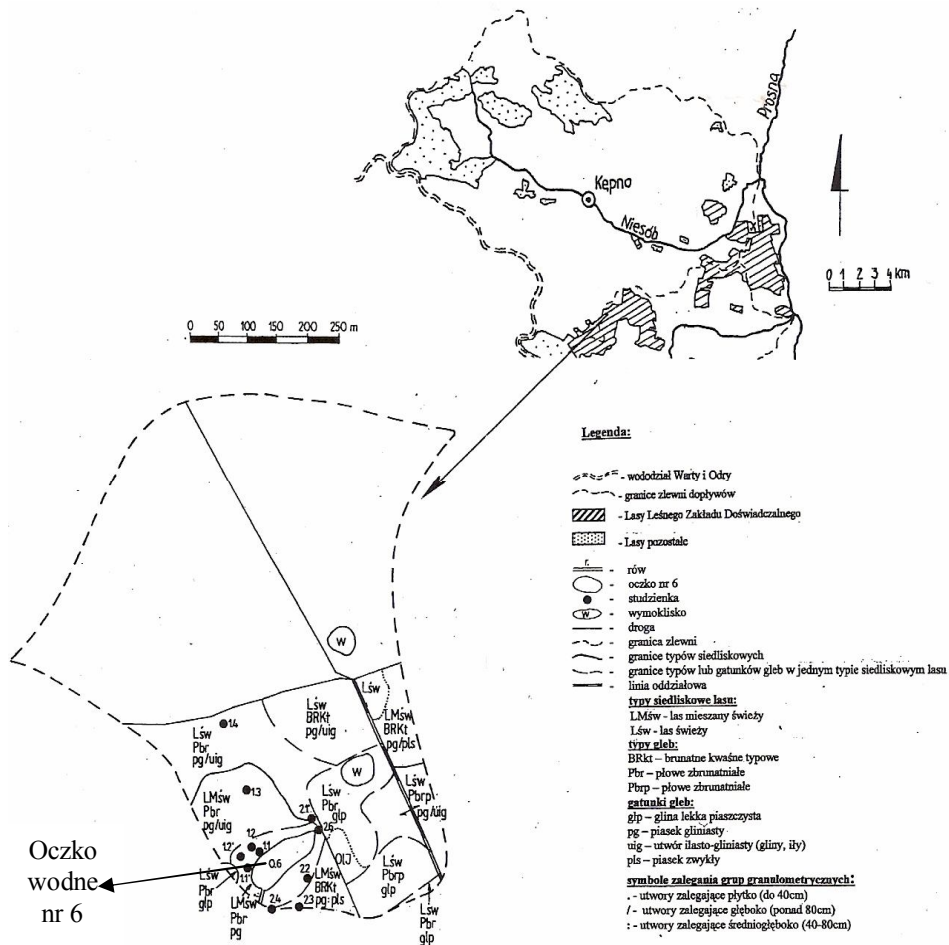
Badania prowadzono w latach 2000/2001 i 2002/2003 w zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 6 zlokalizowanej w leśnictwie Laski, na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice (rys. 1).

Analizowana zlewnia, o powierzchni około 37ha, jest w 40% zlewnią leśną, w której dominują siedliska świeże. Pozostałe 60% badanej zlewni stanowią grunty orne. Przeważającym gatunkiem drzewostanu w zlewni oczka nr 6 jest sosna w wieku około 95 lat. Największą powierzchnię zlewni zajmują gleby płowe zbrunatniałe, a dominującym gatunkiem jest piasek gliniasty zalegający na utworach ilasto-gliniastych. Powierzchnia analizowanego oczka wodnego wynosi 0,35 ha, przy średniej głębokości 1,4 m. Oczko w XIX wieku było odwadniane rowem, z którego do dzisiaj pozostał niewielki 60-cio metrowy odcinek [8]. Istotne znaczenie w gospodarce wodnej zlewni oczka nr 6 mają dwa wymokliska, znajdujące się w południowo-wschodniej i wschodniej części zlewni, mające własne mikrozwlewnie.

