

**Oleg Aleksandrowicz, Bartosz Krz towski**

Katedra Zoologii

Uniwersytet Warmi sko-Mazurski ul.

Oczapowskiego 5, 10-967 Olsztyn

e-mail: m.patton@interia.pl

Zgrupowania epigeicznych chrz szczy (*Insecta: Coleoptera*) na  
skarpie Łyny w Olsztynie

Epigeic beetles (*Insecta: Coleoptera*)  
of the Łyna escarpment in Olsztyn

**Abstract:** The study was carried out in 2002 at the Łyna River escarpment in S part of Olsztyn' s Municipal Forest (UTM DE65). The escarpment located mainly on clay soils corresponds to the sites of oak-hornbeam forest (*Tilio-Carpinetum*). Barber's pitfall traps (10 plastic cups 92 mm in diameter and about 120 mm deep with ethylene glycol by 1/5 of their volume) were used to catch insects. Samples were taken for 7-10 days over the season of growth, i.e. from the end of April to the beginning of November. During the period of the study 1860 trap/days were done. A total number of 686 epigeic beetles of 77 species of 13 families were collected. *Carabus nemoralis* (Carabidae), *Geotrupes stercorarius* (Geotrupidae), *Nicrophorus ves - pilloides* (Silphidae) and *Sciodrepoides watsoni* (Catopidae) were the most numerous. There were established 4 subdominant species, 10 recedent and 59 subrecedent species. There were found 29 species common to open areas (field and meadow). Probably, the ecotone effect was the reason of such a relatively large number of species from this ecological group. A comprehensive comparison of the species composition and structure of beetle communities, inhabiting oak-hornbeam forest of the Łyna escarpment in Olsztyn with that inhabiting semi-natural and natural oak-hornbeam forests showed that it was close to a typical forest community.

**Słowa kluczowe:** chrz szcze epigeiczne, miasto, gr d kontynentalny

**Key words:** epigeic *Coleoptera*, town, oak-hornbeam municipal forest

**Wst p**

Wyniki prowadzonych w latach 1975-1981 bada nad spr ykowanymi (Nowakowski 1979) oraz biegaczowanymi (Czechowski 1980) skarpy wi lanej w Warszawie wykazały, e zachowane w obr bie miasta fragmenty dawnych

zadrzewie pełni rolę ostoi dla fauny leśnej, pierwotnie zasiedlającej obszar zajęty obecnie przez miasto.

Zróżnicowanie zgrupowań chrząszczy epigeicznych, głównie biegaczowatych, występujących w leśnych obszarach miejskich i podmiejskich, w różnym stopniu przekształconych antropogenicznie, jest do dobrze poznane w Europie środkowej i Północnej (Thiele 1977, Czechowski i Pisarski 1981, Czechowski i in. 1982ab, Niemela i in. 2002).

Las Miejski w Olsztynie (UTM DE65) jest słabo przekształconym lasem naturalnym, położonym w granicach miasta. Badania chrząszczy epigeicznych na terenie Lasu rozpoczęto w roku 1998.

Celem niniejszej pracy jest ocena aktualnego stanu zgrupowań chrząszczy epigeicznych w grądzie, położonym na skarpie Łyny, przy granicy Lasu Miejskiego z terenem zabudowanym.

### Opis terenu bada

W południowej części Lasu Miejskiego rzeka Łyna tworzy rozległy łuk, na którego lewym brzegu znajduje się skarpa z silnie nachylonym zboczem, rozciągająca się na długości około 200 m i wznosząca się na wysokość 20-30 m (ryc. 1).

Badana skarpa, o glebie gliniastej, jest zalesiona. Zbiorowisko leśne ma charakter grądu subkontynentalnego *Tilio-Carpinetum* (Traczyk 1962) w młodej postaci, w fazie regeneracji.

Przez grąd przebiegają liczne ścieżki. Na zboczu, na sztucznie zrobionej jeszcze w czasach przedwojennych terasie, biegnie szlak turystyczny.

### Metody bada

Głównymi metodami stosowanymi do zbierania imagines chrząszczy epigeicznych były zmodyfikowane pułapki Barbera. Na wyznaczonej powierzchni monitoringu rozmieszczono 10 pułapek, wkopanych równo z powierzchnią ziemi w linii prostej, w odstępach co 15 m. Posłużyły one plastikowymi pojemnikami o średnicy 92 mm i głębokości 120 mm, wypełnionymi do około 1/5 wysokości roztworem glikolu etylowego. Odłowy prowadzono od maja do listopada 2002 r. Pułapki opróżniano co 7-10 dni, wymieniając płyn konserwujący.

