



Zmiany stanów i zapasów wody w lesie mieszanym świeżym na obszarze Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Rychtałskie

*Mariusz Korytowski, Czesław Szafranski
Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań*

1. Wstęp

Ważnym elementem polityki wodnej w krajach Unii Europejskiej, stały się sposoby rozwiązywania problemów niedoborów wody i możliwości zwiększenia efektywności jej zużycia w różnych sektorach [3]. Z uwagi na dużą zmienność czasową i przestrzenną zasobów wodnych oraz przewidywane globalne zmiany klimatu jednym z ważniejszych zadań gospodarki wodnej w Polsce jest zwiększanie zdolności retencyjnych zarówno na obszarach wiejskich jak i leśnych [4]. Zagadnienie to wydaje się być szczególnie ważne, zwłaszcza że w kraju coraz więcej jest regionów gdzie nasilający się deficyt wody dotkliwie dał się we znaki również zlewniom leśnym [3]. Istotnym elementem prowadzącym do zwiększenia zasobów wodnych w tych zlewniach jest właściwe rozpoznanie możliwości retencyjnych poszczególnych siedlisk. Zdolności te uzależnione są, oprócz zapasów wody gromadzonych w wierzchnich warstwach gleby, w dużej mierze od przebiegu i wahań stanów wód gruntowych. Ogólnie stwierdza się, że amplitudy wahań stanów wód gruntowych w siedliskach leśnych są jednym ze wskaźników zdolności retencyjnych gleb tych siedlisk [6,7]. Konieczne są zatem dalsze badania dotyczące zdolności retencyjnych siedlisk leśnych i ich zmian, w aspekcie zarówno możliwości zwiększenia zasobów wodnych, ale także w kontekście ochrony tych siedlisk. Jak podaje Pierzgałski [10] to właśnie warunki wodne należą do głównych czynników decydujących o stabilnym rozwoju drzewostanów.

Celem pracy było określenie zmian stanów i zapasów wody w siedlisku lasu mieszanego świeżego usytuowanego na obszarze Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Rychtałskie.

2. Materiał i metody

W pracy przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych w roku hydrologicznym 2008/2009 w siedlisku lasu mieszanego świeżego występującego w otoczeniu śródleśnego oczka wodnego nr 6 (rys. 1) usytuowanego w leśnictwie Laski.



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

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

Lasy tego leśnictwa należą do Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Przeważającym gatunkiem drzewostanu w tym obszarze jest sosna w wieku około 100 lat. W pokrywie glebowej dominują gleby płowe zbrunatniałe, o uziarnieniu piasku gliniastego zalegającego na utworach ilasto-gliniastych.

Stany wód gruntowych w badanym roku hydrologicznym, mierzono w 2 studzienkach, z częstotliwością raz na tydzień. Uwilgotnienie wierzchnich warstw badanych gleb określano na początku i końcu każdego półrocza hydrologicznego na podstawie pomiarów w mikrozlewni analoga zlokalizowanej w leśnictwie Marianka. Zlewnia ta jest usytuowana również na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice, a panujące w niej 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 profilu glebowych, wykonywanych w pobliżu studzienek do pomiaru stanów wód gruntowych. Zmiany zapasów wody w siedliskach leśnych w zlewni oczka określono na podstawie zmian wilgotności w warstwie 0–100 cm i od 100 cm do najniższego położenia zwierciadła wody gruntowej.

Analizę zmian stanów i zapasów wody, przeprowadzono dla profili 1.1' i 2.6, reprezentatywnych dla siedliska lasu mieszanego świeżego. Zasięgi typów siedliskowych lasu w zlewni oczka nr 6 określono na podstawie operatu glebowo – siedliskowego [9].

3. Wyniki badań

Analizowany rok hydrologiczny 2008/2009 był rokiem zbliżonym do średniego, w którym suma opadów wyniosła 579 mm i była wyższa od średniej z wielolecia o 7 mm (tab. 1), przy temperaturze powietrza zbliżonej do średniej. Półrocze zimowe tego roku było średnio suche, gdyż opady w tym półroczu były mniejsze od średniej z wielolecia o 46 mm. Natomiast średnia temperatura powietrza wyniosła 2,8°C i była wyższa od średniej o 0,4°C. Najwyższą miesięczną sumę opadów, w omawianym półroczu zimowym (60 mm) stwierdzono w marcu, a najniższą wynoszącą 3 mm w kwietniu. Natomiast półrocze letnie analizowanego roku było średnio mokre, gdyż suma opadów była wyższa od średniej z wielolecia o 53 mm, przy zbliżonej do średniej temperaturze

powietrza. Miesiącem o najwyższej sumie opadów (116 mm) był czerwiec a najniższą miesięczną sumę opadów (28 mm) odnotowano w sierpniu.