Stany wód gruntowych, w badanych latach hydrologicznych, mierzono w 11 studzienkach, zainstalowanych w trzech przekrojach, przechodzących przez reprezentatywne siedliska. Przekrój pierwszy obejmuje studzienki 2.1, 2.6 oraz 2.4 i przechodzi z południa na północny zachód (rys. 1). Pozostałe dwa przekroje (od studzienki 2.2 do 1.4 oraz od 2.3 do 1.2') przechodzą z południa na północny zachód. Natomiast stany wody w oczku mierzono za pomocą zainstalowanej w nim łąty wodowskazowej. Pomiarów stanów wód dokonywano z częstotliwością jeden raz na tydzień.

Uwilgotnienie wierzchnich warstw badanych gleb określano na początku i końcu każdego półrocza hydrologicznego na podstawie pomiarów w mikrozwlewni analogu. Zlewnia ta jest usytuowana również na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice, w której warunki glebowe i siedliskowe są zbliżone do warunków w omawianej zlewni. Do oznaczeń wilgotności metodą suszarkowo-wagową pobierano próbki gleby o nienaruszonej strukturze, w trzech powtórzeniach z każdego poziomu genetycznego profili glebowych, wykonywanych w pobliżu studzienek do pomiaru stanów wód gruntowych. Zmiany retencji w siedliskach leśnych w zlewni oczka określono na podstawie zmian wilgotności w warstwie 0-100 cm oraz zmian wilgotności w warstwie od 100 cm do najniższego położenia zwierciadła wód gruntowych w profilach usytuowanych w tych siedliskach. Analizę zmian retencji wody, w omawianej zlewni, przeprowadzono dla studzienki 1.1', będącej reprezentatywną dla siedliska lasu mieszanego świeżego (LMśw) oraz 2.1, charakteryzującej siedlisko

lasu świeżego (Lśw). Zmiany retencji w badanej zlewni obliczono jako średnie arytmetyczne ze zmian w typach siedliskowych w poszczególnych półroczach omawianych lat.



Rys.1. Lokalizacja śródlęsnego oczka wodnego nr 6 na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice

Fig.1. Location of pond No 6 at Siemianice Forest Experimental Farm

Parowanie terenowe dla półroczy zimowych obliczono metodą pośrednią, według tabel Konstantinowa [2]. Natomiast dla półroczy letnich parowanie obliczono metodą Penmana [5].

Bilans wodny omawianej zlewni scharakteryzowano na podstawie następującego wzoru: $P = E_g + \Delta R_g + H_w$, gdzie P – opad atmosferyczny, E_g – parowanie terenowe, ΔR_g – zmiana retencji w zlewni, H_w – odpływ wgłębny (+) lub dopływ (-).

Warunki meteorologiczne w omawianych latach hydrologicznych scharakteryzowano na podstawie uzyskanych wyników pomiarów z własnego postępu opadowego i obserwacji prowadzonych w stacji meteorologicznej Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice, na tle danych z wielolecia 1974-2006.

