

ROZTOCZE GLEBOWE (*Acari*) STREFY EKOTONOWEJ
POMIĘDZY BOREM SOSNOWYM
A JEZIOREM LOBELIOWYM WIELKIE GACNO

Stanisław Seniczak¹, Grzegorz Bukowski¹, Anna Seniczak¹, Hanna Bukowska²

Akademia Techniczno-Rolnicza
¹Katedra Ekologii
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz
²Pracownia Ochrony Środowiska
ul. Nowodworska 33/3, 85-120 Bydgoszcz

Zbadano roztocze glebowe w strefie ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a jeziorem lobeliowym Wielkie Gacno. Próby pobrano z głębi boru sosnowego, 150 m od jeziora (powierzchnia 0) i 6 innych powierzchni (1-6), usytuowanych kolejno 33, 27, 18, 9, 6 i 3 m od jeziora. W strefie ekotonowej, o łagodnym zboczu, stwierdzono wyraźnie większe zróżnicowanie gleb, roślinności i fauny mechowców niż w litym borze sosnowym, co korzystnie wpływa na krajobraz borów. Roztocze wystąpiły najliczniej w głębi boru sosnowego, na powierzchniach 4 i 6 ich liczebność była niższa, natomiast na powierzchniach 1, 2, 3 i 5 była stosunkowo mała. Na taki układ liczebności wpłynęły głównie *Oribatida*, które dominowały na wszystkich powierzchniach. *Gamasida* w głębi boru były wyraźnie liczniejsze niż na pozostałych powierzchniach. Najwięcej gatunków *Oribatida* stwierdzono na skraju boru sosnowego, a najmniej w brzezynie i ple torfowiska. Wskaźnik H dla *Oribatida* był najwyższy na torfowisku, a najniższy w brzezynie. Na wszystkich powierzchniach roztocze skupiały się w górnym poziomie glebowym.

Słowa kluczowe: bór sosnowy, jezioro, strefa ekotonowa, *Acari*, *Oribatida*

1. WSTĘP

Jednym z ciekawszych obszarów przyrodniczo-krajobrazowych Polski jest zwarty kompleks leśny Bory Tucholskie. Ma on powierzchnię około 400 tys. ha [3] i leży na granicy województw kujawsko-pomorskiego i pomorskiego. Z uwagi na duże walory przyrodniczo-krajobrazowe w 1996 r. utworzono w jego obrębie Park Narodowy Bory Tucholskie.

Bory Tucholskie reprezentują typ krajobrazu sandrowego, związanego z ostatnim zlodowaceniem bałtyckim i stadium pomorskim [1, 9]. U czoła lodowca utworzyły się pagórki moren czołowych, a na ich przedpolu powstały rozległe równiny sandrowe z naniesionego materiału piaskowo-żwirowego. Pozostałością lodowca są również liczne zbiorniki wodne, stanowiące o walorach krajobrazowych Borów Tucholskich. W rynnach polodowcowych utworzyły się jeziora, wśród których największym jest Jezioro Charzykowskie. Liczne są też małe zbiorniki wodne, powstałe w obniżeniach

terenu, jak oczka wodne, kotły i kociołki, z nasuwającym się na lustro wody kożuchowym płem torfowców. Krajobraz urozmaicają bagna i torfowiska. Charakterystyczne dla tego terenu są też płytkie jeziora oligotroficzne, określane jako lobeliowe ze względu na obecność w nich lobelii (*Lobelia dortmanna* L.). Do takich zbiorników należą Małe i Wielkie Gacno [6].

W monotonnych siedliskach borowych z dominującą sosną zwyczajną (*Pinus silvestris* L.) zbiorniki wodne stanowią duże urozmaicenie krajobrazu. Zapewniają retencję wody, kształtują swoisty mikroklimat, a w strefach ekotonowych pomiędzy nimi a borem tworzą się mozaiki siedlisk przyjaznych dla wielu gatunków, w tym cennych i rzadkich gatunków roślin i zwierząt [11].