Ogółem przeprowadzono 20 zbiorów, obejmujących łącznie 1860 pułapko-dob.

Korzystając ze skali dominacji Renkonena (1938), wyróżniono klasy dominantów (>5%), subdominantów (5-3%), recedentów (2,9-1%) oraz subrecedentów (<1%). Do oceny różnorodności na pułapko-dobach wykorzystano ze standardowych metod statystycznych.



Rycina 1. Lokalizacja badanego grądu na terenie Lasu Miejskiego w Olsztynie  
 Figur 1. Locality of the oak-hornbeam forest in the Municipal Forest in Olsztyn

Do oceny struktury zgrupowania wykorzystano wskaźniki różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera ( $H'_n$ ) oraz równomierności rozkładu liczebności poszczególnych gatunków Pielou ( $E$ ).

### Wyniki badań

W badanym grądzie stwierdzono łącznie 77 gatunków chrząszczy epigeicznych, należących do 13 rodzin (tab. 1). Najbardziej zróżnicowanymi i najliczniejszymi rodzinami były *Carabidae* (26 gatunków, 55% osobników), *Staphy-*

Tabela 1. Rodziny chrz szczy epigeicznych wyst puj ce w gr dzie na skarpie rzeki Łyny w Lesie Miejskim w Olsztynie

Table 1. Representation of beetle's families in the oak-hornbeam forest at the Łyna escarpment in the Municipal Forest in Olsztyn

| Rodzina<br>Family    | Liczba osobników<br>Number of specimens | % osobników %<br>of specimens | Liczba gatunków<br>Number of species |
|----------------------|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Anisotomidae</i>  | 2                                       | 0,29                          | 1                                    |
| <i>Carabidae</i>     | 381                                     | 55,55                         | 26                                   |
| <i>Catopidae</i>     | 47                                      | 6,85                          | 3                                    |
| <i>Chrysomelidae</i> | 2                                       | 0,29                          | 1                                    |
| <i>Curculionidae</i> | 34                                      | 4,96                          | 10                                   |
| <i>Elateridae</i>    | 5                                       | 0,73                          | 4                                    |
| <i>Geotrupidae</i>   | 71                                      | 10,35                         | 1                                    |
| <i>Hydrophilidae</i> | 4                                       | 0,58                          | 1                                    |
| <i>Lagnidae</i>      | 3                                       | 0,44                          | 1                                    |
| <i>Scarabaeidae</i>  | 2                                       | 0,29                          | 1                                    |
| <i>Silphidae</i>     | 82                                      | 11,95                         | 8                                    |
| <i>Staphylinidae</i> | 51                                      | 7,43                          | 19                                   |
| <i>Tenebrionidae</i> | 2                                       | 0,29                          | 1                                    |
| Razem / Total        | 686                                     | 100                           | 77                                   |

*linidae* (19 gatunków, 7,4% osobników), *Curculionidae* (10 gatunków, 5% osobników) oraz *Silphidae* (8 gatunków, 12% osobników).

Do dominantów zaliczono 4 gatunki: *Carabus nemoralis* (*Carabidae*), *Geotrupes stercorarius* (*Geotrupidae*), *Nicrophorus vespilloides* (*Silphidae*), *Sciodrepoides watsoni* (*Catopidae*) (tab. 2). Subdominanty były reprezentowane przez 4 gatunki biegaczowatych: *Pterostichus niger*, *Carabus hortensis*, *Cychrus caraboides*, *Pterostichus oblongopunctatus*. Do recedentów zaliczono 10 gatunków: *Leistus rufomarginatus*, *Carabus granulatus*, *Carabus arvensis*, *Nebria brevicollis* (*Carabidae*), *Philonthus decorus* (*Staphylinidae*), *Acalles echinatus*, *Brachysomus echinatus*, *Otiorhynchus scaber* (*Curculionidae*), *Nicrophorus vespillo*, *Phosphuga atrata* (*Silphidae*).

Pozostałe gatunki (59) reprezentowane były przez nieliczne lub pojedyncze okazy (subrecedenty).