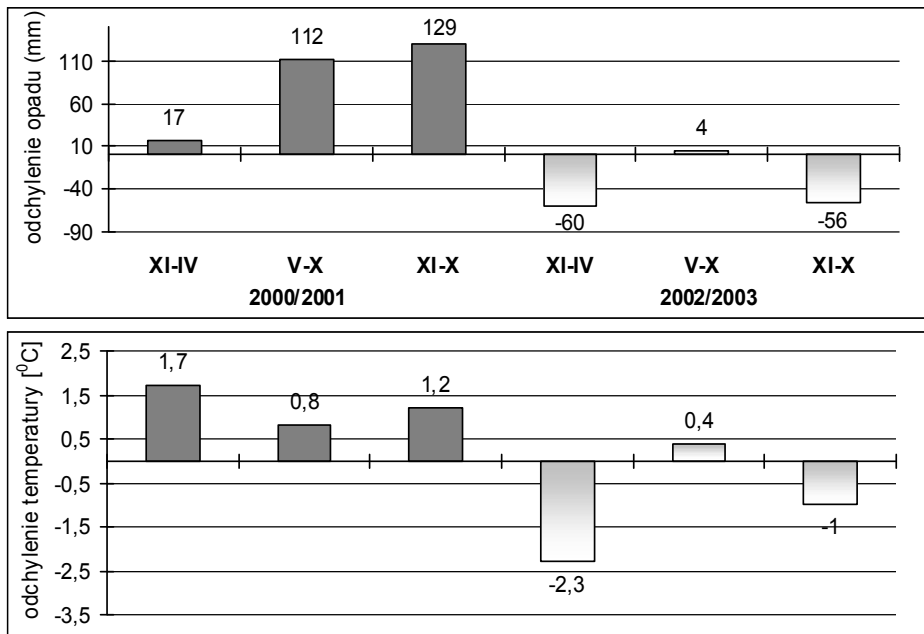
Zasięgi typów siedliskowych lasu w zlewni omawianego oczka określono na podstawie operatu glebowo – siedliskowego [10].

3. Wyniki badań

Rok hydrologiczny 2000/2001 był rokiem mokrym, w którym suma opadów wyniosła 689 mm i była wyższa od średniej z wielolecia o 127 mm. Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów, łącznie z wyższymi, wynosi 9%, czyli jeden raz na 11 lat. Natomiast średnia temperatura powietrza wyniosła w tym roku 10,2°C i była wyższa od średniej z wielolecia o 1,2°C (rys. 2).

W półroczu zimowym tego roku suma opadów była wyższa od średniej z wielolecia o 17 mm, przy temperaturze powietrza wyższej od średniej o 1,7°C. Najwyższa miesięczna suma opadów w tym półroczu (57 mm) wystąpiła w listopadzie, a najniższa (17 mm) w lutym. Półrocze letnie, omawianego roku, miało opady wyższe od średniej z wielolecia o 112 mm, przy temperaturze powietrza wyższej od średniej o 0,8°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.

Natomiast drugi analizowany rok hydrologiczny 2002/2003 był suchy, gdyż suma opadów wyniosła 504 mm i była niższa od średniej z wielolecia o 56 mm. Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów, łącznie z niższymi wynosi 65% czyli jeden raz na około 3 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 60 mm, przy temperaturze powietrza niższej od średniej o 2,3°C. Najwyższa suma opadów w tym półroczu wystąpiła w listopadzie (48 mm), a najniższa w lutym (6 mm).



Rys. 2. Odchylenia półrocznych i rocznych sum opadów atmosferycznych i średnich półrocznych i rocznych temperatur powietrza w roku hydrologicznym 2000/2001 i 2002/2003 od średnich z wielolecia 1974-2006

Fig. 2. Deviations of half-year and year precipitation sums and average half-year and year air temperatures in hydrological year 2000/2001 and 2002/2003 from average of multiyear 1974-2006

Natomiast w półroczu letnim tego roku suma opadów wyniosła 354 mm i była wyższa od średniej z wielolecia o 4 mm, przy średniej temperaturze powietrza wynoszącej 15,9°C.

W zimowym półroczu hydrologicznym 2000/2001 wystąpiły przyrosty stanów i zapasów wody w analizowanych siedliskach zlewni oczka nr 6. W siedlisku lasu mieszanego świeżego stan wody na początku półrocza wynosił 171 cm, od powierzchni terenu a na końcu osiągnął wartość 112 cm. Natomiast w lesie świeżym stany te osiągały wartości odpowiednio 255 cm i 81 cm. Przyrosty stanów wód gruntowych w tych siedliskach kształtowały się na poziomie od 59 cm w lesie mieszanym świeżym do 174 cm w siedlisku lasu świeżego (tabela 1). Przyrosty retencji w warstwie od 0-100 cm wyniosły w omawianym półroczu 12 mm. Natomiast znacznie większe przyrosty zapasów wody wystąpiły w analizowanych siedliskach świeżych w warstwie od 100 cm do najniższego poziomu wody gruntowej. W lesie mieszanym świeżym przyrost retencji

w tej warstwie kształtował się na poziomie 95 mm a w lesie świeżym osiągnął wartość aż 296 mm. Sumaryczne przyrosty retencji w analizowanym półroczu wahały się w badanych siedliskach od 107 mm (LMśw) do 308 mm (Lśw).

