



INSTITUT ZOOLOGII  
Nauk  
BIBLIOTEKA

<http://rcin.org.pl>



Eligiusz NOWAKOWSKI

WPLYW PRZEKSZTAŁCEN ŚRODOWISKA NA ZGRUPOWANIA  
SPRĘZYKOWATYCH (*COLEOPTERA*, *ELATERIDAE*) NIZINY MAZOWIECKIEJ

Praca doktorska wykonana  
w Instytucie Zoologii PAN

Promotor: Prof. dr hab. Bohdan Pisarski

WARSZAWA

1 9 9 1

K.15725.

Opis n. 3965



D. 12/92-3

Dziękuję serdecznie mojemu Promotorowi  
prof. dr hab. Bohdanowi Pisarskiemu  
za okazaną mi pomoc, zarówno przy  
opracowywaniu materiału jak również  
za wskazówki przy pisaniu pracy

## Spis treści

1. Wstęp . . . . .	1
2. Teren . . . . .	4
3. Metody i materiał . . . . .	16
4. Skład gatunkowy i struktura dominacyjna zgrupowań . . . . .	21
4. 1. Środowiska naturalne . . . . .	21
4. 2. Środowiska przekształcone . . . . .	27
4. 3. Środowiska otwarte - zastępcze, agrocenozy i urbicenozy	29
5. Analiza zoogeograficzna . . . . .	44
6. Analiza ekologiczna . . . . .	47
7. Zagęszczenie . . . . .	55
8. Podsumowanie . . . . .	58
9. Wnioski . . . . .	69
10. Piśmiennictwo . . . . .	71

## 1. WSTĘP

Niniejsza praca jest oparta na badaniach fauny glebowej środowisk przekształconych składających się na krajobraz rolniczy i zurbanizowany w środkowej części Niżu Polskiego - na Nizinie Mazowieckiej. Punkt odniesienia stanowią niewielkie zachowane fragmenty zbiorowisk naturalnych lub na wpół naturalnych, tzn. takich, które zachowały jeszcze pierwotny skład florystyczny.

Sprężykowate (*Elateridae*, *Coleoptera*), będące przedmiotem niniejszej rozprawy, są jedną z ważniejszych rodzin chrząszczy w biocenozach lądowych mimo stosunkowo niewielkiego bogactwa gatunkowego w naszym kraju (BURAKOWSKI, MROCZKOWSKI i STEFANSKA 1985). Ich udział w makrofaunie glebowej wynosi bowiem zwykle 10--30% przy wyłączeniu mrówek (*Formicidae*). Z uwagi na wymagania środowiskowe wyróżnia się wśród przedstawicieli tej rodziny dwie zasadnicze grupy: gatunki glebowe i gatunki, których larwy bytują w rozkładającym się drewnie pni, pniaków, leżących kłód i gałęzi. Liczba gatunków glebowych w poszczególnych krainach zoogeograficznych Polski stanowi około 65% fauny sprężykowatych (BURAKOWSKI i NOWAKOWSKI 1981, BURAKOWSKI, MROCZKOWSKI i STEFANSKA 1985). Niektóre jednak gatunki dendrofilne, zwłaszcza z rodzaju *Ampedus* DEJEAN, mogą występować stale w niektórych typach gleb. Z drugiej strony gatunki glebowe mogą występować w drewnie w ostatnich etapach jego rozkładu lub w bardzo wilgotnych dolnych partiach kłód drzewnych.

Cykl rozwojowy przedstawicieli tej rodziny chrząszczy jest wieloletni, stąd zasadniczym elementem zoocenozy jest stadium larwalne. Pod względem fagizmu przedstawiciele tej rodziny są zróżnicowani, przy czym nie dla wszystkich gatunków zagadnienie wybiórczości pokarmowej zostało w pełni wyjaśnione. Według ogólnie przyjętego podziału wyróżnia się następujące formy: drapieżniki, pantofagi (bez wyraźnie określonych preferencji pokarmowych) oraz ryzofagi, u których jednak obserwowano przypadki kanibalizmu i odżywanie się martwymi dżdżownicami (CHRZANOWSKI 1927). Spośród ryzofagów notuje się wiele szkodników roślin uprawnych i siewek drzew w szkółkach leśnych, podczas gdy inne gatunki są gospodarczo obojętne, a nieliczne pożyteczne.

W przeciwieństwie do larw, postaci dojrzałe żyją krótko - około 2--3 tygodni. Są fitofagami. Penetrują warstwę runi i niskich krzewów i będąc formami bardzo aktywnymi często migrują do innych środowisk, gdzie jednak nie dochodzi do rozrodu. Imagines mogą być więc, w przeciwieństwie do larw, przypadkowym elementem zoocenozy.