Większość borów sosnowych porasta gleby bielcowe, z grubą warstwą kwaśnej próchnicy nadkładowej, opanowanej przez grzyby [13], o powolnym rozkładzie materii organicznej. W próchnicy nadkładowej występuje liczna mezofauna, wśród której dominują roztocze [7]. Przystosowane są one do kwaśnego odczynu gleby, a wiele z nich odżywia się strzępkami grzybni. Z kolei w strefie brzegowej jezior dominują trawy i rośliny zielne, próchnica nadkładowa zwykle nie występuje, co stwarza roztoczom specyficzne warunki do życia.

Celem badań było poznanie liczebności i składu grupowego roztoczy w strefie ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a brzegiem jeziora lobeliowego Wielkie Gacno.

2. OPIS TERENU BADAŃ

2.1. Położenie, ukształtowanie terenu i klimat

Badania prowadzono na terenie Parku Narodowego Bory Tucholskie, nad jeziorem Wielkie Gacno, położonym około 13 km na północny-zachód od Chojnic. Ma ono powierzchnię 13,5 ha, znajduje się w pobliżu jeziora Małe Gacno i jest oligotroficznym zbiornikiem lobeliowym, bezodpływowym, nie zasilanym przez ciek wodny. Krajobraz parku został ukształtowany w wyniku ostatniego zlodowacenia bałtyckiego [1, 2], czego efektem są rynny polodowcowe, często wypełnione wodą. W jednej z takich rynien leży jezioro Wielkie Gacno. Rynna ma przebieg południowy, prostopadły do czoła lądolodu. Zlewnię jeziora porastają bory sosnowe: suboceaniczny bór świeży (*Leucobryo-Pinetum*) i bór chrobotkowy suchy (*Cladonio-Pinetum*) [2].

Teren badań znajduje się w rejonie klimatycznym wschodnio-pomorskim [14]. Na tle innych regionów wyróżnia go większa liczba dni bardzo chłodnych i z przymrozkami oraz z dużym zachmurzeniem (średnio 19 dni w roku). Na tym obszarze częstsze są również dni umiarkowanie mroźne, pochmurne i z opadami. W porównaniu z innymi regionami obserwuje się tu mniej dni bardzo ciepłych i z opadami (około 26 w roku). Pokrywa śnieżna występuje 40-60 dni [9], a okres wegetacji jest stosunkowo krótki (poniżej 200 dni). Dominuje wiatr zachodni i północno-zachodni.

2.2. Roślinność

Badania florystyczne przeprowadzono na 6 powierzchniach znajdujących się pomiędzy borem sosnowym a jeziorem Wielkie Gacno oraz w głębi boru sosnowego (powierzchnia 0), około 150 m od brzegu jeziora. W głębi boru występował bór sosnowy (*Leucobryo-Pinetum*), a drzewostan tworzyła sosna zwyczajna (*Pinus silvestris* L.), z 70% zwarcie koron (tab. 1). Ubogą warstwę krzewów (pokrycie 5%) tworzyły sosna zwyczajna i jałowiec pospolity (*Juniperus communis* L.). W warstwie zielnej, o pokryciu 70%, dominowały: śmiełek pogięty (*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.), borówka czernica (*Vaccinium myrtillus* L.) i borówka brusznica (*V. vitis-idaea* L.). Warstwę przyziemną budowały 4 taksony, wśród których dominowały rokitnik pospolity (*Entodon schreberi* (Hedw.)) i bielistka siwa (*Leucobryum glaucum* (Hedw.)). Pokrycie warstwy przyziemnej wyniosło 60%. Łącznie na tej powierzchni stwierdzono 11 taksonów.

Powierzchnię 1 porastał także bór sosnowy z dominującą sosną zwyczajną, a jej zwarcie z warstwą podokapową wynosiło 70%. Warstwę krzewów tworzyły sosna zwyczajna, brzoza omszona (*Betula pubescens* Ehrh.) i jałowiec pospolity, o pokryciu 5%. W warstwie roślin zielnych stwierdzono 6 gatunków, a ich łączne pokrycie wyniosło 80%. Zdecydowanie dominowały w niej borówka czernica i brusznica. Pokrycie warstwy przyziemnej było małe (20%), a budowały ją rokitnik pospolity i bielistka siwa. Łącznie na tej powierzchni rosnęło 12 gatunków roślin.