Tabela 1. Zmiany retencji (mm) w zlewni oczka nr 6, w zimowym i letnim półroczu hydrologicznym roku 2000/2001

Table 1. Water storage changes (mm) in catchment pond No 6 in winter and summer hydrological half-year 2000/2001

typ siedliska	okres	zmiana			suma zmian retencji	Roczna zmiana retencji (mm)
		stanów wody gruntowej (cm)	retencji (mm) w warstwie			
			0-100 cm	od 100 cm do najniższego poziomu wody gruntowej		
LMśw	26.10.00-23.04.01	59	12	95	107	12
	23.04.01-26.10.01	-60	-7	-88	-95	
Lśw.	26.10.00-23.04.01	174	12	296	308	56
	23.04.01-26.10.01	-144	-7	-245	-252	

Natomiast w półroczu letnim omawianego roku hydrologicznego wystąpiło znaczne obniżenie się stanów wód gruntowych i ubytki zasobów wody w omawianych siedliskach. W dużej mierze zadecydowały o tym, pomimo sumy opadów wyższej od średniej z wielolecia o 112 mm, wysokie miesięczne temperatury powietrza w tym półroczu i związana z nimi transpiracja drzewostanów. W siedlisku lasu mieszanego świeżego stan wody gruntowej obniżył się o 60 cm. a w lesie świeżym aż o 144 cm (tabela 1). Na końcu półrocza letniego stany te kształtowały się na poziomie 172 cm (LMśw) i 225 cm (Lśw) od powierzchni terenu. Ubytki zasobów jakie wystąpiły w warstwie od 0-100 cm były w omawianym półroczu niewielkie i wyniosły 7 mm. Natomiast ubytki retencji w warstwie od 100 cm do najniższego poziomu wody gruntowej kształtowały się na poziomie od 88 mm w lesie mieszanym świeżym do 245 mm w siedlisku lasu świeżego. Sumaryczne ubytki zasobów wody w badanych siedliskach wahały się w tym półroczu od 95 mm w lesie mieszanym świeżym do 252 mm w lesie świeżym.

Można stwierdzić, że w skali całego roku hydrologicznego 2000/2001 wystąpiły w badanych siedliskach zlewni oczka nr 6 przyrosty retencji. Przyrost

retencji w siedlisku lasu mieszanego świeżego wyniósł 12 mm a w lesie świeżym osiągnął wartość 56 mm. Zasadniczy wpływ na przyrosty retencji w tym roku miały zapasy wody zgromadzone w półroczu zimowym

W półroczu zimowym 2002/2003, podobnie jak w półroczu zimowym 2000/2001, wystąpiły przyrosty stanów i zapasów wody w analizowanych siedliskach leśnych. Przyrosty stanów wód gruntowych były jednak mniejsze niż w półroczu zimowym 2000/2001 o 29 cm w siedlisku lasu mieszanego świeżego i aż o 168 cm w lesie świeżym (tabela 2). Natomiast w warstwie 0-100 cm przyrost zapasów wody wyniósł w omawianych siedliskach 53 mm, a w warstwie od 100 cm do najniższego poziomu wody gruntowej kształtował się na poziomie od 128 mm w lesie mieszanym świeżym do 281 mm w lesie świeżym. Sumaryczny przyrost retencji w siedlisku lasu mieszanego świeżego wyniósł w analizowanym półroczu 181 mm, a w siedlisku lasu świeżego był większy o 167 mm.

