

## **MAGDALENA SOKOŁOWSKA, PIOTR SKUBAŁA**

Katedra Ekologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski,  
ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice  
e-mail: [magdalena.sokolowska@gmail.com](mailto:magdalena.sokolowska@gmail.com), [pskubala@us.edu.pl](mailto:pskubala@us.edu.pl)

### **OSZACOWANIE LICZEBNOŚCI MIKROSTAWONOGÓW W MARTWYCH KŁODACH ŚWIERKA I BUKA NA OBSZARACH CHRONIONYCH**

*W oparciu o roczne badania prowadzone na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego oraz jednorazowy jesienny pobór prób w zespole przyrodniczo-krajobrazowym Uroczysko Bucznina określono liczbę mikrostawonogów występujących w jednej z form martwego drewna: w leżących kłodach świerka (na terenie Babiogórskiego PN) i buka (w Uroczysku Bucznina). Określono zagęszczenie pięciu grup mikrostawonogów: roztoczy z rzędów Oribatida, Gamasida, Actinedida i Acaridida oraz skoczogonków. Na podstawie miąższości martwego drewna występującego na badanym obszarze i jego gęstości oszacowano również potencjalną liczebność mikrostawonogów występujących w martwym drewnie. Wartości te porównano z potencjalną liczebnością mikrostawonogów występujących w glebie. Martwe drewno okazało się istotnym dla tej grupy stawonogów siedliskiem.*

**Słowa kluczowe:** mikrostawonogi, martwe drewno, świerk, buk

#### **I. WSTĘP**

Martwe drewno w polskich lasach występuje w niewielkich ilościach. Zwykle jest postrzegane jako rodzaj zagrożenia [7]. Chociaż rolę martwego drewna przyrodnicy dostrzegli już dawno temu [5], to jednak w gospodarce leśnej jest ono przysłowiowym „kukułczym jajem”.

W dotychczasowych badaniach niewiele uwagi poświęcono mikrostawonogom, czyli roztoczom i skoczogonkom [1,9,14,17,18,19]. Mikrostawonogi to organizmy występujące w ekosystemach leśnych w ogromnych ilościach. Biomasa samych tylko mechowców (Acari: Oribatida), czyli przedstawicieli jednego z czterech rzędów roztoczy glebowych, jest równa biomase ptaków na obszarze o tej samej powierzchni [10]. Biorą one udział w cyklach biogeochemicznych, ale przede wszystkim są katalizatorami aktywności mikroorganizmów glebowych. W obecności roztoczy rozkład materii organicznej przez mikroorganizmy przebiega nawet pięć razy szybciej [3] a „nadgryzienie” kolonii bakterii może przyczynić się do jej odrodzenia [6,11]. Mezofauna glebowa jest istotnym czynnikiem wpływającym na długotrwałą produktywność lasów [2,4], a znaczenie bioróżnorodności gleby dla integralności i funkcjonowania ekosystemów lądowych jest dobrze znana [13,20]. Konieczne jest, zatem

---

\*Pracę recenzował: dr hab. Krzysztof Solarz, Śląska Akademia Medyczna w Katowicach

określenie znaczenia martwego drewna dla tych organizmów w trosce o zachowanie różnorodności biologicznej i utrzymanie produkcyjnych funkcji lasu.

## II. MATERIAŁ I METODY

Za teren badań obrano Babiogórski Park Narodowy i zespół przyrodniczo-krajobrazowy Uroczysko Bucznyna. W Babiogórskim Parku Narodowym powierzchnia badawcza była położona na wysokości 1180 m n.p.m. Był to obszar zbiorowiska *Plagiothecium-Piceetum tatricum typicum*. Las, w którym prowadzono badania jest objęty ochroną rezerwatową. Znajdowały się w nim znaczne ilości martwego drewna: liczba martwych drzew ( $224 \text{ sztuk} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) jest zbliżona do liczby żywych świerków ( $236 \text{ sztuk} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) [8].

Zespół przyrodniczo-krajobrazowy Uroczysko Bucznyna znajduje się w województwie Śląskim, w granicach administracyjnych miasta Chorzów. Jest to niewielki obszar leśny poddany silnej antroporesji. Próby drewna i gleby pobrano w zespole *Luzulo pilosae-Fagetum*. Występowały tam jedynie niewielkie ilości martwego drewna.