Tabela 1. Półroczne i roczna suma opadów atmosferycznych oraz średnie półroczne i roczna temperatura powietrza w roku hydrologicznym 2008/2009 i ich odchylenia od średnich z wielolecia 1974–2010

Table 1. Half-year and yearly precipitation sum and average air temperature in 2008/2009 hydrological year, and their deviations from averages of multiyear 1974–2010

Wyszczególnienie Specification	Opad [mm] Precipitation [mm]			Temperatura [°C] Temperature [°C]		
	zima winter XI–IV	lato summer V–X	rok year XI–X	zima winter XI–IV	lato summer V–X	rok year XI–X
Średnia z wielolecia Average of multiyear	207	365	572	2,4	15,5	9,0
Rok 2008/2009 Year 2008/2009	161	418	579	2,8	14,7	8,7
Odchylenie Deviations	-46	53	7	0,4	-0,8	-0,3

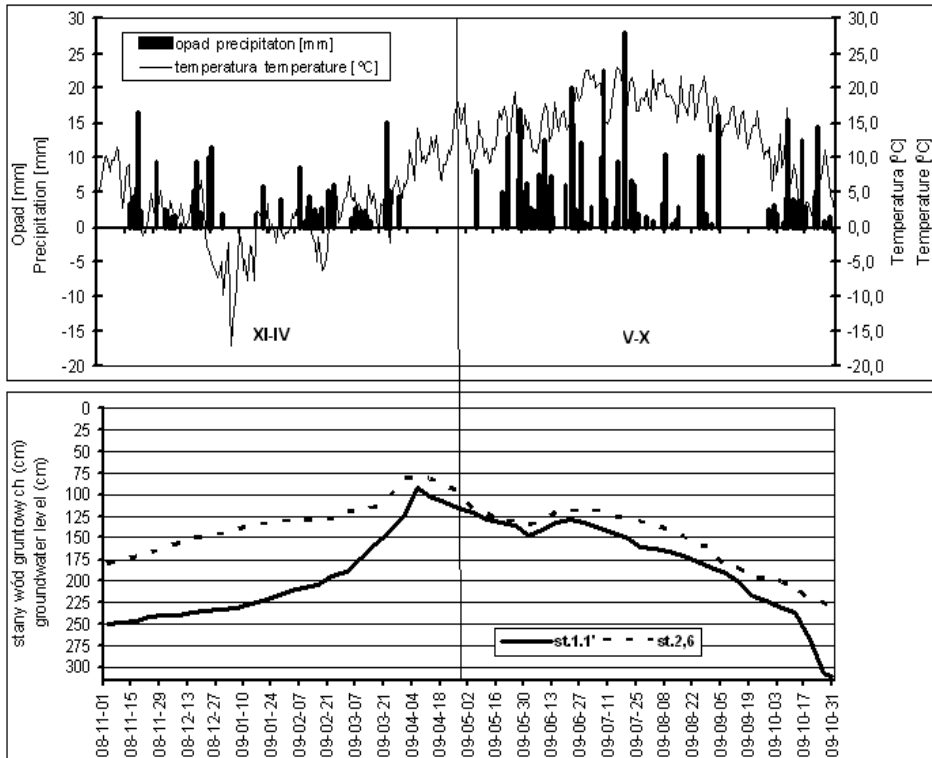
Na początku półrocza zimowego stany wód gruntowych w analizowanych studzienkach 1.1' i 2.6 wynosiły odpowiednio 250 cm i 181 cm poniżej powierzchni terenu (rys. 2). Opady o łącznej sumie 31 mm, które wystąpiły w drugiej i trzeciej dekadzie grudnia spowodowały wzrost stanów wód gruntowych w badanym siedlisku lasu mieszanego świeżego (LMśw). W dniu 29 grudnia stan wody w studziencie 1.1' wynosił 233 cm a w zlokalizowanej od północno-wschodniej strony oczka nr 6, studziencie 2.6 kształtował się na poziomie 147 cm. W omawianym półroczu maksymalne stany wód gruntowych w analizowanym siedlisku wystąpiły po opadach o łącznej sumie 43 mm, które wystąpiły w marcu i przy dodatnich w tym okresie temperaturach powietrza. Osiągnęły one wartości od 79 cm w studziencie 2.6 do 92 cm w studziencie 1.1'. Potwierdziło to wyniki wcześniejszych badań dotyczących zmian zwierciadła wód gruntowych, w których autorzy podkreślali, że dynamika zmian stanów wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego w sposób oczywisty jest determinowana przez warunki klimatyczne takie jak opady i temperatury powietrza [1, 8]. Od drugiej dekady kwietnia do