Średnia wskaźnik liczebności, czyli łowno chrz szczy (liczba osobników/pułapko-dob) dla całego sezonu wynosił 0,32±0,12 (tab. 2). Wielkość wskaźnika zmieniała się w ciągu sezonu (ryc. 2). Największe łowno odnotowano w maju, w końcu czerwca oraz na początku sierpnia. Maksimum łowno ci zarejestrowano

Tabela 2. Skład gatunkowy i struktura dominacji w zgrupowaniu chrząszczy epigeicznych grądu na skarpie rzeki Łyny w Lesie Miejskim w Olsztynie

Table 2. Species composition and domination structure in the assembly of epigeic beetles in the oak-hornbeam forest at the Łyna escarpment in the Municipal Forest in Olsztyn

| Gatunek / Species                                      | Wskaźnik dominacji, %<br>Domination index, % |
|--|--|
| i  | 2  |
| <i>Carabus nemoralis</i> O. F. Müller, 1764            | 30,4   |
| <i>Geotrupes stercorarius</i> (Linnaeus, 1758)         | 10,3   |
| <i>Nicrophorus vespilloides</i> Herbst, 1783           | 8,02   |
| <i>Sciodrepoides watsoni</i> (Spence, 1815)            | 6,55   |
| <i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)             | 3,5  |
| <i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758                | 3,06   |
| <i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)             | 3,06   |
| <i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787) | 3,06   |
| <i>Leistus rufomarginatus</i> (Duftschmid, 1812)       | 2,77   |
| <i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758               | 2,33   |
| <i>Philonthus decorus</i> (Gravenhorst, 1802)          | 2,33   |
| <i>Acalles echinatus</i> (Germar, 1824)                | 1,46   |
| <i>Nicrophorus vespillo</i> (Linnaeus, 1758)           | 1,46   |
| <i>Phosphuga atrata</i> (Linnaeus, 1758)               | 1,31   |
| <i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784                   | 1,17   |
| <i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)            | 1,17   |
| <i>Brachysomus echinatus</i> (Bonsdorff, 1785)         | 1,02   |
| <i>Otiorhynchus scaber</i> (Linnaeus, 1758)            | 1,02   |
| <i>Oxytelus rugosus</i> (Fabricius, 1775)              | 0,87   |
| <i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758                | 0,73   |
| <i>Cercyon lateralis</i> (Marsham, 1802)               | 0,58   |
| <i>Europhilus fuliginosus</i> (Panzer, 1809)           | 0,58   |
| <i>Gyrophynus punctulatus</i> (Paykull, 1789)          | 0,58   |
| <i>Oxytelus tetracarinatus</i> (Blok, 1775)            | 0,58   |
| <i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790                 | 0,44   |
| <i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)                   | 0,44   |
| <i>Omalius rivulare</i> (Paykull, 1789)                | 0,44   |
| <i>Philonthus addendus</i> Sharp, 1867                 | 0,44   |
| <i>Agriotes obscurus</i> (Linnaeus, 1758)              | 0,29   |

