
POLSKA AKADEMIA NAUK
WYDZIAŁ NAUK ROLNICZYCH, LEŚNYCH
I WETERYNARYJNYCH

ZESZYTY PROBLEMOWE
POSTĘPÓW NAUK ROLNICZYCH

Z e s z y t 548
część II

Instytut Kształtowania i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Komitet Melioracji i Inżynierii Środowiska Rolniczego
Polskiej Akademii Nauk

2010

ZMIENNOŚĆ STANÓW WÓD GRUNTOWYCH W WYBRANYCH SIEDLISKACH LEŚNYCH

Daniel Liberacki, Mariusz Korytowski

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

Wstęp

Zgodnie z postanowieniem ustawy o lasach z dnia 28 września 1991 roku głównym celem Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe jest prowadzenie gospodarki leśnej według zasad powszechnej ochrony lasów, trwałości ich utrzymania oraz powiększenia zasobów leśnych [OCHRONA...2006]. Istotnym elementem decydującym o prawidłowym rozwoju siedlisk w zlewniach leśnych jest właściwe kształtowanie gospodarki wodnej tych zlewni. Jest to ważne zarówno dla samych siedlisk leśnych, ale także w odniesieniu do zasobów wodnych kraju, w którym lasy zajmują około 30% powierzchni. Znajomość tych zasobów, jak podaje SZAFRAŃSKI [2007] ma duże znaczenie dla gospodarczej działalności człowieka, gdyż woda jest czynnikiem limitującym rozwój gospodarczy.

Jednym z podstawowych czynników mających wpływ na gospodarkę wodną zlewni leśnych jest przebieg i wahania stanów wód gruntowych. Jak podają BIAŁKIEWICZ i BABIŃSKI [1981] a także MILER [1998] dynamika zmian wód gruntowych w zlewniach leśnych jest jednak nieco bardziej odmienna niż na terenach pozaleśnych, w obu przypadkach najwyższe stany wód gruntowych występują jednak na wiosnę. Natomiast najniższe stany wód gruntowych według tych autorów przypadają na miesiące czerwiec i lipiec na obszarach pozaleśnych, a na obszarach leśnych z 1–2 miesięcznym opóźnieniem. Jak podaje CHELMICKI [1986] głównym czynnikiem powodującym zmiany położenia zwierciadła wód gruntowych jest pogoda. Dlatego też ocenie wahań wód podziemnych powinna towarzyszyć analiza zmienności czynników meteorologicznych, głównie opadu. Znajomość zmian stanów wód gruntowych w siedliskach leśnych ma istotne znaczenie w aspekcie oceny zdolności retencyjnych tych siedlisk. Według KOSTURKIEWICZA i in. [2002] to właśnie amplitudy wahań stanów wód gruntowych są jednym ze wskaźników zdolności retencyjnych gleb siedlisk leśnych, a także istotnym czynnikiem decydującym o zróżnicowaniu typów siedliskowych lasu.

Celem pracy była ocena zmian stanów wód gruntowych, jako podstawowego wskaźnika zdolności retencyjnych siedlisk leśnych położonych na obszarze Wielkopolski.