Tabela 2. Zmiany zapasów wody w zlewni oczka nr 6, w zimowym i letnim półroczu hydrologicznym roku 2002/2003

Table 2. Water storage changes (mm) in catchment pond No 6 in winter and summer hydrological half-year 2002/2003

typ siedliska	okres	zmiana			suma zmian retencji	Roczna zmiana retencji (mm)
		stanów wody gruntowej (cm)	retencji (mm) w warstwie			
			0-100 cm	od 100 cm do najniższego poziomu wody gruntowej		
LMśw	25.10.02-09.05.03	30	53	128	181	-126
	09.05.03-23.10.03	-113	-38	-269	-307	
Lśw.	25.10.02-09.05.03	6	53	281	334	-116
	09.05.03-23.10.03	-83	-38	-412	-450	

W półroczu letnim omawianego roku hydrologicznego stany wód gruntowych w omawianych siedliskach leśnych obniżyły się w siedlisku lasu mieszanego świeżego o 113 cm, przy stanie wody na początku półroczu wynoszącym 145 cm poniżej powierzchni terenu. Natomiast w lesie świeżym stany wód gruntowych obniżyły się o 83 cm (tabela 2), przy stanie początkowym wynoszącym 259 cm. Ubytki retencji w warstwie 0-100 cm wyniosły 38 mm i były

większe o około 30 mm, w odniesieniu do poprzedniego (2001) analizowanego półroczu letniego. Największe w 2003 roku ubytki retencji wystąpiły w warstwie od 100 cm do najniższego poziomu wody gruntowej i w badanych siedliskach leśnych wahały się od 269 mm (LMśw) do aż 412 mm (Lśw). Analizując sumy ubytków zapasów wody w tych siedliskach można stwierdzić, że największy ubytek wystąpił w lesie świeżym i wyniósł 450 mm. W siedlisku lasu mieszanego świeżego sumaryczny ubytek zapasów wody był również wysoki i kształtował się na poziomie 307 mm.

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że w suchym pod względem opadów, roku hydrologicznym (2002/2003) wystąpiły ubytki zapasów wody które wahały się od 116 mm (Lśw) do 126 mm (LMśw).

Analizując bilans wodny zlewni oczka nr 6 można stwierdzić, że w półroczu zimowym 2000/2001 istotną rolę po stronie przychodów odgrywał opad atmosferyczny, wynoszący 227 mm (tabela 3).

Tabela 3. Bilans wodny zlewni oczka nr 6 w zimowych i letnich półroczach hydrologicznych 2000/2001 i 2002/2003

Table 3. Water balance pond No 6 catchment in winter and summer hydrological half-years 2000/2001 and 2002/2003

Okres	P	Eg	ΔRg	Hw
	(mm)			
2000/2001				
26.10.00-23.04.01	227	146	207	-126
23.04.01-26.10.01	462	432	-174	204
2002/2003				
25.10.02-09.05.03	150	159	257	-266
09.05.03-23.10.03	354	439	-379	294

P – opad, Eg – parowanie terenowe, ΔRg – zmiana retencji w zlewni, Hw – odpływ wgłębny (+) lub dopływ (-)

Po stronie rozchodów duże znaczenie w bilansie miało parowanie terenowe wynoszące 146 mm oraz dopływ wgłębny, który osiągnął wartość 126 mm. Przyrost retencji kształtował się w omawianym półroczu na poziomie 207 mm, co stanowiło około 90% sumy opadów.

W mokrym półroczu letnim 2000/2001 również suma opadów (462 mm) decydowała o przychodach w bilansie wodnym zlewni oczka nr 6 (tabela 2). Analizując rozchody wody w tym półroczu można stwierdzić, że decydującą rolę odegrało parowanie terenowe, które kształtowało się na poziomie 432 mm. Parowanie to w dużej mierze decydowało o ubytkach retencji wody w glebach siedlisk leśnych badanej zlewni, które wyniosły 174 mm, co

stanowiło 38% sumy opadów w tym półroczu. Ważnym elementem po stronie rozchodów wody był również odpływ wgłębny, który w omawianym półroczu letnim wyniósł 204 mm.