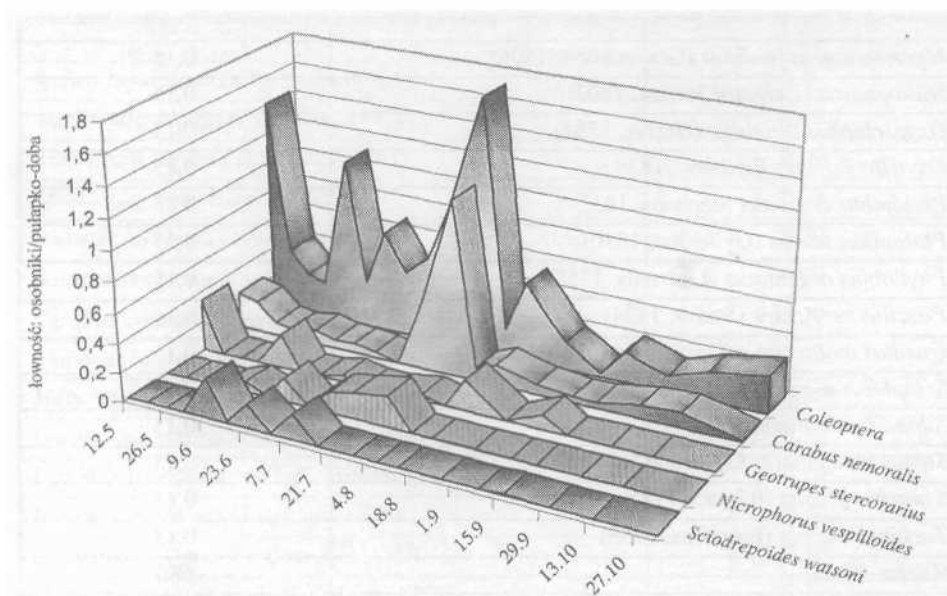
| 1   | 2    |
|---|------|
| <i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)        | 0,29 |
| <i>Amphicyllis globus</i> (Fabricius, 1792)       | 0,29 |
| <i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)       | 0,29 |
| <i>Atheta gagatina</i> (Baudi, 1848)              | 0,29 |
| <i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815            | 0,29 |
| <i>Barypeithes pellucidus</i> (Boheman, 1843)     | 0,29 |
| <i>Carabus convexus</i> Fabricius, 1775           | 0,29 |
| <i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmid, 1812          | 0,29 |
| <i>Megarthus depressus</i> (Paykull, 1789)        | 0,29 |
| <i>Gonioctena viminalis</i> (Linnaeus, 1758)      | 0,29 |
| <i>Liophloeus tessulatus</i> (O. F. Müller, 1776) | 0,29 |
| <i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)      | 0,29 |
| <i>Oiceoptoma thoracica</i> Linnaeus, 1758        | 0,29 |
| <i>Otiorhynchus singularis</i> (Linnaeus, 1767)   | 0,29 |
| <i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)    | 0,29 |
| <i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)       | 0,29 |
| <i>Scaphidema metallicum</i> (Fabricius, 1792)    | 0,29 |
| <i>Serica brunnea</i> (Linnaeus, 1758)            | 0,29 |
| <i>Silpha carinata</i> Herbst, 1783               | 0,29 |
| <i>Thanatophilus rugosus</i> Linnaeus, 1758       | 0,29 |
| <i>Agrypnus murinus</i> (Linnaeus, 1758)          | 0,15 |
| <i>Atheta crassicornis</i> (Fabricius, 1892)      | 0,15 |
| <i>Atheta fungi</i> (Gravenhorst, 1806)           | 0,15 |
| <i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)   | 0,15 |
| <i>Catops nigrita</i> Erichson, 1837              | 0,15 |
| <i>Catops mono</i> (Fabricius, 1787)              | 0,15 |
| <i>Cidnopus minutus</i> (Linnaeus, 1758)          | 0,15 |
| <i>Dalopius marginatus</i> (Linnaeus, 1758)       | 0,15 |
| <i>Philonthus v arians</i> (Paykull, 1798)        | 0,15 |
| <i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)           | 0,15 |
| <i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)            | 0,15 |
| <i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)          | 0,15 |
| <i>Hypera adspersa</i> (Fabricius, 1792)          | 0,15 |
| <i>Lathrobium longulum</i> Gravenhorst, 1802      | 0,15 |

| 1  | 2    |
|--|------|
| <i>Mycetoporus splendidus</i> (Gravenhorst, 1806)  | 0,15 |
| <i>Nicrophorus vestigator</i> Herbst, 1807   | 0,15 |
| <i>Oxytelus obscurus</i> (Herbst, 1784)  | 0,15 |
| <i>Oxytelus fulvipes</i> Erichson, 1839  | 0,15 |
| <i>Philonthus cognatus</i> Stephens, 1832  | 0,15 |
| <i>Philonthus varius</i> (Gyllenhal, 1810)   | 0,15 |
| <i>Phyllobius argentatus</i> (Linnaeus, 1758)  | 0,15 |
| <i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)   | 0,15 |
| <i>Quedius molochinus</i> (Gravenhorst, 1806)  | 0,15 |
| <i>Sciaphilus asperatus</i> (Bonsdorff, 1785)  | 0,15 |
| <i>Silpha tristis</i> Illiger, 1798  | 0,15 |
| <i>Stenus bimaculatus</i> Gyllenhal, 1810  | 0,15 |
| <i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)  | 0,15 |
| <i>Tachinus rufipes</i> (Linnaeus, 1758)   | 0,15 |
| Razem / Total  | 686  |
| Łowno , liczba osobni ków/pułapko-dob<br>Trapability, no of specimens per trap per 24 hh | 0,37 |
| Odchylenie standardowe redniej łowno ci<br>Standard deviation                            | 0,12 |
| Wska nik Shannona-Wienera //(In)   | 2,98 |
| Wska nik równomierno ci Pielou E   | 0,69 |

w końcu lipca i na początku sierpnia. Każde ze szczytów łowności wynika z wysokiej aktywności gatunków dominujących: *Carabus nemoralis*, *Geotrupes stercorarius*, *Sciodrepoides watsoni* oraz *Nicrophorus vespilloides*.