Na każdej powierzchni wybrano po jednej kłodzie z każdego etapu rozkładu. Zastosowano pięciostopniową skalę rozkładu kłód [15,16]. Martwe drewno (kora, biel i twarde) zostało pobrane w pięciu losowo wybranych miejscach, wraz z porastającą je roślinnością. Próby miały zbliżoną wagę (średnio 60 g suchej masy) i objętość. W sumie zebrano 100 prób drewna świerkowego i 30 prób drewna buka. Próby glebowe pobierano za pomocą cylindra o wysokości 7,5 cm i powierzchni  $18 \text{ cm}^2$ . Ich średnia waga to 40 g suchej masy. Zebrano 40 prób gleby w borze i 20 prób gleby w buczynie. Mikrostawonogi wypłaszano za pomocą aparatu Tullgrena.

Dla drewna z każdego stopnia rozkładu określono przybliżoną gęstość. Zmierzone suchą masę (z dokładnością  $\pm 0,01 \text{ g}$ ) i objętość suchego drewna zasypując je znaną objętością drobnego piasku w cylindrze miarowym (z dokładnością  $\pm 0,1 \text{ cm}^3$ ). Na terenie buczyny określono objętość martwego drewna za pomocą metody van Wagnera [7]. Dane dotyczące miąższości martwego drewna na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego uzyskano na podstawie badań Holeksy [8].

Wykonano jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA dla zagęszczeń poszczególnych grup mikrostawonogów w wyróżnionych siedliskach. Zastosowano test normalności Kołmogorova-Smirnova i test jednorodności wariancji Browna-Forsythe'a, a analizę przeprowadzono dla danych transformowanych [ $\log_{10}(x+1)$ ]. Dla porównania różnic pomiędzy średnimi zastosowano test *post-hoc* NIR. Gdy warunek normalności rozkładu i jednorodności wariancji nie był spełniony, zastosowano test Kruskala-Wallisa.

## III. WYNIKI

Analiza wariancji wykazała, że różnice zagęszczeń całkowitej liczby mikrostawonogów ( $F=9,0$ ;  $p=0,0$ ), mechowców ( $F=13,5$ ;  $p=0,0$ ) i przedstawicieli trzech pozostałych rzędów roztoczy (dla zagęszczeń Gamasida  $F=13,7$  i  $p=0,0$ , dla Actinedida  $F=7,5$  i  $p=0,0$  a dla Acaridia  $F=12,0$  i  $p=0,0$ ) oraz skoczogonków ( $F=12,9$  i  $p=0,0$ ) w poszczególnych siedliskach w Babiogórskim PN były istotne statystycznie przy poziomie prawdopodobieństwa  $p<0,05$ . Testy *post-hoc* (test NIR) wykazały, że w zebranych próbach martwego drewna świerkowego w III-V klasy rozkładu znaleziono ilości mikrostawonogów zbliżone do ilości występujących w glebie (tab. 1). W kłodzie II było znacznie więcej mikrostawonogów niż w glebie. Mniejsze niż w glebie ilości mikrostawonogów występowały w kłodzie w I klasie rozkładu.

**Tabela 1 - Table 1**

Zagęszczenie grup mikrostawonogów (średnie zagęszczenie  $\pm$  odchylenie standardowe) w kłodach świerkowych w kolejnych etapach rozkładu na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego [liczba osobników/100 g suchej masy]. Wyniki testu NIR podano za pomocą liter (pomiędzy wartościami oznaczonymi tymi samymi literami nie ma różnic statystycznie istotnych)

*Abundance of groups of microarthropods(average abundance  $\pm$  S.D.) in downed spruce logs in 5 decay stages in Babia Góra National Park [number of specimens in 100g of dry matter]. Results of LSD test are given by letters: between values with the same letter there is no significant difference*