W półroczu zimowym 2002/2003, które było suche opad atmosferyczny wyniósł 150 mm (tabela 3). Po stronie rozchodów dużą rolę odgrywało parowanie terenowe (159 mm) i dopływ wgłębny (266 mm). Natomiast przyrost retencji wody w zlewni wyniósł w omawianym półroczu letnim 257 mm. Duży wpływ na taką sytuację, pomimo sumy opadów w tym półroczu niższej od średniej z wielolecia o 60 mm, miał napływ wód z wyższych partii terenu badanej zlewni do analizowanych profili glebowych.

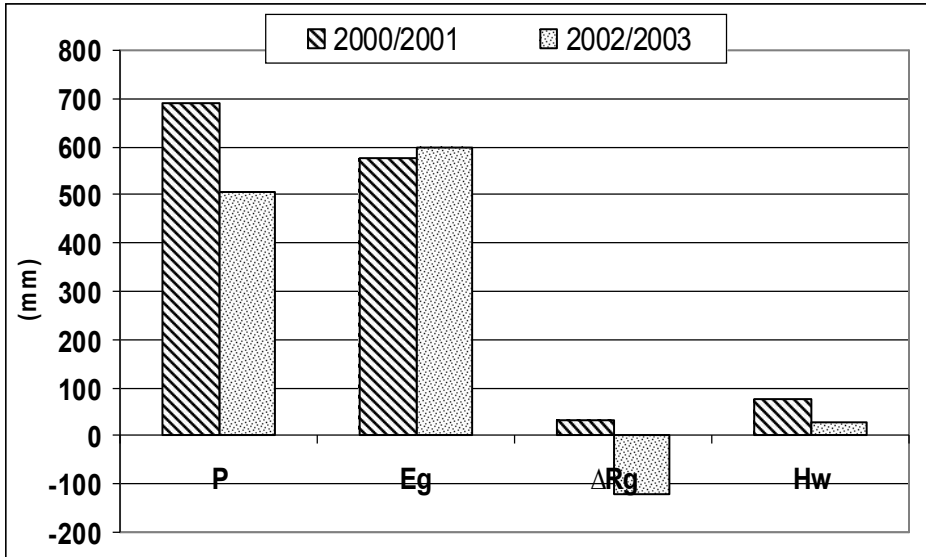
Analizując bilans wodny zlewni oczka nr 6 w półroczu letnim 2002/2003 można stwierdzić, że podobnie jak w półroczu zimowym o przychodach zasadniczo decydował opad atmosferyczny (354 mm). Natomiast największy udział w bilansie po stronie rozchodów miało parowanie terenowe, które wyniosło 439 mm, a także odpływ wgłębny, kształtujący się w omawianym półroczu na poziomie 415 mm. Ważną rolę odegrał też ubytek retencji, który wyniósł 379 mm i w odniesieniu do poprzedniego omawianego półrocza letniego był większy o 205 mm.

Przeprowadzone obliczenia rocznych bilansów wodnych zlewni oczka nr 6 wykazały, że w mokrym pod względem opadów roku hydrologicznym 2000/2001 zasadniczy wpływ na przychody wody w zlewni miał opad atmosferyczny (P) wynoszący 689 mm (rys. 2). Po stronie rozchodów największy wpływ na bilans wodny tej zlewni miało parowanie terenowe, które stanowiło 84% opadu w tym roku i wyniosło 578 mm.

Mniejszy wpływ na bilans wodny analizowanej zlewni miał odpływ wgłębny wynoszący 107 mm. Natomiast przyrost retencji w glebach siedlisk leśnych tej zlewni, wynoszący 33 mm i stanowiący około 5% sumy opadu w tym roku, miał najmniejszy udział w bilansie wodnym. W suchym, pod względem opadów, roku 2002/2003 dużą rolę po stronie przychodów w bilansie wodnym omawianej zlewni odgrywał również opad atmosferyczny, kształtujący się na poziomie 504 mm (rys. 2). Potwierdziło to wcześniejsze badania dotyczące bilansów wodnych zlewni leśnych, w których autorzy podkreślali zasadniczy wpływ, w kształtowaniu tych bilansów, opadów atmosferycznych zarówno w zimowych, jak i w letnich półroczach hydrologicznych [1, 6, 7].