Powierzchnię 2 porastała roślinność okrajkowa, typowa dla brzegu boru sosnowego. Drzewostan budowała sosna zwyczajna, z małym dodatkiem brzozy omszonej i świerka pospolitego (*Picea abies* (L.) Kersten), o łącznym zwarcie 70%. Krzewów nie stwierdzono, a pokrycie warstwy zielnej, w której wystąpiło 8 gatunków, wynosiło 50%. Licznie występował w niej śmiełek pogięty, trzęślica modra (*Molinia coerulea* (L.) Moench) oraz borówki – czernica i brusznica. Warstwę przyziemną budowały 4 gatunki, o pokryciu 60%. Łącznie oznaczono 13 gatunków roślin.

Powierzchnię 3 porastała kilkunastoletnia brzoza omszona, o zwarcie 100%. Warstwę krzewów, o pokryciu 5%, budowały 3 gatunki: sosna zwyczajna, brzoza omszona i jałowiec pospolity. W warstwie zielnej występowały 4 gatunki o pokryciu 10%. Warstwę przyziemną, o pokryciu 5%, budowały 4 gatunki mchów. Łącznie rosnęło tu 11 gatunków roślin.

Powierzchnia 4 porośnięta była przez acydofilną roślinność torfowiskową, z widoczną ekspansją boru sosnowego, jednak zwarcie sosny nie przekraczało 50%. Warstwę krzewów, o pokryciu 30%, budowały bagno zwyczajne (*Ledum palustre* L.), sosna zwyczajna i brzoza omszona. Pokrycie warstwy zielnej wynosiło 40%. Licznie występowały w niej żurawina błotna (*Oxycoccus quadripetalus* Gilib.), modrzewnica zwyczajna (*Andromeda polifolia* L.), trzęślica modra i narecznica błotna (*Thelypteris palustris* Schdt.). W warstwie mszystej, o pokryciu 80%, stwierdzono 3 taksony mchów, wśród których zdecydowanie dominowały torfowce (*Sphagnum* sp.). Łącznie na całej powierzchni odnotowano 18 taksonów roślin.

Tabela 1. Charakterystyka florystyczna badanych powierzchni pomiędzy borem sosnowym a jeziorem Wielkie Gacno

Table 1. Floristic characteristics of the plots investigated between the pine forest and Wielkie Gacno Lake