Fauna chrząszczy badanego terenu jest geograficznie zróżnicowana i składają się na nią przedstawiciele 5 elementów zoogeograficznych (tab. 3). Charakteryzuje się ona przeważającym udziałem gatunków szeroko rozprzestrzenionych. Najwięcej gatunków (32) reprezentuje element europejsko-syberyjski, 17 gatunków ma zasięg holarktyczny, 13 gatunków występuje w Europie, 9 gatunków zaliczono do elementu palearktycznego, a zasięgi 6 gatunków obejmują Europę i Kaukaz.

Pod względem liczebności zdecydowanie przeważają gatunki europejskie (*Carabus nemoralis*, *Cychrus caraboides*, *Leistus rufomarginatus* i inne - razem 39,75%), oraz europejsko-syberyjskie (*Nicrophorus vespilloides*, *Pterostichus niger*, *P. oblongopunctatus*, *Carabus hortensis*, i inne - razem 28,62%). Gatunki szeroko rozprzestrzenione, holarktyczne (*Sciodrepoides watsoni*, *Philonthus decorus* i inne - razem 13,27%) oraz palearktyczne (*Geotrupes stercorarius*, *Carabus granulatus* i inne - razem 14,12%) były mniej liczne.



Rycina 2. Sezonowa dynamika łowno ci dominuj cych epigeicznych chrz szczy w gr dzie na skarpie Łyny w Lesie Miejskim w Olsztynie, 2002 r.

Figure 2. Seasonal dynamic of trapability of dominant epigeic beetles in the oak-hornbeam forest at the Łyna escarpment from Municipal Forest in Olsztyn, 2002

Pod wzgl dem jako ciowym i ilo ciowym zdecydowanie przewaja j chrz - szczy charakterystyczne dla terenów le nych: 45 gatunków oraz 87,13% osobników (tab. 3). Chrz szczy zamieszkuj ce tereny otwarte były szeroko reprezentowane (29 gatunków), ale stanowiły tylko 10,1% osobników. Hygrofilne gatunki torfowiskowe (*Carabus granulatus*, *Elaphrus cupreus*, *Hypera adspersa*) były nieliczne (2,77% osobników).

Struktura troficzna była zróżnicowana. Wyodrębniono pięć grup troficznych: zoofagi, nekrofagi, pantofagi, sapromycetofagi i fitofagi (tab. 3). W faunie chrz szczy epigeicznych dominowało 35 gatunków zoofagicznych (*Carabus nemoralis*, *C. granulatus*, *C. hortensis*, *Cychrus caraboides*, *Leistus rufomarginatus*, *Philonthus decorus*, *Phosphuga atrata* i inne), stanowi cych 60,48% sumy zebranych osobników. Sapromycetofagi były reprezentowane przez 18 gatunków (*Geotrupes stercorarius*, *Sciodreporoides watsoni* i inne - razem 22,42%). Pięć gatunków nekroforów (*Thanatophilus rugosus*, *Nicrophorus vespilloides*, *N. vespillo*, *N. vestigator*, *Oiceoptoma thoracica*) stanowiło 10,21% okazów. Fitofagi reprezentowane przez 15 gatunków (*Brachysomus echinatus*, *Acalles*



Tabela 3. Udział poszczególnych elementów zoogeograficznych oraz ekologicznych w zgrupowaniu chrząszczy epigeicznych grądu na skarpie rzeki Łyny w Lesie Miejskim w Olsztynie