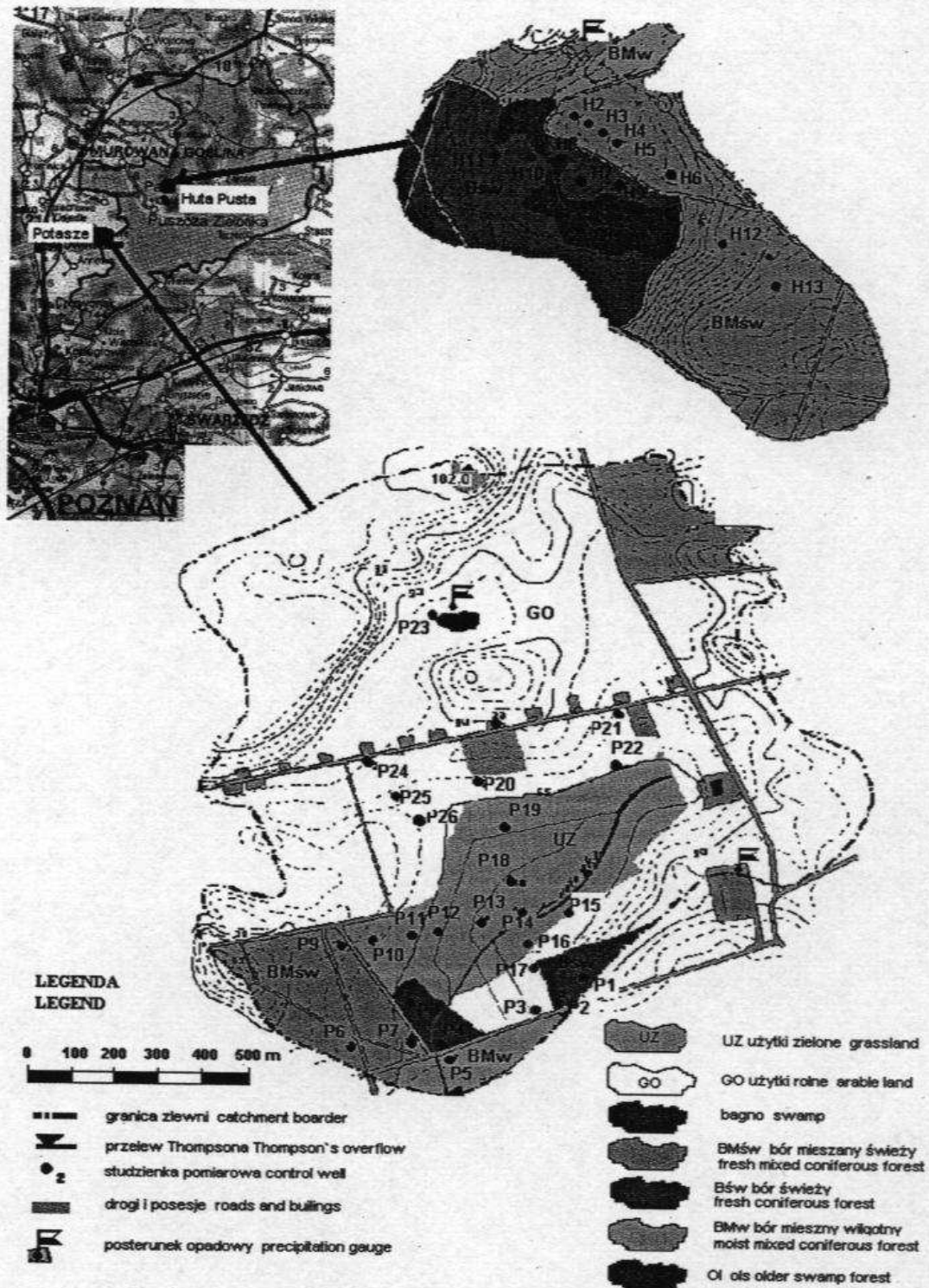
Metody badań

Badania były prowadzone w dwóch małych zlewniach (Hutka i Potaszka) zlokalizowanych na obszarze Parku Krajobrazowego Puszczy Zielonka oraz w zlewni śródlęsnego oczka wodnego nr 1 zlokalizowanej na terenie Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Rychtałskie, w Leśnictwie Wielisławice. Według fizyczno-geograficznego podziału KONDRACKIGO [1978] obszar Puszczy Zielonka w którym zlokalizowane są zlewnie cieków Hutka i Potaszka, należą do Podprovincji Pojezierzy Południowobałtyckich, a Lasy Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice, w którym położona jest zlewnia śródlęsnego oczka wodnego nr 1, leżą w Podprovincji Niziny Środkowopolskiej. Omawiane zlewnie cieków Hutka, do przekroju Huta Pusta oraz cieków Potaszka do przekroju Potasze położone są w centralnej części Wielkopolski, około 20 km na północny-wschód od Poznania, w Puszczy Zielonka oraz na jej obrzeżach i są od siebie oddalone o około 7 km. Zlewnia cieków Hutka jest w 89% zalesiona natomiast Potaszka jest zlewnią ekstensywnie wykorzystywaną rolniczo (rys. 1). Trzecia omawiana zlewnia śródlęsnego oczka wodnego nr 1 usytuowana jest w leśnictwie Wielisławice, oddalonego około 20 km na wschód od Kępna i leży w zlewni Niesobu-lewobrzeźnego dopływu Proсны (rys. 2). Powierzchnie badanych zlewni nie przekraczają 5 km², dlatego też można zaliczyć je do mikrozelewni [CHURCH 1997], które niejednokrotnie są ekosystemami szczególnie przydatnymi do badań nad uwilgotnieniem gleb oraz zmianami poziomu wód gruntowych. Podstawowe badania i obserwacje terenowe prowadzone na obszarach badanych zlewni w latach hydrologicznych 1999/2000 oraz 2002/2003 obejmowały systematyczne, z częstotliwością jeden raz na dwa tygodnie, pomiary stanów wód gruntowych w studzienkach zlokalizowanych w miejscach reprezentatywnych dla poszczególnych typów siedliskowych lasu oraz pomiary opadów atmosferycznych deszczomierzem Hellmanna we własnych posterunkach opadowych zlokalizowanych na badanych zlewniach.

W pracy wykorzystano także wyniki pomiarów (opady atmosferyczne i temperatury powietrza) ze stacji meteorologicznej Arboretum-Zielonka oraz Stacji Meteorologicznej LZD Siemianice. Na podstawie danych z wielolecia, 1969–2000 dla Hutki i Potaszki oraz 1974–2000 dla Leśnego zakładu Doświadczalnego Siemianice, sporządzono krzywe prawdopodobieństwa występowania rocznych i okresowych sum opadów atmosferycznych, stosując metodę decyli Dębskiego [BYCZKOWSKI 1996]. Oceny poszczególnych lat i półroczy analizowanego okresu badawczego, pod względem opadowym 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.

Analizę typów siedliskowych lasu i warunków glebowych w badanych zlewniach przeprowadzono na podstawie Operatu glebowo-siedliskowego [OPERAT ... 1999] oraz Operatu typów siedliskowych lasu [OPERAT ... 2002].

Analizę dynamiki zmian stanów wody gruntowej przeprowadzono dla 5 studzienek usytuowanych w przekrojach przechodzących przez reprezentatywne siedliska omawianych zlewni. Na terenie zlewni Potaszki, zalesionej w 15%, do analizy wybrano studzienki P7 i P9, które zlokalizowane są w borze mieszanym wilgotnym (BMw) i borze mieszanym świeżym (BMśw). Na obszarze zalesionej w 89% zlewni cieków Hutki przeanalizowano dwie charakterystyczne dla omawianego obszaru studzienki H9, H13.