|                                         | Kłoda I<br><i>Log I</i>      | Kłoda II<br><i>Log II</i>    | Kłoda III<br><i>Log III</i>  | Kłoda IV<br><i>Log IV</i>      | Kłoda V<br><i>Log V</i>      | Gleba<br><i>Soil</i>           |
|-----------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Mechowce<br><i>Oribatida</i>            | 468 $\pm$ 224 <sup>a</sup>   | 2253 $\pm$ 1012 <sup>c</sup> | 2243 $\pm$ 1449 <sup>c</sup> | 2633 $\pm$ 1815 <sup>b</sup>   | 1687 $\pm$ 1472 <sup>b</sup> | 2388 $\pm$ 1893 <sup>c</sup>   |
| Gamasida                                | 34 $\pm$ 37 <sup>a</sup>     | 281 $\pm$ 305 <sup>c</sup>   | 78 $\pm$ 79 <sup>b</sup>     | 33 $\pm$ 24 <sup>a</sup>       | 31 $\pm$ 34 <sup>a</sup>     | 121 $\pm$ 166 <sup>c</sup>     |
| Actinedida                              | 114 $\pm$ 37 <sup>a</sup>    | 332 $\pm$ 228 <sup>bc</sup>  | 200 $\pm$ 266 <sup>cd</sup>  | 75 $\pm$ 54 <sup>ac</sup>      | 64 $\pm$ 51 <sup>c</sup>     | 99 $\pm$ 125 <sup>a</sup>      |
| Acaridida                               | 3,6 $\pm$ 9,2 <sup>a</sup>   | 14,6 $\pm$ 22,0 <sup>b</sup> | 25,3 $\pm$ 32,3 <sup>b</sup> | 81,0 $\pm$ 123,5 <sup>bc</sup> | 21,8 $\pm$ 39,7 <sup>b</sup> | 136,0 $\pm$ 318,1 <sup>c</sup> |
| Skoczogonki<br><i>Collembola</i>        | 954 $\pm$ 865 <sup>b</sup>   | 2692 $\pm$ 1169 <sup>c</sup> | 703 $\pm$ 551 <sup>a/b</sup> | 551 $\pm$ 845 <sup>a</sup>     | 433 $\pm$ 390 <sup>a</sup>   | 473 $\pm$ 427 <sup>a</sup>     |
| Mikrostawonogi<br><i>Microartropods</i> | 1575 $\pm$ 1066 <sup>a</sup> | 5573 $\pm$ 2004 <sup>c</sup> | 3250 $\pm$ 1889 <sup>b</sup> | 3372 $\pm$ 2469 <sup>b</sup>   | 2248 $\pm$ 1809 <sup>b</sup> | 3218 $\pm$ 2558 <sup>b</sup>   |

**Tabela 2 – Table 2**

Zagęszczenie grup mikrostawonogów (średnia  $\pm$  odchylenie standardowe) w kłodach buka w kolejnych etapach rozkładu na terenie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego Uroczysko Buczyzna [liczba osobników/100 g suchej masy]

*Abundance of groups of microarthropods(average abundance $\pm$ S.D.) in downed spruce logs in 5 decay stages in Buczyzna Uroczysko [number of specimens in 100g of dry matter]*

|                                         | Kłoda I<br><i>Log I</i>      | Kłoda II<br><i>Log II</i>    | Kłoda III<br><i>Log III</i> | Kłoda IV<br><i>Log IV</i>  | Kłoda V<br><i>Log V</i>      | Gleba<br><i>Soil</i>     |
|-----------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Mechowce<br><i>Oribatida</i>            | 1107 $\pm$ 1054 <sup>d</sup> | 474 $\pm$ 465 <sup>cd</sup>  | 102 $\pm$ 57 <sup>b</sup>   | 191 $\pm$ 150 <sup>b</sup> | 247 $\pm$ 155 <sup>bcd</sup> | 42 $\pm$ 34 <sup>a</sup> |
| Gamasida                                | 86 $\pm$ 78 <sup>b</sup>     | 32 $\pm$ 16 <sup>cb</sup>    | 7 $\pm$ 5 <sup>ac</sup>     | 12 $\pm$ 10 <sup>ac</sup>  | 35 $\pm$ 16 <sup>b</sup>     | 10 $\pm$ 8 <sup>ac</sup> |
| Actinedida                              | 191 $\pm$ 233 <sup>b</sup>   | 74 $\pm$ 97 <sup>b</sup>     | 10 $\pm$ 10 <sup>a</sup>    | 43 $\pm$ 54 <sup>b</sup>   | 35 $\pm$ 31 <sup>b</sup>     | 3 $\pm$ 3 <sup>a</sup>   |
| Acaridida                               | 0 $\pm$ 0                    | 0 $\pm$ 0                    | 0 $\pm$ 0                   | 0 $\pm$ 0                  | 5 $\pm$ 11                   | 0 $\pm$ 0                |
| Skoczogonki<br><i>Collembola</i>        | 125 $\pm$ 94 <sup>b</sup>    | 69,285 $\pm$ 52 <sup>b</sup> | 9 $\pm$ 7 <sup>a</sup>      | 13 $\pm$ 13 <sup>a</sup>   | 38 $\pm$ 31 <sup>b</sup>     | 11 $\pm$ 11 <sup>a</sup> |
| Mikrostawonogi<br><i>Microartropods</i> | 1512 $\pm$ 1205 <sup>c</sup> | 651 $\pm$ 600 <sup>bc</sup>  | 129 $\pm$ 75 <sup>ab</sup>  | 261 $\pm$ 224 <sup>b</sup> | 362 $\pm$ 216 <sup>bc</sup>  | 68 $\pm$ 44 <sup>a</sup> |