Table 3. Participation of the zoogeographical and ecological elements in the community of epigeic beetles in the oak-hornbeam forest at the Łyna escarpment from the Municipal Forest in Olsztyn

| Element struktury<br>structure                         | Element of structure  | Liczba gatunków<br>Number of species | Liczebność (<math>(\%)\cdot</math>)<br>Number of specimen (%) |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
| Elementy zoogeograficzne<br>Zoogeographical components | Palearktyczny         | 9                                    | 14,12   |
|  | Holaraktyczny         | 17                                   | 13,27   |
|  | Europejski            | 13                                   | 39,75   |
|  | Europejsko-syberyjski | 32                                   | 28,62   |
|  | Europejsko-kaukaski   | 6                                    | 3,22  |
| Grupy troficzne<br>Trophic groups                      | Zoofagi               | 35                                   | 60,48   |
|  | Sapromycetofagi       | 18                                   | 92,42   |
|  | Nekrotagi             | 5                                    | 10,21   |
|  | Fitofagi              | 15                                   | 6,14  |
|  | Pantofagi             | 4                                    | 0,74  |
| rodowisko<br>Environment                               | Torfowisko            | 3                                    | 2,77  |
|  | Las                   | 45                                   | 87,13   |
|  | Tereny otwarte        | 29                                   | 10,1  |

*echinatus*, *Otiorhynchus scaber*) były najliczniejsze i stanowiły 6,4% zebranych osobników. Cztery gatunki pantofagów reprezentowane były przez pojedyncze okazy *Carabidae* i *Silphidae*.

Wskaźnik różnorodności Shannona-Wienera ( $H'_{ln}$ ) zgrupowania chrząszczy epigeicznych wyniósł 2,98. Wskaźnik równomierności ( $\lambda$ ), oceniający dysproporcje między względnymi udziałami poszczególnych gatunków, wyniósł 0,69.

## Dyskusja

Grądy o charakterze *Tilio-Carpinetum* są typowymi liściastymi lasami Europy, od Wisły do Niemna i od Bałtyku do Prypeci (Kondracki 1998). Wcześniej nie prowadzono badań całego zgrupowania chrząszczy epigeicznych w grądach. Najlepiej poznane są zgrupowania biegaczowatych. Dlatego analiza porównawcza jest możliwa tylko dla tej rodziny, obejmującej ponad połowę sumy zebranych osobników oraz 1/3 gatunków. Warto zaznaczyć, że biegaczowate są grupą owadów o znacznych walorach bioindykacyjnych (Thiele 1977).

Skład gatunkowy biegaczowatych w badanym gr ˛dzie był podobny do gr ˛dów Mazowsza (Czechowski 1981) oraz Puszczy Białowieckiej (Karpinski i Makólski 1954, Aleksandrowicz 2002). Presja antropogeniczna na ogół powoduje zmniejszenie liczby gatunków *Carabidae* (Czechowski 1982). Pod wzgl ˛dem liczby gatunków gr ˛d na skarpie Łyny nie odbiegał jednak zbyt ˛niedale od innych gr ˛dów naturalnych.

Skład dominantów był podobny jak w Puszczy Białowieckiej, ale bardzo si ˛ różnił od gr ˛dów podmiejskich Warszawy. W badaniach Czechowskiego (1980) jako dominanty wyst ˛piły gatunki *Harpalus rufipes* i *Nebria brevicollis*. W naszych badaniach *Harpalus rufipes* nie odnotowano, a *Nebria brevicollis* był recedentem.

Wielko ˛ska wska ˛nikaró ˛norodno ˛ci ( $H'_{in}$ ) była wy ˛sza od odpowiednich warto ˛ci dla zgrupowa ˛ biegaczowatych w gr ˛dach naturalnych w Puszczy Białowieckiej (1,76) oraz w Parku Narodowym „Prypecki” (2,78) na Białorusi (Alexandrovitch 1996).

Pod wzgl ˛dem udziału elementów zoogeograficznych, struktury dominacji, struktury troficznej oraz wska ˛ników różnorodno ˛ci, zgrupowanie chrz ˛szczy epigeicznych badanego gr ˛du na skarpie Łyny było typowo le ˛nym przykładem.

W badanym gr ˛dzie zarejestrowano 29 gatunków charakterystycznych dla terenów otwartych, obejmuj ˛cych 10,1% osobników (tab. 3). Do najliczniejszych nale ˛ły gatunki *Acalles echinatus* oraz *Nicrophorus vespillo* (tab. 2). Wi ˛kszo ˛ pozostałych gatunków reprezentowana była przez pojedyncze okazy. Sama obecno ˛ du ˛ej liczby gatunków polnych i ˛kowych mo ˛e by ˛ skutkiem efektu ekotonowego, wynikaj ˛cego z granicznego poło ˛enia skarpy - rzeka oddziela miasto od lasu.