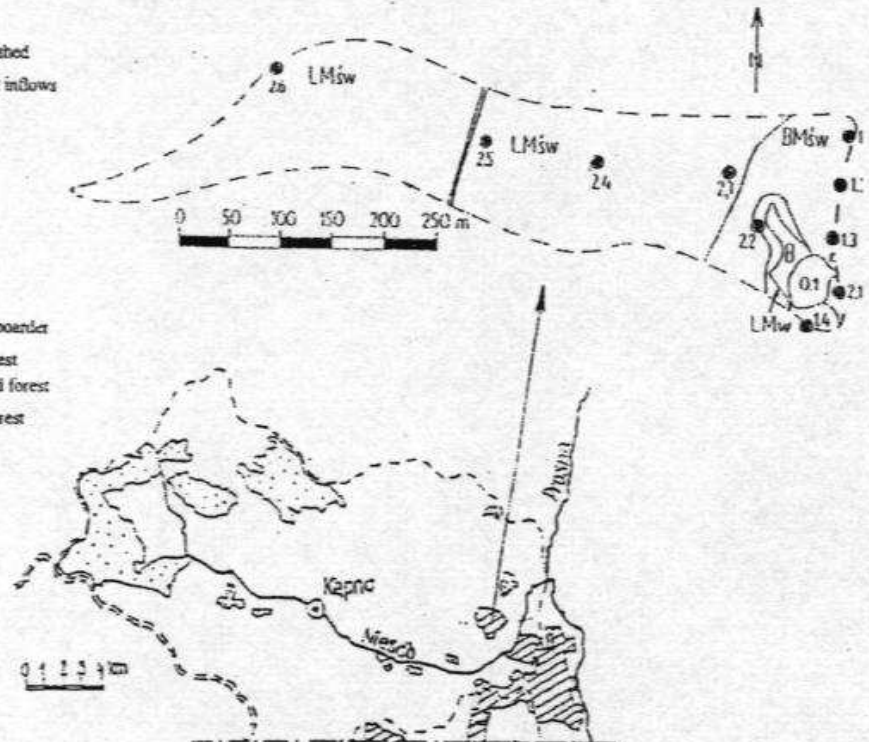
Rys. 1. Lokalizacja zlewni cieków Hutka oraz Potaszka
 Fig. 1. Location of watercourse catchments Huta and Potaszka

Studzienka H9 zlokalizowana jest w młodniku, w borze świeżym, a studzienka H13 usytuowana jest w borze mieszanym świeżym. W zalesionej w 100% zlewni śródleśnego oczka wodnego położonego w Leśnictwie Wielisławice analizie poddano studzienki 1.4, 2.2 usytuowane w siedlisku wilgotnym (LMw) oraz studzienki 1.2 i 1.3 znajdujące się w siedlisku boru mieszanego świeżego. W pracy przeanalizowano zmienność stanów wód gruntowych w omawianych studzienkach przyjmując jako średni stan miesięczny wartość będącą średnią arytmetyczną z dwóch pomiarów dla danego typu siedliskowego.

Legenda:

Legend:

- wódzwał Warty i Odry Warta and Odra watershed
- granice zlewni dopływów boundaries catchment inflows
- Lasy Leśnego Zakładu Doświadczalnego Forest Siemianice Forest Experimental Farm
- Lasy pozostałe other forests
- oczko wodne nr 1 pond No 1
- studzienka well
- rów ditch
- granica zlewni catchment boarder
- granice typów siedliskowych lasu forest habitat boarder
- BMśw - bor mieszany świeży fresh mixed coniferous forest
- LMw - las mieszany wilgotny moist mixed broadleaved forest
- LMśw - las mieszany świeży fresh mixed broadleaved forest



Rys. 2. Lokalizacja zlewni śródleśnego oczka wodnego na terenie Leśnego Zakładu Doświadczalnego Siemianice

Fig. 2. Location of catchment of the pond No 1 at Siemianice Forest Experimental Farm Poznań University of Life Sciences

Charakterystyka badanych zlewni

Największa pod względem powierzchni ($1,33 \text{ km}^2$) jest zlewnia cieków Potaszka (tab. 1). Leśna część zlewni tego cieków stanowi 15% jej powierzchni. Powierzchnia zlewni cieków Hutka wynosi $0,52 \text{ km}^2$ i jest w 89% zalesiona, natomiast powierzchnia zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1 wynosi $0,07 \text{ km}^2$ i jest zalesiona w 100%.

W zlewniach cieków Hutka i Potaszka dominują siedliska świeże, które stanowią około 93% powierzchni tych zlewni. Pozostałe 7% zajmują siedliska wilgotne i bagienne położone w lokalnych obniżeniach terenowych w bezpośrednim sąsiedztwie cieków. W zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1 również dominują siedliska świeże, które stanowią 94,8% powierzchni tej zlewni. Niewielka

powierzchnię (1,6%) zajmuje w zlewni tego oczka siedlisko lasu mieszanego wilgotnego, będące w najbliższym sąsiedztwie oczka.

Tabela 1; Table 1

Powierzchnie badanych zlewni i powierzchni siedliskowe typów lasów
w procentach powierzchni lasu
Examined catchment and forest site types areas in forest area percentage

Zlewnia Catchment	Powierzchnia zlewni; Catchment area (ha)					Powierzchnie siedliskowych typów lasu Forest site type area (%)					
	lasy for- ests	bagna mar- shes	użytki zielone green crops	grunty orne i nieużytki grass lands	razem total	OI	BMw	LMśw	LMw	Bśw	BMśw
Hutka	46,3	2,86	-	2,86	52,02	4,3	3,2	-	-	52,5	40,0
Potaszka	19,42	-	16,36	97,22	133,0	-	6,5	-	-	39,2	54,3
Oczko nr 1	7,57	-	-	-	7,57	-	-	84,7	1,6	-	13,7

OI – ols; alder carr forest

BMw – bór mieszany wilgotny; moist mixed coniferous forest

LMśw – las mieszany świeży; fresh mixed broadleaved forest

LMw – las mieszany wilgotny; moist mixed broadleaved forest

Bśw – bór świeży; fresh coniferous forest

Bmśw – bór mieszany świeży; fresh mixed coniferous forest

Przeważającym typem gleb w omawianych zlewniach są gleby bielcowe, a dominującym gatunkiem jest piasek słabogliniasty. W obniżeniach terenowych, gdzie poziom zwierciadła wody gruntowej znajduje się tuż pod powierzchnią terenu, występują gleby murszowate.