Powierzchnia – Plot		0	1	2	3	4	5	6
Zwarcie koron (a1) w % – Crown density of a stand (a1)		70	60	60	100	50		
Zwarcie koron (a2) w % – Crown density of a stand (a2)		5	10	10	5			
Pokrycie warstwy (b) w % – Layer cover		5	5		5	30		
Pokrycie warstwy zielnej (c) w % – Herbage cover		70	80	50	10	40	40	30
Pokrycie warstwy mszystej (d) w % – Moss layer cover		60	20	60	5	80	80	90
Liczba gatunków – Species number		11	12	13	11	18	16	14
Sosna zwyczajna (<i>Pinus silvestris</i> L.)	a1	4.5	4.5	4.5		3.2		
Brzoza omszona (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	a1			+1	5.5	+1		
Sosna zwyczajna (<i>Pinus silvestris</i> L.)	a2	+1	1.1					
Brzoza omszona (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	a2		+1	1.1	+1			
Świerk pospolity (<i>Picea abies</i> (L.) Kersten)	a2		+1					
Sosna zwyczajna (<i>Pinus silvestris</i> L.)	b	+1	+1		+1	1.1		
Brzoza omszona (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	b		+1		+1	+1		
Jałowiec pospolity (<i>Juniperus communis</i> L.)	b	+1	+1		+1			
Bagno zwyczajne (<i>Ledum palustre</i> L.)	b					2.1		
Borówka czernica (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.)	c	2.3	3.3	1.1		+2		+1
Borówka brusznica (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.)	c	1.2	2.2	1.1	+1	+1		+1
Żurawina błotna (<i>Oxycoccus quadripetalus</i> Gilib.)	c					2.2	2.3	1.2
Śmiałek pogięty (<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) Trin.)	c	2.3	1.1	2.1				
Modrzewnica zwyczajna (<i>Andromeda polifolia</i> L.)	c					1.2	1.1	+1
Trzęślica modra (<i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench)	c		1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+2
Narecznica błotna (<i>Thelypteris palustris</i> Schdt.)	c				+1	1.1	+1	
Narecznica samcza (<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.)	c	+1	+1	+1	+1			
Przygielka biała (<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl)	c						+1	+1
Pszeniec leśny (<i>Melampyrum silvaticum</i> L.)	c	+1	+1	+1				
Rosiczka okrągłolistna (<i>Drosera rotundifolia</i> L.)	c					+1	+1	+1
Sit rozpierzchły (<i>Juncus effusus</i> L.)	c					+2	+2	1.2
Sosna zwyczajna (<i>Pinus silvestris</i> L.)	c	+1		+1		+1	1.1	
Śódmaczek leśny (<i>Trientalis europaea</i> L.)	c			+1				
Tojeść bukietowa (<i>Lysimachia thyrsoiflora</i> L.)	c					+1	+1	+1
Turzyca żółta (<i>Carex flava</i> L.)	c						+2	
Wąkrota zwyczajna (<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.)	c					+1	+1	+1
Wełnianka szerokolistna (<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe)	c					+1	+1	+1
Widlak jałowcowaty (<i>Lycopodium annotinum</i> L.)	c					+2		
Torfowce (<i>Sphagnum</i> sp.)	d					3.3	3.3	4.3
Rokietnik pospolity (<i>Entodon schreberi</i> (Hedw.))	d	2.2	1.2	2.2	+2			
Bielistka siwa (<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.))	d	2.2	1.2	2.2				
Widłóżab kędzierzawy (<i>Dicranum undulatum</i> Brid.)	d	1.3		1.2	+2			
Gajnik lśniący (<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.)) BV. S&G.)	d			1.2	+2	1.2	1.2	
Płonnik jałowcowaty (<i>Polytrichum juniperinum</i> (Hedw.))	d				+2	1.2	1.2	1.2
Mech płonnik (<i>Polytrichum piliferum</i> (Hedw.))	d						1.2	1.2
Chrobotki (<i>Cladonia</i> sp.)	d	1.2						

Powierzchnię 5 porastała acydofilna roślinność torfowiskową. Nie było tam drzew i krzewów, a warstwa zielna i warstwa mszysta miały zwarcie i skład gatunkowy podobny jak na powierzchni 4. Fizjonomię zbiorowiska kształtował samosiew dwu- i trzyletniej sosny zwyczajnej. Na tej powierzchni wystąpiło 16 taksonów roślin.

Powierzchnię 6 stanowiło pło torfowiska niskiego, bez drzew i krzewów. Pokrycie warstwy zielnej wyniosło zaledwie 30%, a stosunkowo licznie wystąpiły w niej sit rozpięchły (*Juncus effusus* L.) i żurawina błotna. Pokrycie warstwy przyziemnej, w której dominowały mchy torfowce (*Sphagnum* sp.), wyniosło 100%. Na tej powierzchni stwierdzono 14 taksonów roślin.

2.3. Gleby

Powierzchnia 0 znajdowała się na glebie bielcowej właściwej, z klasycznie wykształconym profilem (O-A-Ees-Bhfe-C), typowym dla siedliska boru świeżego [5, 10]. Prezentuje ona typ próchnicy mor, z poziomem próchnicy nadkładowej o miąższości 8 cm. Pod nim znajduje się wyraźnie wykształcony poziom mineralno-próchniczny, o miąższości 12 cm, z próchnicą powstałą z rozkładu korzeni roślin runa. Przechodzi on stopniowo w szarobiałą poziom eluwalny, o strukturze rozdzielnoziarnistej i miąższości 13 cm. Niżej znajduje się poziom iluwialny, o miąższości 20 cm, z nagromadzeniem wymytych półtoratlenków żelaza i glinu oraz materii organicznej. Poziom ten leży na skale macierzystej, którą jest piasek luźny.