W kłodach buka i glebie w buczynie również stwierdzono statystycznie istotne różnice w zagęszczeniach poszczególnych grup mikrostawonogów przy poziomie prawdopodobieństwa  $p < 0,05$  (dla zagęszczeń Oribatida  $F=10,1$  i  $p=0,0$ , Gamasida  $F=5,3$  i  $p=0,0$ , Actinedida  $F=10,0$  i  $p=0,0$ , Acaridida  $H=28,5$  oraz dla skoczogonków  $F=7,8$  i  $p=0,0$ , a dla ogólnej liczby mikrostawonogów  $F=10,4$  i  $p=0,0$ ). Najwięcej mikrostawonogów występowało w kłodzie I (poza roztoczami z rzędu Acaridida, które

wystąpiły tylko w kłodzie V) (tab. 2). W pozostałych siedliskach zagęszczenie mikrostawonogów było niższe. Najmniej mechowców, przedstawicieli rzędu Actinedida i skoczogonków występowało w glebie.

**Tabela 3 – Table 3**

Miaższość [ $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ] i gęstość [ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ] drewna świerka i buka w kolejnych klasach rozkładu  
*Density of dead wood [ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ] of spruce and beech in 5 decay stages and dead wood volume [ $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ]*

| Klasa rozkładu<br><i>Decay stage</i> | Świerk / <i>Spruce</i>    |                            | Buk / <i>Beech</i>        |                            |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
|                                      | Gęstość<br><i>Density</i> | Miaższość<br><i>Volume</i> | Gęstość<br><i>Density</i> | Miaższość<br><i>Volume</i> |
| Kłoda I<br><i>Log I</i>              | 440                       | 34,3                       | 680                       | 2,1                        |
| Kłoda II<br><i>Log II</i>            | 304                       | 22,3                       | 470                       | 7,2                        |
| Kłoda III<br><i>Log III</i>          | 188                       | 12,2                       | 290                       | 2,4                        |
| Kłoda IV<br><i>Log IV</i>            | 139                       | 13,2                       | 215                       | 2,4                        |
| Kłoda V<br><i>Log V</i>              | 123                       | 2                          | 190                       | 1,0                        |

**Tabela 4 - Table 4**

Szacowana liczebność mikrostawonogów w kłodach świerka i buka w poszczególnych etapach rozkładu (w milionach osobników  $\cdot \text{ha}^{-1}$ )

*Estimated number of microarthropods in spruce and beech logs in I-V decay stages (million specimens  $\cdot \text{ha}^{-1}$ )*

| Grupa<br><i>Group</i>                    | Kłoda I<br><i>Log I</i> |                     | Kłoda II<br><i>Log II</i> |                     | Kłoda III<br><i>Log III</i> |                     | Kłoda IV<br><i>Log IV</i> |                     | Kłoda V<br><i>Log V</i> |                     | Gleba<br><i>Soil</i>    |                     |
|------------------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
|                                          | świerk<br><i>spruce</i> | buk<br><i>beech</i> | świerk<br><i>spruce</i>   | buk<br><i>beech</i> | świerk<br><i>spruce</i>     | buk<br><i>beech</i> | świerk<br><i>spruce</i>   | buk<br><i>beech</i> | świerk<br><i>spruce</i> | buk<br><i>beech</i> | świerk<br><i>spruce</i> | buk<br><i>beech</i> |
| Mechowce<br><i>Oribatida</i>             | 70,7                    | 10,9                | 152,7                     | 12,6                | 51,5                        | 0,7                 | 48,5                      | 0,9                 | 4,1                     | 0,5                 | 2190                    | 239,1               |
| <i>Gamasida</i>                          | 5,3                     | 0,9                 | 19,1                      | 1,0                 | 1,8                         | 0,1                 | 0,6                       | 0,1                 | 0,1                     | 0,1                 | 108                     | 61,1                |
| <i>Actinedida</i>                        | 17,2                    | 2,2                 | 22,5                      | 1,9                 | 4,6                         | 0,1                 | 1,4                       | 0,2                 | 0,2                     | 0,1                 | 108                     | 20,0                |
| <i>Acaridida</i>                         | 0,5                     | 0,01                | 1,0                       | 0,0                 | 0,6                         | 0,0                 | 1,5                       | 0,0                 | 0,1                     | 0,0                 | 117,1                   | 0,0                 |
| Skoczogonki<br><i>Collembola</i>         | 144,2                   | 1,40                | 182,4                     | 2,5                 | 16,1                        | 0,1                 | 10,2                      | 0,1                 | 1,1                     | 0,1                 | 468                     | 67                  |
| Mikrostawonogi<br><i>Microarthropods</i> | 237,9                   | 15,37               | 377,6                     | 18,1                | 74,6                        | 0,8                 | 62,1                      | 1,4                 | 5,5                     | 0,7                 | 2992,2                  | 387                 |