końca omawianego półrocza zimowego, przy braku opadów i wyższych temperaturach powietrza stany wód gruntowych w badanym siedlisku opadały. Na końcu tego półrocza stan wody w studzience 1.1' wynosił 115 cm a w studzience 2.6 osiągnął wartość 97 cm.

Od początku półrocza letniego 2008/2009 do końca maja stany wody w siedlisku LMśw opadały. W drugiej połowie czerwca, w wyniku opadów o łącznej sumie 62 mm, stwierdzono niewielki wzrost stanów wody w omawianych studzienkach. Następnie do końca analizowanego półrocza letniego stany wód gruntowych w analizowanych studzienkach opadały. Decydujący wpływ na taką sytuację miały niższe sumy opadów w sierpniu i wrześniu oraz wyższe w tym okresie temperatury powietrza. W dniu 31 października 2009 roku stany wód gruntowych w analizowanym siedlisku lasu mieszanego świeżego wahały się od 232 cm w studzience 2.6 do 310 cm w studzience 1.1'. Warto zauważyć, że zarówno w półroczu zimowym jak i letnim omawianego roku 2008/2009 stany wód gruntowych w studzience 2.6 występowały wyżej w odniesieniu do studzienki 1.1', średnio o 43 cm. Można to wiązać z dodatkowym zasilaniem tego profilu wodami gruntowymi napływającymi od strony wymokliska zlokalizowanego w północno-wschodniej części analizowanej zlewni półrocza letniego stany wód gruntowych w analizowanych studzienkach opadały. Decydujący wpływ na taką sytuację miały niższe sumy opadów w sierpniu i wrześniu oraz wyższe w tym okresie temperatury powietrza. W dniu 31 października 2009 roku stany wód gruntowych w analizowanym siedlisku lasu mieszanego świeżego wahały się od 232 cm w studzience 2.6 do 310 cm w studzience 1.1'. Warto zauważyć, że zarówno w półroczu zimowym jak i letnim omawianego roku 2008/2009 stany wód gruntowych w studzience 2.6 występowały wyżej w odniesieniu do studzienki 1.1', średnio o 43 cm. Można to wiązać z dodatkowym zasilaniem tego profilu wodami gruntowymi napływającymi od strony wymokliska zlokalizowanego w północno-wschodniej części analizowanej zlewni.

Analizując zmiany stanów i zapasów wody w badanym siedlisku można stwierdzić, że w półroczu zimowym 2008/2009 wystąpiły przyrosty tych wielkości. Przyrosty stanów wody wahały się od 135 cm w studzience 1.1' do 84 cm w studzience 2.6 (tab. 2). Natomiast przyrosty zapasów wody w warstwie od 0 do 100 cm osiągały wartości od 53 mm w profilu 2.6 do 62 mm w profilu 1.1'. W położonych głębiej warstwach gleby analizo-

wanego siedliska, od 100 cm do najniższego poziomu zwierciadła wód gruntowych, przyrosty zapasów były wyższe niż w warstwie 0–100 cm. Osiągały wartości od 151 mm w profilu 2.6 do 308 mm w profilu 1.1'. Całkowity przyrost zapasów wody kształtował się w omawianym półroczu zimowym na poziomie 204 mm (2.6) i 370 mm (1.1').