Systematyka gleby powierzchni 0 jest następująca: dział – gleby autogeniczne, rząd – gleby bielicoziemne, typ – gleby bielcowe, podtyp – gleby bielcowe właściwe. Miąższość poziomów glebowych jest następująca: O (8-0 cm), A (0-12 cm), Ees (13-25 cm), Bhfe (26-45 cm) i C (> 45 cm).

Gleby pozostałych powierzchni zaliczono do gleb hydrogenicznych, które powstają lub ulegają daleko idącym przekształceniom pod wpływem wody. Gleby powierzchni 1, 2 i 3 to gleby pobagiennie, powstałe z gleb bagiennych po odwodnieniu, które przerwało proces akumulacji materii organicznej oraz zainicjowało jej mineralizację i ubytek, a na skutek napowietrzenia wierzchniej warstwy glebowej rozpoczął się proces murszenia. Pod dobrze wykształconym, 17-centymetrowym poziomem próchnicy nadkładowej, zalega poziom murszenia, o miąższości 70 cm. Poniżej znajduje się 10 cm warstwa próchniczna, która przechodzi w skałę macierzystą, którą jest piasek luźny, objęty procesem glejowym. Budowa profilu: O – Me – AC – G.

Systematyka gleb powierzchni 1, 2 i 3 jest następująca: dział – gleby hydrogeniczne, rząd – gleby pobagiennie, typ – gleby murszowate, podtyp – gleby murszowate właściwe. Miąższość poziomów glebowych jest następująca: O (17-0 cm), Me (0-70 cm), AC (71-80 cm) i G (> 80 cm).

Gleby powierzchni 4 i 5 wykształciły się po zaniku przepływu wód, z torfowisk przejściowych mszarnych, zalegających na torfowisku niskim. Warstwa torfu przejściowego, o słabym stopniu rozłożenia, sięga do głębokości 30 cm. Do głębokości 50 cm zalega warstwa silniej rozłożona na warstwie torfu niskiego, a na głębokości 60 cm znajduje się woda gruntowa. Budowa profilu: OtrprmsR1 – OtrprmsR2 – OtmimsR3.

Systematyka gleb powierzchni 4 i 5 jest następująca: dział – gleby hydrogeniczne, rząd – gleby bagiennie, typ – gleby torfowe, podtyp – gleby torfowe torfowisk przej-

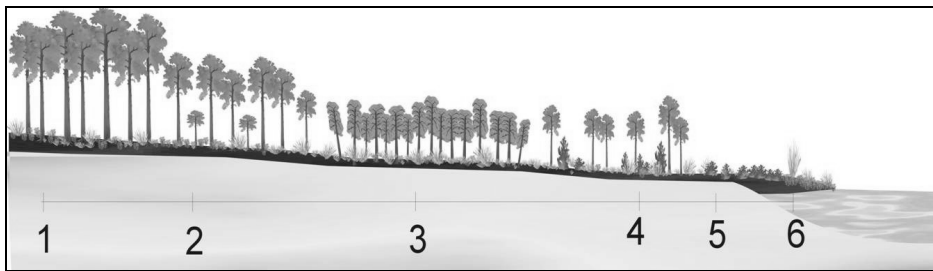
ściowych. Miąższość poziomów glebowych na tych powierzchniach jest następująca: OtrrmsR1 (0-30 cm), OtrrmsR2 (31-50 cm) i OtnimsR3 (> 50 cm).

Gleba powierzchni 6 prezentuje torfowisko niskie. Słabo rozłożona warstwa torfu mechowiskowego sięga do głębokości 20 cm, a pod nią znajduje się bardziej rozłożona, sięgająca do głębokości 40 cm warstwa torfu turzycowiskowego. Niżej występuje torf wodna. Budowa profilu: OtnimeR1 i OtnituR2.