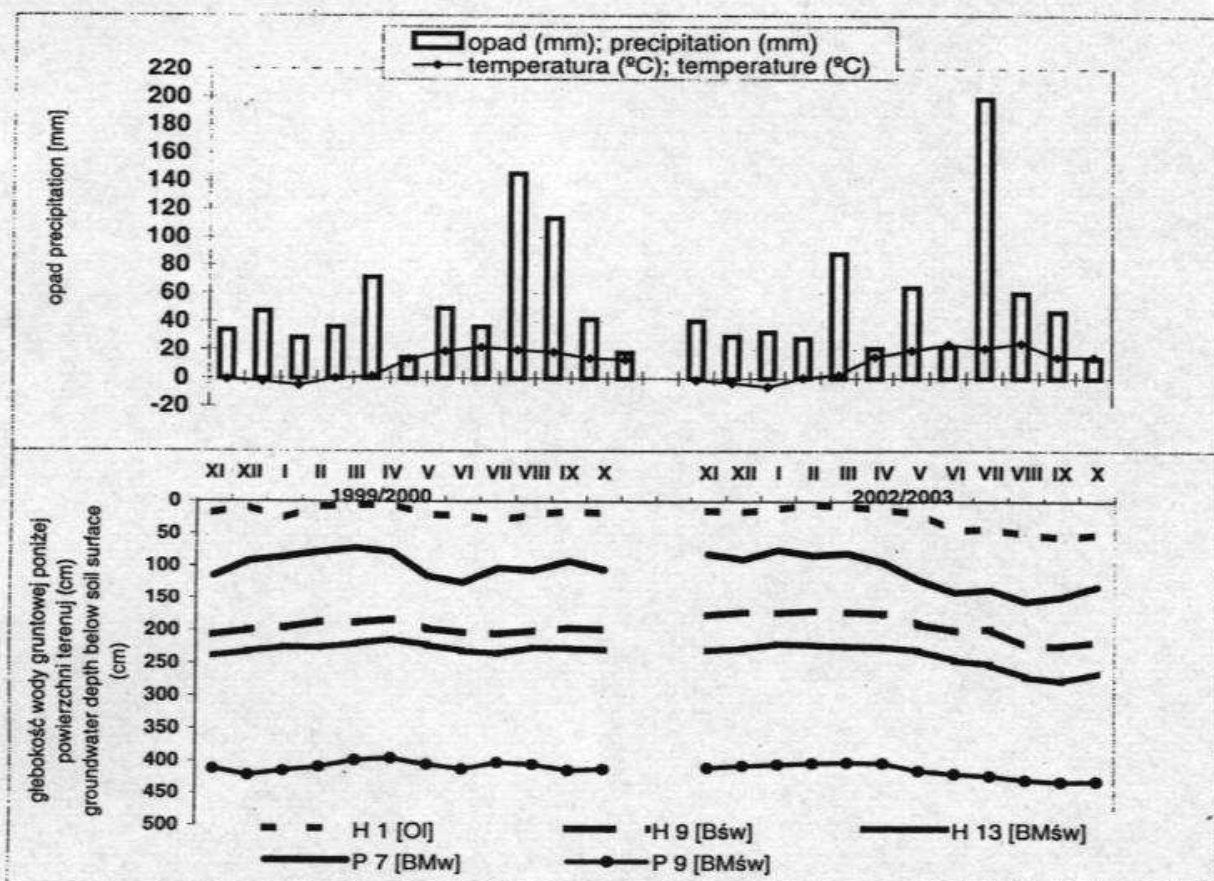
Wyniki badań

Pierwszy analizowany rok hydrologiczny 1999/2000 był pod względem sumy opadów rokiem mokrym na obszarze zlewni Hutka i Potaszka i średniomokrym na obszarze zlewni oczka nr 1. W zlewniach położonych w Puszczy Zielonka suma opadów w tym roku była wyższa od średniej z wielolecia o 79 mm. Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów wraz z wyższymi wynosi 14% czyli jeden raz na siedem lat. Średnia roczna temperatura powietrza (9,7°C) była na obszarze tej zlewni wyższa od średniej z wielolecia o 1,2°C (tab. 2).

Natomiast w zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1, w leśnictwie Wielisławice, suma opadów była wyższa od średniej z wielolecia o 85 mm, przy prawdopodobieństwie jej wystąpienia łącznie z wyższymi wynoszącym 18% czyli jeden raz na około sześć lat.

Średnia roczna temperatura powietrza wyniosła 10,4°C i była wyższa od średniej z wielolecia o 1,4°C. W półroczu zimowym omawianego roku suma opadów na obszarach zlewni Hutka i Potaszka wyniosła 232 mm i była wyższa od średniej z wielolecia o 17 mm, przy średniej temperaturze powietrza wyższej od średniej o 1,7°C. W zlewni oczka nr 1 suma opadów w tym półroczu przekroczyła średnią z wielolecia o 29 mm, przy wyższej od średniej o 1,8°C temperaturze po-