Po stronie rozchodów największą rolę w bilansie odegrało w tym roku parowanie terenowe (598 mm), a także odpływ wgłębny (210 mm). Warto zauważyć, że zapasy wody zgromadzone w zlewni w półroczu zimowym nie wystarczyły na pokrycie strat, jakie wystąpiły w półroczu letnim. Dlatego też w omawianym roku hydrologicznym ubytki retencji w zlewni kształtujące się

na poziomie 122 mm, co stanowiło około 24% sumy opadów w tym roku, miały również znaczenie w kształtowaniu się bilansu wodnego.



Rys. 2. Bilans wodny zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 6 w latach hydrologicznych 2000/2001 i 2003/2003 (oznaczenia jak w tabeli nr 3)

Fig. 2. Water balance of pond No 6 catchment in hydrological years 2000/2001 and 2002/2003 (symbols like table No 3)

4. Wnioski

1. Przeprowadzone obliczenia wykazały, że w mokrym pod względem opadów roku hydrologicznym 2000/2001 wystąpiły przyrosty retencji w analizowanych siedliskach zlewni oczka nr 6 i wahały się one od 12 mm w lesie mieszanym świeżym do 56 mm w lesie świeżym. Duży wpływ na taką sytuację miały zapasy wody zgromadzone w półroczu zimowym tego roku kształtujące się w badanych siedliskach na poziomie od 95 mm (LMśw) do 296 mm (Lśw).
2. W suchym roku hydrologicznym 2002/2003 wystąpiły ubytki retencji, które osiągały wartości od 116 mm (Lśw) do 126 mm (LMśw). Zapasy wody zgromadzone w suchym i zimnym półroczu zimowym tego roku, wynoszące 128 mm (LMśw) i 281 mm (Lśw), nie wystarczyły na pokrycie ubytków które wystąpiły w półroczu letnim. Wysokie parowanie terenowe w tym półroczu wywołało ubytki zapasów wody w badanych siedliskach leśnych na po-

ziomie 269 mm w lesie mieszanym świeżym i 412 mm w siedlisku lasu świeżego.

3. W omawianych siedliskach świeżych analizowanej zlewni istotne znaczenie w kształtowaniu się zmian zasobów wodnych miały zmiany zapasów wody w warstwie od 100 cm do najniższego położenia wody gruntowej, które były większe od zmian zapasów w warstwie od 0-100 cm średnio o około 200 mm.
4. Zmiany retencji w badanych siedliskach leśnych odgrywały istotną rolę w bilansie analizowanej zlewni w zimowych i letnich półroczach omawianych lat. W półroczach zimowych przyrosty retencji kształtowały się one na poziomie od 207 mm (2001) do 257 mm (2003). Należy podkreślić, że przyrost retencji, który wystąpił w półroczu zimowym 2003 był zasadniczo wywołany napływem wód z wyższych partii terenu do omawianych profili glebowych. Natomiast w półroczach letnich wystąpiły ubytki retencji, które w półroczu 2001 osiągnęły wartość 174 mm, a w półroczu 2003 były o około 200 mm większe.
5. Zasadniczą rolę w kształtowaniu rocznych bilansów wodnych zlewni oczka nr 6, po stronie przychodów, odgrywała suma opadów. Natomiast po stronie rozchodów duży wpływ na bilans miało w badanych latach parowanie terenowe i odpływ wgłębny. W suchym pod względem opadów roku hydrologicznym 2002/2003 o bilansie decydował również ubytek retencji, który stanowił 24% sumy opadów w tym roku.