Systematyka gleby powierzchni 6 jest następująca: dział – gleby hydrogeniczne, rząd – gleby bagienne, typ – gleby torfowe, podtyp – gleby torfowe torfowisk niskich. Miąższość poziomów glebowych na tych powierzchniach przedstawia się następująco: OtnimeR1 (0-20 cm) i OtnituR2 (21-40 cm).

3. MATERIAŁ I METODY

Próby do badań pobrano w kwietniu i we wrześniu 2000 r. z głębi boru sosnowego (powierzchnia 0) i 6 powierzchni, usytuowanych pomiędzy borem sosnowym a jeziorem Wielkie Gacno. Powierzchnie badawcze zlokalizowano w odległości: 0-150, 1-33, 2-27, 3-18, 4-9, 5-6 i 6-3 m od lustra wody (rys. 1).



Rys. 1. Rozmieszczenie powierzchni badawczych w ekotonie
Fig. 1. Distribution of experimental plots in the ecotone

Z każdej powierzchni pobrano każdorazowo 10 prób gleby o wymiarach 17 cm² i miąższości 10 cm, a następnie podzielono je na 2 warstwy o miąższości 5 cm. Na powierzchni 1 glebę podzielono na poziom organiczny i mineralny (odpowiednio 8 i 2 cm). Próby gleby poddano 7-dniowej ekstrakcji w zmodyfikowanym aparacie Tullgrena, a uzyskane roztocze konserwowano, segregowano, preparowano i oznaczano, *Oribatida* do gatunku lub rodzaju, jako postacie dorosłe i młodociane, a pozostałe roztocze do rzędów. Z ogólnej liczby 280 prób uzyskano 6438 roztoczy, w tym 5065 *Oribatida*. Istotność różnic liczebności roztoczy pomiędzy powierzchniami w ekotonie a powierzchnią 0 weryfikowano przy użyciu testu HSD Tukeya (ANOVA/MANOVA, Statistica 5 dla $p < 0,05$). Lista gatunków *Oribatida* i charakterystyka ekologiczna licznějších z nich zostanie przedstawiona w oddzielnej pracy.

4. WYNIKI

Roztocze wystąpiły najliczniej w głębi boru sosnowego, natomiast na powierzchniach 1, 2, 3 i 5 ich liczebność była stosunkowo mała (tab. 2). Na powierzchniach 4 i 6 liczebność roztoczy była nieco wyższa, ale wynosiła połowę stanu z powierzchni 1. Na taki układ liczebności wpłynęły głównie *Oribatida*, które dominowały na wszystkich powierzchniach. Liczebność *Gamasida* była w głębi boru wyraźnie wyższa niż na pozostałych powierzchniach.

Tabela 2. Liczebność roztoczy (N w tys. osobn. m⁻²), liczba gatunków (S) i H indeks *Oribatida* na badanych powierzchniach pomiędzy borem sosnowym a Jeziorem Wielkie Gacno

Table 2. Density of mites (N in thousand individuals m⁻²), number of species (S) and H index of *Oribatida* in the plots investigated between the pine forest and Wielkie Gacno Lake

Grupa – Group		Powierzchnia – Plot						
		0	1	2	3	4	5	6
<i>Acari</i>	A	147,2	22,3*	23,3*	24,9*	64,9*	26,5*	67,5*
<i>Oribatida</i>	A	92,3	17,8*	17,9*	21,6*	59,*	22,6*	64,9*
	S	36	33	40	24	39	34	26
	Hs	2,15	2,64	2,61	1,75	2,77	2,69	2,08
<i>Acaridida</i>	A	3,3	0,5*	0,5*	0,1*	0,6*	1,1*	0,9*
<i>Actinedida</i>	A	40,2	2,9*	3,3*	1,2*	2,6*	1,9*	1,4*
<i>Gamasida</i>	A	8,9	0,9*	1,2*	1,4*	2,3*	0,9*	0,2*
<i>Tarsonemida</i>	A	2,5	0,2*	0,4*	0,4*	0,2*	<0,1*	0,1*

* istotne statystycznie przy $p < 0,05$ – significant differences at $p < 0.05$

Najwięcej gatunków *Oribatida* stwierdzono na skraju boru sosnowego, a o 1 gatunek mniej zanotowano na torfowisku, 9 m od brzegu jeziora. Najmniej gatunków żyło w brzezinie i ple torfowiska. Wskaźnik H dla tej grupy roztoczy był najwyższy na torfowisku, a najniższy w brzezinie.