wietrza. Miesiącem o najwyższych w tym półroczu sumach opadów w zlewniach Hutka i Potaszka oraz w zlewni oczka nr 1 był marzec, w którym sumy opadów wyniosły odpowiednio 71 mm (rys. 3) i 87 mm (rys. 4). Natomiast najniższe miesięczne sumy opadów w rozpatrywanych zlewniach stwierdzono w tym półroczu w kwietniu i wahały się one od 14 mm (Hutka i Potaszka) do 21 mm (oczko nr 1). W półroczu letnim tego roku suma opadów w zlewniach usytuowanych w Puszczy Zielonce była wyższa do średniej z wielolecia o 63 mm, a w zlewni oczka nr 1 przekroczyła średnią o 55 mm. Średnie półroczne temperatury powietrza były w analizowanych zlewniach zbliżone do średnich z wielolecia. Najwyższa miesięczna suma opadów wystąpiła w lipcu i wyniosła 145 mm w zlewniach położonych na obszarze Puszczy i aż 199 mm w zlewni oczka nr 1. Natomiast najniższa miesięczna suma opadów wystąpiła w omawianych zlewniach w październiku i wyniosła odpowiednio 18 mm i 14 mm.



Rys. 3. Przebieg średnich miesięcznych stanów wody gruntowej w badanych studzienkach na tle miesięcznych sum opadów i średnich miesięcznych temperatur powietrza w latach hydrologicznych 1999/2000 i 2002/2003, w zlewniach cieków Hutka (H1, H9, H13) i Potaszka (P7 i P9)

Fig. 3. Monthly average groundwater levels in the researched wells versus precipitation sums and means of air temperature in 1999/2000 and 2002/2003 hydrological years at Hutka (H1, H9, H13) and Potaszka (P7 i P9) catchment water-course

Drugi analizowany rok hydrologiczny 2002/2003 był pod względem opadów suchy w zlewni cieków Hutka i Potaszka oraz średniosuchy w zlewni oczka nr 1.

Suma opadów w zlewni Hutka była niższa od średniej z wielolecia aż o 210 mm (tab. 2). Prawdopodobieństwo wystąpienia takiej sumy opadów łącznie z niższymi wynosi 80%, czyli jeden raz na 5 lat. Natomiast w zlewni oczka nr 1 suma opadów w tym roku była niższa od średniej o 56 mm, przy prawdopodobieństwie wystąpienia łącznie z niższymi 65%, czyli jeden raz na około trzy lata. W półroczu zimowym tego roku sumy opadów na obszarach omawianych zlewni były niższe od średnich z wielolecia o 54 mm w zlewniach Hutka i Potaszka oraz o 56 mm w zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1. Średnia temperatura powietrza w tym półroczu w zlewniach położonych na obszarze Puszczy Zielonka (2,7°C) była zbliżona do średniej z wielolecia, a w zlewni oczka nr 1 była niższa od średniej o 2,3°C. Najwyższe miesięczne sumy opadów w omawianym półroczu zimowym wystąpiły, na obszarach omawianych zlewni, w listopadzie i wyniosły odpowiednio 49 mm i 48 mm, a najniższe w lutym 8 mm i 6 mm. W półroczu letnim tego roku suma opadów w zlewniach Hutka i Potaszka była niższa od średniej z wielolecia aż o 155 mm, a w zlewni oczka nr 1 wyniosła 354 mm i była zbliżona do średniej. Średnie półroczne temperatury powietrza były w omawianych zlewniach zbliżone do średnich z wielolecia.

Tabela 2; Table 2

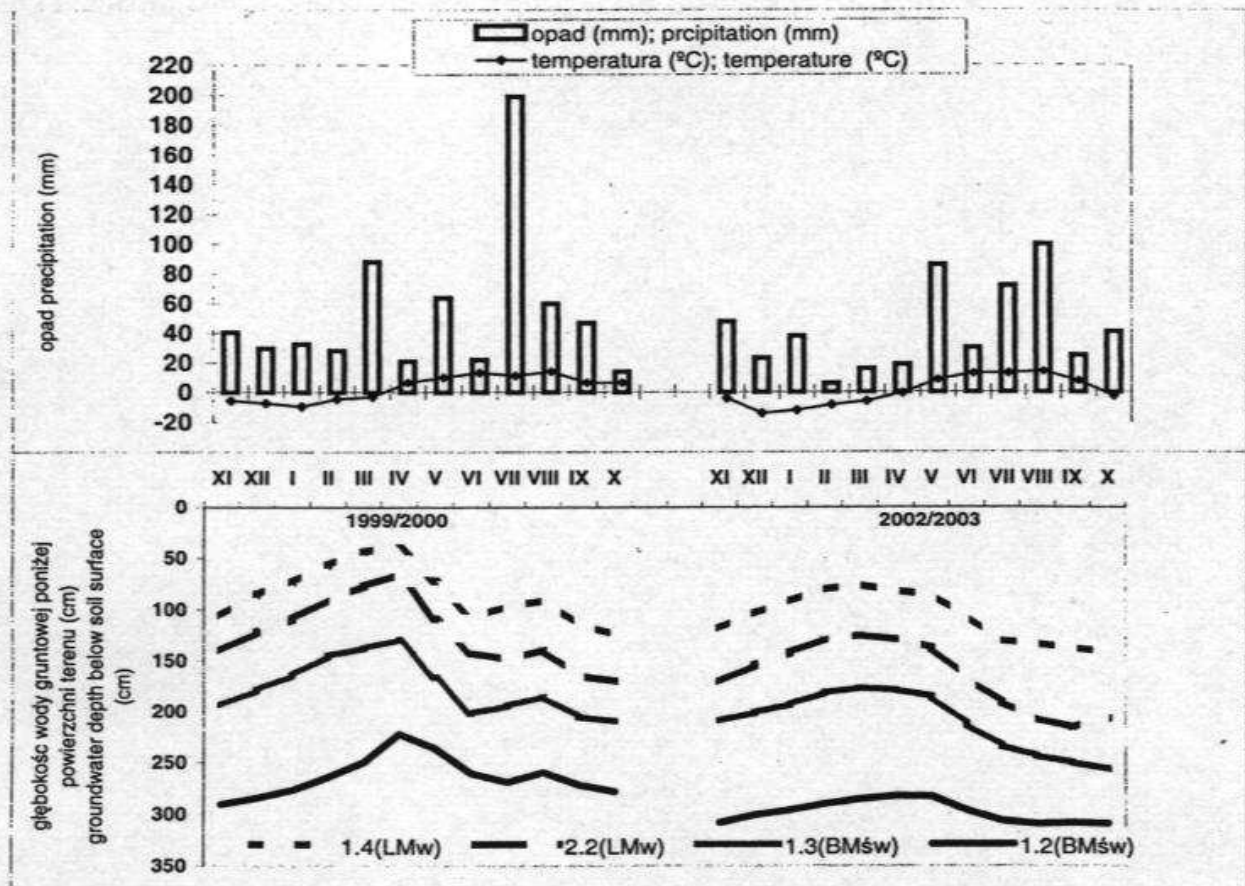
Półroczne i roczne sumy opadów atmosferycznych
oraz średnie półroczne i roczne temperatury powietrza
w latach hydrologicznych 1999/2000 i 2002/2003 w zlewni cieków Hutka i Potaszka
i zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1 (w nawiasach podano wielkości odchyżeń
od wartości średnich z wielolecia)