Rys. 2. Stany wód gruntowych w studzienkach 1.1' i 2.6 na tle dobowych sum opadów i średnich dobowych temperatur powietrza w zimowym i letnim półroczu hydrologicznym 2008/2009

Fig. 2. Groundwater levels in wells 1.1' and 2.6 against daily precipitation sums day and daily average temperatures air in hydrological half -years 2008/2009

Tabela 2. Zmiany stanów wód gruntowych i zapasów wody w badanym siedlisku lasu mieszanego świeżego, w półroczu zimowym, letnim i roku hydrologicznym 2008/2009

Table 2. Groundwater levels and water storage changes in investigated fresh mixed broadleaved forest habitat, in winter and spring half-year and 2008/2009 hydrological year

Numer studzienki (profilu) Number of wells (profile)	Data pomiaru Date of measurement	Stany wód grunt. Ground-water levels	Zapas wody w 1-m warstwie Water storage in 1 m layer	Zmiany Changes					Roczna zmiana zapasów wody Annual change water storage
				stanów wód grunt. ground-water levels	zapasów wody water storages			razem total	
					w warstwie 0–100 cm in layer 0–100 cm	w warstwie od 100 cm do najniższego poziomu wody gruntowej in layer from 100 cm to lowest ground-water level			
[–]	[–]	[cm]	[mm]	[cm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1.1`	2008.10.30	250	141	–	–	–	–	–	
	2009-04-27	115	203	135	62	308	370	–	
	2009-10-19	310	155	-195	-48	-419	-467	-97	
2.6	2008-10-30	181	60	–	–	–	–	–	
	2009-04-27	97	113	84	53	151	204	–	
	2009-10-19	232	82	-135	-31	-246	-277	-73	

W półroczu letnim 2008/2009, przy wyższych temperaturach powietrza i intensywnej transpiracji drzewostanów stwierdzono w analizowanych studzienkach obniżenie się stanów wód gruntowych i ubytki zapasów wody. Stany wody obniżyły się w tym półroczu o 135 cm w studziencie 2.6 i o 195 cm w studziencie 1.1'. Natomiast ubytki zapasów wody w jednometrowej warstwie gleby osiągnęły dla tych profili wartości odpowiednio 31 mm i 48 mm, a w warstwie od 100 cm do najniższego położenia zwierciadła wód gruntowych wyniosły 246 mm i 419 mm. W analizowanym półroczu letnim całkowite ubytki zapasów wody wahały się w badanym siedlisku lasu mieszanego świeżego od 277 mm (2.6) do 467 mm (1.1').

Przebieg uwilgotnienia w półroczu letnim decydował w głównej mierze o rocznej zmianie zapasów wody w omawianym siedlisku lasu mieszanego świeżego. W badanym roku hydrologicznym 2008/2009, który miał opady zbliżone do średniej z wielolecia, wystąpiły ubytki zapasów wody w wierzchnich warstwach tego siedliska leśnego i wahały się od 73 mm w profilu zlokalizowanym przy studziencie 2.6 do 97 mm w profilu 1.1'.

4. Wnioski

1. Przeprowadzone badania potwierdziły, że zmiany stanów i zapasów wody w omawianym siedlisku leśnym były w dużej mierze uzależnione od rozkładu opadów oraz przebiegu temperatur powietrza w poszczególnych miesiącach zimowego i letniego półrocza hydrologicznego 2008/2009.
2. Maksymalne stany wód gruntowych w analizowanych studzienkach, usytuowanych w siedlisku lasu mieszanego świeżego, wystąpiły na początku kwietnia i osiągały wartości od 92 cm w studziencie 1.1' do 79 cm w studziencie 2.6. Natomiast w półroczu letnim najwyższe położenie zwierciadła wód gruntowych stwierdzono w trzeciej dekadzie czerwca i wyniosło ono 128 cm w studziencie 1.1' oraz 118 cm w studziencie 2.6.
3. W półroczu zimowym 2008/2009 wystąpiły w badanym siedlisku lasu mieszanego świeżego sumaryczne przyrosty retencji w wierzchnich warstwach gleby, które kształtowały się na poziomie od 204 mm w profilu 2.6 do 370 mm w profilu 1.1'.

4. Badania wykazały, że w półroczu letnim w wyniku wyższych temperatur powietrza i intensywnej transpiracji drzewostanów wystąpiły ubytki retencji w analizowanym siedlisku. Całkowity ubytek osiągnął w tym półroczu wartości od 277 mm (2.6) do 467 mm (1.1').
5. Uzyskane wyniki badań potwierdziły również, że o zdolnościach retencyjnych siedlisk świeżych decydują zmiany zapasów wody w warstwie od 100 cm do najniższego położenia zwierciadła wody gruntowej. Stwierdzono także, że w średnim pod względem opadów roku hydrologicznym 2008/2009 wystąpił w badanym siedlisku ubytek zapasów wody wahający się od 73 mm do 97 mm.