Literatura

1. **Białkiewicz F., Babiński S.:** *Znaczenie lasu w kształtowaniu retencji wodnej gleb i odpływie wód opadowych*. Miesięcznik Polskiego Towarzystwa Leśnego, Sylwan Nr 1, Warszawa, 1981.
2. **Byczkowski A.:** *Hydrologiczne podstawy projektów wodno-melioracyjnych: Przepływy ekstremalne*. PWRiL Warszawa, 1979.
3. Charakterystyka Regionu Wodnego Warty. Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu, Pion Zasobów Wodnych, 1-65, 2007.
4. **Danielewicz Wł.:** *Lasy i gospodarka leśna*. W monografii „Zasoby Przyrodnicze Szansą Zrównoważonego Rozwoju”, po redakcją J. Nowackiego, Wyd. A.R. Poznań, 35-45, 2007.
5. **Kędziora A.:** *Podstawy Agrometeorologii*. PWRiL Poznań, 1995.
6. **Kosturkiewicz A., Czopor St., Korytowski M., Stasik R., Szafrąński Cz.:** *Odpływy i retencja siedlisk leśnych w małych zlewniach*. Roczn. AR Poznań 342, Melior. i Inż. Środ. 23, 217-227, 2002.
7. **Liberacki D.:** *Obieg wody i jej jakość w małej zlewni leśnej*. AR Poznań, Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska, rozprawa doktorska, 2001.
8. *Mapy topograficzne*. Herausgegeben von der Preussischen Landesaufnahme, 1885.

9. Ochrona Środowiska. Wyd. GUS, Warszawa, 2006.
10. Operat glebowo-siedliskowy i fitosocjologiczny LZD Siemianice. Zakład Usług Ekologicznych i Urzędniowo Leśnych, Poznań, 194ss, 1999.
11. **Pierzgalski E.:** *Specyfika obiektów małej retencji w lasach*. Wiad. Mel. i Łąk. t. L, nr 3, 120-126, 2007.
12. **Szafrański Cz.:** *Zasoby wodne Polski i ich ochrona*. W monografii „Zasoby Przyrodnicze Szansą Zrównoważonego Rozwoju”, po redakcją J. Nowackiego, Wyd. A.R. Poznań, 67-75, 2007.

Role of Retention in Water Management of Forest Pond Catchment

Abstract

The paper presents the results of the research in catchment of pond No 6, located at Siemianice Experimental Forest Farm in Laski Forestry. The catchment area of investigated ponds is 35 ha, forestation 40%. It is situated in a part of Pomianka catchment – left-side tributary of Prosna River.

Conducted investigations show, that in wet because of precipitations hydrological year 2000/2001 retention increases in analysed forest habitat in catchment pond No 6 about 12 mm in fresh mixed broadleaved forest (LMśw) and 56 mm in fresh broadleaved forest (Lśw). Whereas in dry because of precipitation hydrological year 2002/2003 retention loses about 116 mm (Lśw) and 126 mm (LMśw).

In wet hydrological year 2000/2001 deciding influences on water balance of pond No 6 catchment had precipitation sums. Deciding factor in balance concerning losses was evapotranspiration.

Hydrological year 2000/2001 was a wet one. Precipitation sum that year was 689 mm and was 127 mm higher than multiyear average. Probability of occurrence of such precipitation sum is 9%, that is once per 11 years. Average temperature of air that year was 10.2°C and it was 1.2°C higher than multiyear average.

Hydrological year 2002/2003 was dry. Precipitation sum was 504 mm and was 56 mm lower than multiyear average. Probability of occurrence of such precipitation sum is 65%, that is once per 3 years. Average temperature of air that year was 8.0°C it was 1.0°C lower than multiyear average. Particularly winter half-year of hydrological year 2002/2003 was very dry and cold. Precipitation sum was 60 mm lower than multiyear average and air temperature was 2.3°C lower than average.

The main role in shaping of year balance of water in pond No 6 catchment is precipitation sum, on the side of income. On the side of outcome main role paid evapotranspiration and deep outflow. In dry year 2002/2003 retention loss, which was 24% of precipitation sum that year, influenced water balance in pond No 6 catchment.