Na podstawie miaższości martwego drewna na badanych obszarach i jego gęstości (tab. 3) oszacowano potencjalne zagęszczenia mikrostawonogów. Martwe drewno może zawierać znaczne ilości mikrostawonogów. W przypadku boru świerkowego jest to około 757 milionów mikrostawonogów na hektar tylko w jednej z form martwego drewna – w leżących kłodach świerkowych. W przypadku buczyny jest to około 36 milionów mikrostawonogów w kłodach buka na hektar (tab. 4). W buczynie występowało znacznie mniej martwego drewna niż w lesie świerkowym (tab. 3), ale ilości mikrostawonogów

występujące w martwym drewnie buka były znacznie większe niż zagęszczenie tych organizmów w glebie (średnio 9 razy więcej w martwym drewnie buka).

#### IV. WNIOSKI

1. Martwe kłody świerków w Babiogórskim Parku Narodowym i buków w zespole przyrodniczo-krajobrazowym „Uroczysko Buczyna” w Chorzowie (Górny Śląsk) są zasiedlone przez bardzo liczną faunę mikrostawonogów. W martwych kłodach świerkowych największe zagęszczenie mikrostawonogów występowało w II klasie rozkładu (ponad 5000 osobników/100 g suchej masy), natomiast w kłodach buka – w I klasie (ponad 1500 os/100 g suchej masy).
2. Zwraca uwagę wyjątkowo wysokie zagęszczenie mikrostawonogów w martwym drewnie buków w Chorzowie w porównaniu do gleby (9-krotnie wyższe). W naturalnym borze świerkowym na Babiej Górze średnie zagęszczenie roztoczy i skoczogonków w martwym drewnie świerków było tylko nieznacznie wyższe niż w glebie. Wskazuje to na szczególną rolę martwego drewna dla bogactwa fauny mikrostawonogów i prawidłowego funkcjonowania ekosystemu leśnego w warunkach oddziaływania czynników antropogenicznych.
3. Głównym źródłem roztoczy i skoczogonków w przypadku Uroczyska Buczyna są kłody w I klasie rozkładu, a w babiogórskim borze świerkowym – kłody w II klasie rozkładu.
4. Martwe drewno w postaci leżących świerkowych kłód (84 m<sup>3</sup>/ha) w BPN to źródło około 20% fauny mikrostawonogów. W martwych kłodach świerkowych może się znajdować 13% fauny roztoczy i 43% fauny skoczogonków. Usunięcie martwych kłód na Babiej Górze oznaczałoby utratę blisko 403 milionów mikrostawonogów z powierzchni 1 hektara. W przypadku Uroczyska Buczyna w martwym drewnie (15,1 m<sup>3</sup>/ha) znajduje się ponad 9% mikrostawonogów, w tym 7% ogólnej liczby roztoczy i około 5% skoczogonków. W tym przypadku „wyczyszczenie” lasu z jednej tylko formy martwego drewna to utrata około 28 milionów mikrostawonogów na powierzchni 1 hektara.