Na wszystkich powierzchniach roztocze skupiały się w górnym poziomie glebowym, natomiast w niższym poziomie ich zagęszczenie było małe (tab. 3). Najmniejsze różnice w zagęszczeniu roztoczy we wspomnianych poziomach stwierdzono w ple torfowiska, a największe w głębi boru sosnowego. Na takie rozmieszczenie roztoczy rzutowały głównie *Oribatida*, które żywią się martwą materią organiczną.

Tabela 3. Pionowe rozmieszczenie roztoczy (osobn. · 100 cm⁻³) w glebach badanych powierzchni
 Table 3. Vertical distribution of mites (individuals · 100 cm⁻³) in soil of the plots investigated

Grupa – Group	cm	Powierzchnia – Plot						
		0	1	2	3	4	5	6
<i>Acari</i>	1-5	180,6	42,0	41,4	43,1	109,8	44,8	105,2
	5-10	10,2	2,5	5,0	6,3	19,2	7,9	29,2
<i>Oribatida</i>	1-5	113,7	33,9	31,5	37,8	100,4	37,8	101,5
	5-10	5,1	1,6	4,2	5,2	17,5	7,2	27,9
<i>Gamasida</i>	1-5	10,8	1,8	2,3	2,4	3,6	1,7	0,2
	5-10	0,9	0,0	0,1	0,3	1,0	0,0	0,2
Inne – Other	1-5	56,1	6,3	7,6	2,9	5,8	5,3	3,5
	5-10	4,2	0,9	0,7	0,8	0,7	0,7	1,1

5. DYSKUSJA I WNIOSKI

Bory sosnowe porastają najuboższe, piaszczyste gleby bielcowe lub rdzawe bielcowane, ubogie w azot i wodę oraz gatunki roślin i zwierząt. Szczególnie niewiele gatunków znajduje się w borach pochodzących z nasadzeń, z których w większości składają się Bory Tucholskie, gdzie preferowano sosnę zwyczajną, o dużej wartości handlowej. W ten sposób powstały duże areale monotonnych i jednowiekowych drzewostanów sosnowych, z nielicznymi gatunkami domieszkowymi i tworzącymi runo. Na obraz tych obszarów wpływają łąki śródleśne, torfowiska i jeziora, gdyż urozmaicają monotony krajobraz borów. Szczególnie korzystne dla borów są strefy ekotonowe, gdyż prezentują różnorodność mikrośrodków i są bogate w gatunki roślin i zwierząt. Różnorodność gatunkowa ekotonów poprawia przepływ energii i obieg materii w krajobrazie i zwiększa jego stabilność [8].

Korzystny wpływ ekotonu na krajobraz borowy dobrze ilustruje transekt powierzchni pomiędzy borem sosnowym a jeziorem Wielkie Gacno. W głębi boru sosnowego stwierdzono typową dla borów glebę bielcową właściwą, natomiast pomiędzy borem a jeziorem gleby hydrogeniczne, w różnym stopniu przekształcone pod wpływem wody. Niezależnie od przekształceń gleby te mają większą pojemność wodną niż gleby bielcowe i dlatego poprawiają niekorzystny bilans wodny borów. Wpływają też na roślinność, która tworzy inne zespoły roślinne, bogatsze w gatunki roślin niż bór sosnowy [4]. W głębi boru sosnowego zanotowano 11 gatunków roślin, natomiast w strefie ekotonowej ich liczba była wyższa (11-18), wzbogacona o gatunki o większych wymogach wodnych. Roślinność przez stwarzanie mikrośrodków i opad materii wpływa na liczebność roztoczy i skład gatunkowy saprofagów [12]. W głębi boru sosnowego, z grubą próchnicą nadkładową, liczebność roztoczy była wyraźnie wyższa, lecz gatunków *Oribatida* było mniej niż w strefie ekotonowej.