Half-year and year precipitation sums and half-year and year average
air temperatures in hydrological years 2000/2001, 2002/2003 in watercourse
Hutka i Potaszka catchment and pond No 1 catchment
(in brackets there are deviations from multiyear average)

Rok hydrologiczny Hydrological year	Okres Period	Zlewnie cieków Hutka i Potaszka Catchments watercourse Hutka and Potaszka		Zlewnia oczka nr 1 Catchment pond No 1	
		opad precipitation (mm)	temperatura temperature (°C)	opad precipitation (mm)	temperatura temperature (°C)
1999/2000	XI-IV	232(+17)	4,1(+1,7)	239(+29)	4,2(+1,8)
	V-X	404(+63)	15,2(+0,5)	405(+55)	16,6(+0,3)
	XI-X	636(+79)	9,7(+1,2)	645(+85)	10,4(+1,4)
2002/2003	XI-IV	161(-54)	2,7(+0,3)	150(-56)	0,1(-2,3)
	V-X	186(-155)	14,9(+0,2)	354(+4)	15,9(+0,4)
	XI-X	347(-210)	8,8(+0,3)	504(-56)	8,0(-1,0)

Na początku półrocza zimowego 1999/2000 średnie stany wód gruntowych w zlewni cieków Hutka i Potaszka kształtowały się na poziomie od 18 cm w siedlisku olesu do 412 cm w borze mieszanym świeżym (rys. 3). Natomiast w zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1 stany średnie na początku omawianego półrocza wahały się od 105 cm w lesie mieszanym wilgotnym do 290 cm w siedlisku lasu mieszanego świeżego (rys. 4).

W omawianym półroczu najwyższe położenie stanów wód gruntowych w badanych siedliskach wystąpiło w kwietniu. Duży wpływ na taką sytuację miały wysokie miesięczne sumy opadów w marcu, które w zlewniach Hutki i Potaszki wyniosły 71 mm, a w leśnictwie Wielisławice 46 mm. Średnie miesięczne stany wód gruntowych w zlewniach Hutki i Potaszki kształtowały się w kwietniu na poziomie od 5 cm w olsie do 395 cm w borze mieszanym świeżym. Natomiast w zlewni oczka nr 1 stany te osiągały wartości od 39 cm w siedlisku wilgotnym (LMw) do 222 cm w siedlisku świeżym (BMśw). Na początku półroczu letniego analizowanego roku średnie stany wód gruntowych w badanych siedliskach kształtowały się w zlewni Hutki i Potaszki na poziomie od 20 cm, poniżej powierzchni terenu w siedlisku olesu do 405 cm w borze mieszanym świeżym (rys. 3). W zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1 średnie stany wód gruntowych wahały się w tym okresie od 72 cm w lesie mieszanym wilgotnym do 236 cm w borze mieszanym świeżym (rys. 4).



Rys. 4. Średnie miesięczne stany wody gruntowej w badanych studzienkach na tle miesięcznych sum opadów i średnich miesięcznych temperatur powietrza w latach hydrologicznych 1999/2000 i 2002/2003, w zlewni oczka wodnego nr 1 (1.4, 2.2, 1.3, i 1.2.)

Fig. 4. Monthly average groundwater levels in wells versus precipitation sums and average of air temperature in pond No 1 catchment (1.4, 2.2, 1.3, and 1.2) in 1999/2000 and 2002/2003 hydrological years

Wysokie miesięczne sumy opadów, które wystąpiły w badanych zlewniach w lipcu i sierpniu spowodowały wzrost stanów wód gruntowych w analizowanych siedliskach. Na obszarze zlewni Hutki i Potaszki łączna suma opadów w lipcu i sierpniu wyniosła 258 mm, a w zlewni oczka nr 1 osiągnęła wartość 183 mm. Średnie stany wód gruntowych kształtowały się w sierpniu, w zlewni Hutki i Potaszki, na poziomie od 20 cm w siedlisku olesu do 405 cm w borze mieszanym świeżym, a w zlewni oczka nr 1 stany te osiągały wartości od 91 cm w lesie mieszanym wilgotnym do 260 cm w borze mieszanym świeżym.