Las Miejski w Olsztynie jest du ˛ym fragmentem lasów naturalnych w obr ˛bie miasta. Jego fauna zawiera w zwi ˛zku z tym niewiele elementów obcych pierwotnym zadrzewieniom, napływaj ˛cych z okolicznych terenów zagospodarowanych. Te napływowe gatunki do tej pory nie s ˛ na tyle liczne, eby zmieni ˛ ogólny charakter fauny tego terenu.

### Podsumowanie

1. W wyniku bada ˛ przeprowadzonych w 2002 r. w gr ˛dzie subkontynentalnym Lasu Miejskiego, na skarpie Łyny w Olsztynie zebrano 686 osobników chrz ˛szczy epigeicznych, nale ˛cych do 77 gatunków, z 13 rodzin.
2. W analizowanym zgrupowaniu stwierdzono 4 gatunki dominuj ˛ce: *Carabus nemoralis* (*Carabidae*), *Geotrupes stercorarius* (*Geotrupidae*), *Nicrophorus vespilloides* (*Silphidae*), *Sciodrepoides watsoni* (*Catopidae*). Cztery gatunki zaliczono do subdominantów, 10 - do recedentów, 59 - do grupy subrecedentów.

3. Zarejestrowanie dużej liczby gatunków polnych i łękowych może być uznane za przejaw efektu ekotonowego.
4. Pod względem udziału elementów zoogeograficznych, struktury dominacji, struktury troficznej oraz wskaźników różnorodności, zgrupowanie chrząszczy epigeicznych badanego grądu na skarpie Łyny nawiązuje do typowo leśnych kompleksów.

#### Bibliografia

- Aleksandrowicz O., 2002: Zmiany składu gatunkowego i struktury zgrupowań biegaczowatych (*Coleoptera, Carabidae*) w grądach (*Querceto-Carpinetum*) Puszczy Białowieskiej na przestrzeni 40 lat (1949-1990). Zmiana liczebności i różnorodności zgrupowań chrząszczy w badanych rodowiskach. Streszczenie materiałów VII Międzynarodowego Sympozjum Karabidologów i XXVII Sympozjum Sekcji Koleopterologicznej PTE, Kielce: 9-12.
- Alexandrovitch O. R., 1996: Ground-beetles (*Coleoptera, Carabidae*) of the Western part of forest zone of Russian Plane (fauna, zoogeography, ecology, faunogenesis). [In Russian]. Thesis of doct. diss., Minsk: BELNIIZR.
- Czechowski W., 1980: Carabids (*Coleoptera, Carabidae*) of the Vistula escarpment in Warsaw. *Fragm. Faun.* 25 (16): 293-316.
- Czechowski W., 1981: Carabids (*Coleoptera, Carabidae*) of Warsaw and Mazovia. *Memorabilia Zool.* 34: 119-144.
- Czechowski W., Garbarczyk H., Pisarski B., Sawoniewicz J. (red.), 1982a: Species composition and origin of the fauna of Warsaw. Part 2. *Memorabilia Zool.* 35: 1-170.
- Czechowski W., Garbarczyk H., Pisarski B., Sawoniewicz J. (red.), 1982b: Species composition and origin of the fauna of Warsaw. Part 3. *Memorabilia Zool.* 36: 1-262.
- Czechowski W., Pisarski B. (red.), 1981: Species composition and origin of the fauna of Warsaw. Part 1. *Memorabilia Zool.* 34: 1-259.
- Karpiski J. J., Makólski J., 1954: Biegaczowate (*Carabidae Coleoptera*) w biocenozie Białowieskiego Parku Narodowego. *Rocznik Nauk Leśnych* 3: 105-136.
- Kondracki J., 1998: Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- Nowakowski E., 1979: Skarpa warszawska jako teren ostożowy dla fauny - na przykładzie sprząkówek glebowych (*Coleoptera, Elateridae*). *Fragm. Faun.* 23: 335-341.
- Renkonen O., 1938: Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fennicae Vanamo* 6(1): 1-231.

- Thiele H. U., 1977: Carabid Beetles in Their Environments. Springer, Berlin--Heidelberg-New-York.
- Niemela I., Kotze D. J., Venn S., Penev L., Stoyanov L, Spence J., Hartley D., De Oca E. M., 2002: Carabid beetle assemblages (*Coleoptera, Carabidae* ) across urban-rural gradients: an international comparison. *Landscape Ecology*, 17 (5): 387-401.