Wyniki badań świadczą o tym, że w strefie ekotonowej pomiędzy borem sosnowym a jeziorem Gacno Wielkie stwierdzono wyraźnie większe zróżnicowanie gleb, roślinności i fauny mechowców niż w litym borze sosnowym, co korzystnie wpływa na krajobraz borów. Jeziora pełnią także funkcje retencyjne, wzbogacają efekty widokowe i estetyczne krajobrazu.

LITERATURA

- [1] Banaszak J., 2000. Park Narodowy Bory Tucholskie – stan poznania przyrody na tle kompleksu leśnego Bory Tucholskie. WSP Bydgoszcz.
- [2] Boiński M., 1985. Szata roślinna Borów Tucholskich. PWN Poznań.
- [3] Boiński M., 1993. Rezerwat biosfery „Bory Tucholskie”. Materiały pokonferencyjne III Konf. Nauk. Kompleksowa ochrona przyrody regionu – rezerwat biosfery „Bory Tucholskie”, 361-375.
- [4] Bukowska H., Korczyński M., 1998. Flora odsłoniętych brzegów jezior Małego Gacno i Dużego Gacno w Borach Tucholskich. Zesz. Nauk. WSP Bydgoszczy, Studia Przyrodnicze 14, 37-47.
- [5] Dobrzański B., 1995. Gleboznawstwo. PWRiL Warszawa.
- [6] Gonet S., Śpiewakowski E., Dziamski A., 1994. Skład chemiczny wód i właściwości osadów dennych jezior lobeliowych Zaborskiego Parku Krajobrazowego” [W:] Jeziora lobeliowe. Charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona. Cz. 1, pod red. Kraski M., Idee Ekologiczne, Szkice 6(4), 149-157.
- [7] Górny M., 1975. Zoekologia gleb leśnych. PWRiL Warszawa.
- [8] Kłosowski S., 1994. Ekologia głównych zbiorowisk roślin wodnych z klasy *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. Et Tx 1943 w Polsce. [W:] Jeziora lobeliowe. Charakterystyka, funkcjonowanie i ochrona. Cz. 1, pod red. Kraski M., Idee Ekologiczne, Szkice 6(4), 85-92.
- [9] Kondracki J., 2000. Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.
- [10] Prusinkiewicz Z., 1999. Środowisko i gleby w definicjach. Oficyna Wydawnicza Turpress Toruń.
- [11] Richling A., Solon J., 1998. Ekologia krajobrazu. PWN Warszawa.
- [12] Seniczak S., 1978. Stadia młodociane mechowców (*Acari*, *Oribatei*) jako istotny składnik zgrupowań tych roztoczy przetwarzających glebową substancję organiczną. UMK Toruń, Rozprawy.
- [13] Uggla H., 1979. Gleboznawstwo leśne. PWRiL Warszawa.
- [14] Woś A., 1999. Klimat Polski. PWN Warszawa.

MITES (*Acari*) OF THE ECOTONE BETWEEN THE PINE FOREST
AND LOBELIAS WIELKIE GACNO LAKE

Summary

The present paper investigates the mites of the ecotone between the pine forest and lobelias Wielkie Gacno Lake. Samples were taken deep in the pine forest (plot 0), 150 m away from the lake and from 6 other plots (1-6), respectively, 33, 27, 18, 9, 6 and 3 m away from the lake. In the ecotone, with a gentle slope, there was found a clearly greater soil, plants and Oribatid fauna variation than in the homogenous pine forest, which enhances the forest landscape. Mites were most abundant deep in the pine forest, whereas in plots 4 and 6 their density was lower, and in plots 1, 2, 3 and 5 it was rela-

tively low. Such a density pattern was mainly created by *Oribatida*, which dominated in all the plots. Deep in the forest, *Gamasida* were clearly more abundant than in the other plots. The greatest number of *Oribatida* species was found at the edge of the forest, and the lowest number in birch forest and bog. The value of H index for *Oribatida* was the highest in the moor and the lowest in the birch. In all the plots mites were found mostly in the upper soil horizon.

Key words: pine forest, lake, ecotone, *Acari*, *Oribatida*