Stwierdzono, że w siedliskach wilgotnych omawianych zlewni średnie stany wód gruntowych utrzymywały się najwyżej, natomiast w siedliskach świeżych stany te występowały znacznie niżej. Na końcu analizowanego półrocza letniego 1999/2000 stany te w zlewniach Hutki i Potaszki wahały się od 18 cm w siedlisku olesu do 534 cm w siedlisku boru mieszanego świeżego. W zlewni śródleśnego oczka wodnego od września do października nastąpiło wyraźne opadanie stanów wód gruntowych, wywołane zasadniczo niską sumą opadów w październiku (14 mm). Na końcu tego półrocza średnie stany wód gruntowych osiągały wartości od 124 cm w lesie mieszanym wilgotnym do 278 cm w lesie mieszanym świeżym.

Półrocze zimowe 2002/2003 rozpoczęło się przy średnich stanach wód gruntowych w omawianych siedliskach leśnych, kształtujących się w zlewni Hutki i Potaszki, na poziomie od 14 cm w olesie do 410 cm w borze mieszanym świeżym (rys. 3). Stwierdzono, że położenie tych stanów było porównywalne ze stanami z początku półrocza zimowego 1999. Natomiast w zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1 analizowane stany wody gruntowej kształtowały się na początku tego półrocza średnio o 20 cm niżej, niż w półroczu zimowym 1999 i wahały się one od 118 cm w lesie mieszanym wilgotnym do 308 cm w borze mieszanym świeżym (rys. 4). W marcu średnie stany wód gruntowych wahały się, w omawianych siedliskach leśnych, od 7 cm (Ol) do 402 cm (BMśw) w zlewniach Hutki i Potaszki oraz od 76 cm (LMw) do 286 cm (BMśw) w zlewni oczka nr 1. Duży wpływ na taką sytuację miały sumy opadów w tym miesiącu, które w zlewni Hutki i Potaszki wyniosły 20 mm, w zlewni oczka nr 1 – 16 mm. Najwyższe wartości tych stanów w analizowanych siedliskach były średnio o 47 cm niższe od stanów z półrocza zimowego 1999. Na początku półrocza letniego 2003 średnie stany wód gruntowych analizowanych siedlisk kształtowały się w zlewniach Hutki i Potaszki na poziomie od 18 cm w siedlisku olesu do 415 cm w siedlisku boru mieszanego świeżego. Natomiast w zlewni oczka nr 1 stany te osiągały wartości od 86 cm w lesie mieszanym wilgotnym do 283 cm w borze mieszanym świeżym. Niższe od średnich z wielolecia sumy opadów w tym półroczu o 156 mm w zlewni Hutki i Potaszki oraz o 56 mm w zlewni oczka nr 1, a także wysoka transpiracja drzewostanów spowodowały intensywne opadanie stanów wód gruntowych w analizowanych siedliskach. Na końcu tego półrocza średnie stany wód gruntowych wahały się w zlewni Hutki i Potaszki od 50 cm (Ol) do 431 cm (BMśw), a w zlewni oczka nr 1 osiągały wartości od 142 cm (LMw) do 309 cm (BMśw). Badania wykazały, że stany wód gruntowych w analizowanych siedliskach na końcu omawianego półrocza występowały niżej w odniesieniu do półrocza 2000 średnio o 26 cm w zlewni Hutki i Potaszki i o 33 cm w zlewni oczka nr 1.

Analizując amplitudy wahań stanów wód gruntowych w badanych siedliskach można stwierdzić, że w półroczu zimowym roku hydrologicznego 1999/2000 kształtowały się one od 21 cm w siedlisku olesu do 71 cm w lesie mieszanym

świeżym (tab. 3). Natomiast w półroczu letnim tego roku wahały się od 9 cm w borze świeżym do 56 cm w lesie mieszanym wilgotnym i były mniejsze od amplitud z półrocza zimowego, średnio o 14 cm. Odmienne przedstawiała się sytuacja w drugim analizowanym roku badań 2002/2003. W półroczu zimowym tego roku amplitudy wahań w omawianych siedliskach osiągały wartości od 6 cm (Bśw) do 44 cm (LMw), a w półroczu letnim, były średnio o 22 cm wyższe i kształtowały się na poziomie od 34 cm (BMw) do 67 cm (LMw).

Tabela 3; Table 3

Amplitudy wahań stanów wód gruntowych w zlewniach cieków Hutka i Potaszka oraz w zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1, w zimowych i letnich półroczach hydrologicznych 1999/2000 i 2002/2003

Amplitudes oscillations of ground-water levels in watercourses Hutka and Potaszka catchments and pond No1 catchment, in 1999/2000 and 2002/2003 winter and summer hydrological half-year

Siedliska Habitats	1999/2000		2002/2003	
	XI - IV	V - X	XI - IV	V - X
OI	21	14	11	37
BMw	43	33	19	34
LMw	71	56	44	67
BMśw	66	43	29	49
Bśw	24	9	6	33