#### V. LITERATURA

1. Bałazy S., Wiśniewski J.: Functional aspects of the community of the mites (Acari) in the feeding sites of cambio- and xylophagus insects. The role of cambio- and xylophagus insects in forest ecosystems. IVth Symposium on the Protection of Forest Ecosystems. Rogów. s. 143-151. 1986.
2. Behan-Pelletier V.M., Newton G.: Linking soil biodiversity and ecosystem function: the taxonomic dilemma. Bioscience 49. s.149-152. 1999.
3. Berthet P.: Field study on the mobility of Oribatei (Acari) using radioactive tagging. Journal of Animal Ecology 33, s. 443-449. 1964.
4. Bray J. R., Gorham E.: Litter production in forests of the world. Advances in Ecological Research 2. s.101-157. 1964.
5. Fager E. W.: The community of invertebrates in decaying oak wood. J. Anim. Ecol. 37. s. 121-142. 1968.
6. Górny M.: Zoekologia gleb leśnych, PWRiL, Warszawa. 245 ss. 1975
7. Gutowski J.M., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K.: Drugie życie drzewa. WWF Polska, Warszawa-Hajnówka. 310 ss. 2004.
8. Holeksa J.: Rozpad drzewostanu i odnowienie świerka a struktura i dynamika karpackiego boru górnoreglowego. Monographiae Botanicae 82. s. 1-201. 1998.

9. Johnston J. M., Crossley D. A.: The significance of Coarse Woody Debris for the diversity of soil mites. [w:] McMinn J.W., Crossley D.A. (red.) Biodiversity and Coarse Woody Debris in Southern Forests Southern Research Station. General Technical Report SE-94. Proceedings of the Workshop on Coarse Woody Debris in Southern Forests: Effects on Biodiversity. Athens. s. 82-88. 1993.
10. Krivolutsky D.A.: The Oribatid Mites. Nauka, Moskwa. 224 ss. 1995.
11. Lavelle P.: Faunal activities and soil processes: adaptive strategies that determine ecosystem function. Advances in Ecological Research 27. s. 93-132. 1997.
12. Maser C., Tarrant R. F., Trappe J. M., Franklin J. F.: From the Forest to the Sea: A Story of Fallen Trees. General Technical Report PNW-GTR-229 1988. s. 1-45. 1988.
13. Pankhurst C.E.: Biodiversity of Soil Organisms as an Indicator of Soil Health [w:] Pankhurst C.E., Doube B.M., Gupta V.S.R. (red.): Biological Indicators of Soil Health. CAB International, s. 297-324. 1997.
14. Paviour-Smith K., Elbourn C. A.: A quantitative study of the fauna of small dead and dying wood in living trees in Wytham woods, near Oxford [w:] Dead wood matters: the ecology and conservation of saproxylic invertebrates in Britain. Proceed. British Ecol. Soc. Meeting held at Dunham Massey Park on 24 April 1992. English Nature Science 7. s. 33-57. 1993.
15. Pyle C., Brown M.M.: A rapid system of decay classification for hardwood logs of eastern deciduous forest floor. Journal of the Torrey Botanical Society 125. s. 237-245. 1998.
16. Pyle C., Brown M.M.: Heterogeneity of wood decay classes within hardwood logs. Forest Ecology and Management 114. s. 253- 259. 1999.
17. Seasted T.R., Reddy V.M., Cline S.P.: Microarthropods in decaying wood from temperate coniferous forest. Pedobiologia 33. s. 69-77. 1989.
18. Snider R.: Collembolans and Coarse Woody Debris in Southern Forests: Effects on Biodiversity. [w] McMinn J.W., Crossley D.A.(red.) Biodiversity and Coarse Woody Debris in Southern Forests Southern Research Station. General Technical Report SE-94. Proceedings of the Workshop on Coarse Woody Debris in Southern Forests: Effects on Biodiversity. Athens. s. 88-94. 1993.
19. Travé J.: Dead wood and saproxylic complex in the Massane forest. Role in the conservation of Invertebrates. Proceedings of the second pan-European Conference on Saproxylic Beetles. People's Trust for Endangered Species. s. 1-4. 2003.
20. Wall D.H., Moore J.C.: Interactions underground. Soil biodiversity, mutualism, and ecosystem processes. BioScience 49. s.109-118. 1999.

## ASSESSING OF MICROARTHROPODS NUMBER IN DEAD WOOD IN POLISH FORESTS

### Summary

*Abundance of microarthropods (Acari: Oribatida, Gamasida, Actinedida, Acaridida and Collembola) was investigated in dead wood (lying logs) of spruce in Babia Góra National Park and beech logs in Uroczysko Buczyńskie, protected area in Chorzów. Estimated numbers of microarthropods were calculated in the basis of density, volume and abundance of microarthropods in 100 g of dry matter of dead wood per 1 ha. Dead spruce logs are habitat for 20% of the microarthropods in spruce forest. Beech logs are habitat for 9% for microarthropods in beech forest.*

**Key words:** microarthropods, dead wood, spruce, beech