Literatura

1. **Fiedler M., Szafrąński Cz., Bykowski J.:** *Zasoby wodne mikrozelewni rolniczej z występującymi oczkami wodnymi*. Roczn. AR Poznań 342, Melior. i Inż. Środ. 23, 73–81 (2002).
2. **Fronczak K.:** *Mała retencja w lasach*. Przyroda Polska, nr 5, 3–5 (2010).
3. **Gromiec M.:** *Niedobory wody związane z suszami – aspekty prawno-ekonomiczne i społeczno-gospodarcze*. Wiad. Mel. i Łąk. t. 1, 16–17 (2012).
4. **Kaca E., Mioduszewski W.:** *Woda w rolnictwie*. Wiad. Mel. i Łąk. t. 1, 5–6 (2012).
5. **Kostrzewa S., Plywaczyk A., Nowacki J.:** *Stosunki wodne użytków rolnych w okresie suszy 1992 na Dolnym Śląsku*. Roczniki Nauk Rolniczych, ser. F, 83, 3/4, 7–18 (1994).
6. **Kosturkiewicz A., Korytowski M., Stasik R., Szafrąński Cz.:** *Amplitudy zmian poziomu wody gruntowej w glebach siedlisk leśnych jako wskaźnik ich zdolności retencyjnych*. Roczn. AR Poznań 338, Melior. Inż. Środ. 22, 55–64 (2002).
7. **Liberacki D., Korytowski M.:** *Zmienność stanów wód gruntowych w wybranych siedliskach leśnych na obszarze wielkopolski, w latach o zróżnicowanych opadach atmosferycznych i temperaturach powietrza*. Zeszyty Problemowe Postępu Nauk Rolniczych z.: 548, cz. 2, Warszawa, 347–358.
8. **Miler A., Przybyła Cz.:** *Dynamika zmian stanów wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego*. Roczniki AR Poznań, 291, Melior. Inż. Środ. 19, 77–92 (1997).
9. Operat glebowo-siedliskowy i fitosocjologiczny LZD Siemianice. Zakład Usług Ekologicznych i Urzędzeniowo Leśnych, Poznań, 194 ss, 1999.
10. **Pierzgalski E.:** *Gospodarowanie wodą w obszarach leśnych*. Wiad. Mel. i Łąk. t. 1, 7–9 (2012).

Groundwater Levels and Water Storage Changes in Fresh Mixed Broadleaved Forest Habitat Located at Forest Promotional Complex Lasy Rychtalskie Area

Abstract

The paper presents the results of researches carried out in hydrological year 2008/2009 in fresh mixed broadleaved forest habitat located in neighborhood pond No. 6 in Laski Forestry. The forests of this forestry are located at Siemianice Experimental Forest Farm of Poznań University of Life Sciences. The predominant tree species is 100 year old pine. In the soil cover of this habitat dominated deer brown soils, and the most common type of soil is loamy sand, covering silty clay deposits.

Analysis of groundwater levels and water storage changes was carried out in two soil profiles typical for fresh mixed broadleaved forest habitat.

Analysis of hydrological year 2008/2009 was normal – rainfall total was 579 mm and it was 7 mm higher, than multiannual average, while the air temperature was nearing from average. Winter half-year was medium dry – rainfall total was 46 mm less, than multiannual average. Whereas medium air temperature was higher 0,4°C than average. Summer half-year analysis year was medium wet – rainfall total was higher 53 mm than multiannual average, while the air temperature was nearing from average.

The researches carried out indicate that in winter half-year 2008/2009 was in analysis habitat income water storages in layer 0–100 cm and from 100 cm to lowest groundwater level. Total income retention in this half-year was at level 204 mm in profile 1.1' to 370 mm in profile 2.6. Whereas in medium dry winter half-year, in influence intensive forests habitat transpiration, occurred losses retention in analysis forest habitat. Total losses retention in this half-year was about 277 m (2.6) to 467 mm (1.1').

Result of the researches confirmed also, that retention in fresh forest habitats was determined to a large extent by water storage changes in layer from 100cm to lowest ground water level. This factors determinate total water storage changes in winter, and summer half-year analysis year.

Ascertain also that in analysis hydrological year in investigation forest habitat occurred losses water storages oscillate from 73 mm to 97 mm.