Wnioski

1. Uzyskane wyniki badań potwierdziły, że zmienność stanów wód gruntowych w badanych siedliskach leśnych w dużej mierze determinowana sumami i rozkładem opadów atmosferycznych w poszczególnych półroczach, a także typami siedliskowymi lasu.
2. Badania wykazały także, że najwyższe wartości średnich stanów wód gruntowych w półroczach zimowych omawianych lat występowały na przełomie marca i kwietnia. W zlewniach cieków Hutki i Potaszki stany te w tym okresie wahały się od 5 cm w siedlisku olesu do 395 cm w siedlisku boru mieszanego świeżego i w zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1 od 39 cm (LMw) do 222 cm (BMśw). Natomiast w półroczu zimowym 2002/2003 stany te osiągały wartości od 12 cm (OI) do 403 cm (BMśw) w zlewniach na obszarze Puszczy Zielonki i od 82 cm (LMw) do 283 7cm (BMśw) w zlewni oczka nr 1.
3. Stwierdzono, że w półroczach letnich omawianych lat stany wody gruntowej w badanych siedliskach systematycznie opadały, osiągając najniższe wartości najczęściej pod koniec okresu wegetacyjnego.
4. Najwyższą głębokością zalegania wód gruntowych w omawianych latach charakteryzowało się siedlisko olesu, w którym stany te osiągały wartości od 10 cm do 43 cm. Wysokie stany wód gruntowych, zwłaszcza w półroczach zimowych analizowanych lat stwierdzono także w siedliskach boru miesza-

nego wilgotnego (87 cm i 84 cm) i lasu mieszanego wilgotnego (67 cm i 92 cm). Natomiast we wszystkich siedliskach świeżych omawianych zlewni średnie stany wód gruntowych występowały poniżej 150 cm, od powierzchni terenu.

5. Przeprowadzone badania i analizy wykazały, że największe amplitudy wahań stanów wód gruntowych wystąpiły w siedlisku lasu mieszanego wilgotnego. W półroczach zimowych analizowanych lat wyniosły one 71 cm (1999/2000) i 44 cm (2002/2003), a w półroczach letnich kształtowały się odpowiednio na poziomie 56 cm i 67 cm. Natomiast najmniejsze amplitudy wahań stanów wody, wynoszące w półroczach zimnych 24 cm i 6 cm oraz w letnich 9 cm i 33 cm, stwierdzono w siedlisku boru świeżego.

Literatura

- BIAŁKIEWICZ F., BABIŃSKI S. 1981. *Znaczenie lasu w kształtowaniu retencji wodnej gleb i odpływie wód opadowych*. Sylwan 1 CXXXV: 1–9.
- BYCZKOWSKI A. 1996. *Hydrologia*. Tom I. Wyd. SGGW Warszawa: 375 ss.
- CHELMICKI W. 1986. *Wieloletnia tendencja zmian wód gruntowych w Polsce, w latach 1951–1978*. Zesz. Nauk. UJ Kraków, Prace Geograf. 67: 24–31.
- CHURCH M.R. 1997. *Hydrochemistry of forested catchment*. Annual Rev. Earth Planet. Sci. 25: 23–59.
- KONDRACKI J. 1978. *Geografia fizyczna Polski*. Wyd. III, PWN, Warszawa: 463 ss.
- KOSTRZEWA S., PŁYWACZYK A., NOWACKI J. 1994. *Stosunki wodne użytków rolnych w okresie suszy 1992 na Dolnym Śląsku*. Roczn. Nauk Roln. Ser. F, 83(3/4): 7–18.
- KOSTURKIEWICZ A., CZOPOR S., KORYTOWSKI M., STASIK R., SZAFAŃSKI Cz. 2002. *Odpływy i retencja siedlisk leśnych w małych zlewniach*. Roczn. AR Poznań CCCXLII, Melioracja i Inżynieria Środowiska 23: 217–227.
- MILER A. 1998. *Wpływ wybranych parametrów fizjograficznych ze szczególnym uwzględnieniem zalesień na kształtowanie się potencjalnych zdolności retencyjnych w Wielkopolsce*. Wyd. PTPN, Wydział Nauk Rolniczych i Leśnych, 86: 55–72.
- OCHRONA ŚRODOWISKA 2006. Wyd. GUS, Warszawa.
- OPERAT glebowo-siedliskowy i fitosocjologiczny LZD Siemianice 1999: 194 ss.
- OPERAT typów siedliskowych lasu, roślinności rzeczywistej i potencjalnej nadleśnictwa doświadczalnego zielonka według stanu z dnia 28.06.2002: 150 ss
- SZAFAŃSKI Cz. 2007. *Zasoby wodne Polski i ich ochrona*, w: *Zasoby przyrodnicze szansą zrównoważonego rozwoju*. Wydawn. AR Poznań 3: 67–77: (3)

Słowa kluczowe: wody gruntowe, siedliska leśne, małe zlewnie

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań prowadzonych w dwóch małych zlewniach (Hutka i Potaszka) zlokalizowanych na obszarze Parku Krajobrazowego

Puszczy Zielonka oraz w zlewni śródleśnego oczka wodnego nr 1 zlokalizowanej na terenie Leśnego Kompleksu Promocyjnego Lasy Rychtałskie, w Leśnictwie Wielisławice. Przeprowadzone w zróżnicowanych warunkach siedliskowych tych zlewni, w zimowych i letnich półroczach hydrologicznych badania wykazały, że największe amplitudy wahań stanów wód gruntowych, wystąpiły w siedlisku lasu mieszanego wilgotnego a najmniejsze w siedlisku boru mieszanego świeżego.

GROUNDWATER LEVEL CHANGEABILITY IN CHOSEN FOREST HABITATS

Daniel Liberacki, Mariusz Korytowski

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

Key words: groundwaters, forest habitats, small catchment

Sumamry

The paper presents the results of the researches carried out in two small catchments (Hutka and Potaszka) located in the area of the Landscape Park of Primeval Forest Zielonka and in pond No 1 catchment located in the area of Rychtałskie Forest Complex, in Wielisławice forestry.

The investigations carried out in various habitat conditions of those catchments, in winter and summer hydrological half-years showed, that the highest amplitudes of the variations of the groundwater levels were observed in the moist mixed coniferous forest.

Dr inż. Daniel Liberacki
Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Przyrodniczy
ul. Piątkowska 94
60-649 POZNAŃ
e-mail: dliber@au.poznan.pl