Badania o charakterze zoocenologicznym zapoczątkowano w Polsce w latach 50-tych, chociaż już w 1927 r. CHRZANOWSKI opublikował pierwszą pracę o szkodliwych *Elateridae* upraw buraka. Mimo upływu 40-tu lat piśmiennictwo dotyczące taksocenoz *Elateridae* tego rejonu jest bardzo ubogie. Zgrupowania glebowych *Elateridae* środowisk otwartych opracowywali: OBARSKI 1960, 1961, 1962, KACZMAREK 1963, HONCZARENKO 1977, NOWAK 1971, NOWAKOWSKI 1981b, środowisk leśnych, przeważnie borów świeżych - KACZMAREK 1963, BURZYŃSKI 1971, 1973, MAZUR i SZYSZKO 1971, SZUJECKI i PERLINSKI 1975, NOWAKOWSKI 1978, 1979. Oceniając stan zbadania taksocenoz poszczególnych środowisk należy podkreślić, że tylko w części



cytowanych prac stosowano poprawną metodykę zbierania materiału, zapewniającą porównywalność. Na jakościowych obserwacjach oparta jest praca CHRZANOWSKIEGO (1927). Natomiast prace OBARSKIEGO (1960, 1961), prezentujące wyniki odłowów czerpakowych, dają obraz niepełny, niekiedy przypadkowy. W pozostałych pracach stosowano metody powszechnie przyjęte w badaniach zoocenologicznych tej rodziny chrząszczy - próby glebowe z określonej jednostki powierzchni i odłowy w pułapki Barbera lub rowki chwytne. Należy zaznaczyć, że metody te nie są jednak w sposób bezpośredni ze sobą porównywalne. Innym utrudnieniem przy porównywaniu otrzymanych wyników z danymi z piśmiennictwa jest częste użycie terminów ogólnych dla charakterystyki badanych zbiorowisk, np. "łąka sucha", "pole pszenicy", "łąka przy lesie", itp, stąd o ewentualnej przynależności fitosocjologicznej badanego zespołu można jedynie wnioskować pośrednio z podawanego przez autorów składu roślinności, typu uprawy czy typu i składu mechanicznego gleby.

Istniejącą lukę w badaniach zoocenologicznych na Nizinie Mazowieckiej wypełniają w pewnym zakresie badania wykonane w latach 1974—1982 przez Instytut Zoologii PAN w ramach tematów MR-II.15. "Przyrodnicze podstawy gospodarki środowiskiem - Wpływ presji osadniczej na faunę", MR-II.3—5. "Struktura fauny siedlisk grądowych" oraz PR-5. "Kompleksowy rozwój budownictwa mieszkaniowego - Ekofizjograficzne podstawy kształtowania osiedla mieszkaniowego - eksperyment Białoleka Dworska". Niniejsza praca powstała w wyniku realizacji tych zadań badawczych; zbadano także szereg powierzchni dodatkowych.

Podstawowym celem pracy było wykazanie głównych kierunków przebudowy zgrupowań glebowych *Elateridae* pod wpływem zmian siedliska wskutek narastania presji antropogenicznej oraz

możliwości bioindykacyjnej oceny jakości różnych środowisk lub niektórych ich parametrów w oparciu o skład i strukturę analizowanych zgrupowań w trzech typach siedlisk - grądowym (*Tilio-Carpinetum*), borowym (*Dicrano-Pinion*) i łągowym (*Alno-Padion*).

Dla realizacji postawionych celów zbadano i porównano składy gatunkowe, liczebność i strukturę zgrupowań glebowych sprężykowatych w wybranych środowiskach naturalnych i przekształconych wskutek działalności ludzkiej na trzech wymienionych typach siedlisk oraz określono udział elementu zoogeograficznego i ekologicznego w składzie zgrupowania.

## 2. TEREN

Badania prowadzono na 48 powierzchniach badawczych, zwykle w cyklu dwuletnim.

Na siedlisku grądowym badania prowadzono na 35 powierzchniach, w tym w Radziejowicach na 3 powierzchniach, Modrzewinie koło Belska - 1, Klembowie - 3, Truskawiu - 1, Młochowie - 1, Ursynowie - 1, Białołęce Dworskiej - 6 i w zieleni miejskiej Warszawy - 19 (rys. 1-3). Wykorzystano ponadto materiały jakościowe zebrane w trakcie odłowów pułapkowych na szeregu innych powierzchniach: w Belsku w sadzie jabłoniowym i polu jęczmienia, w Bożej Woli w sadzie owocowym, w Zbroszkach na wypasanej łące świeżej oraz w Warszawie w ogródkach działkowych w rejonie Służewca.

Na siedlisku boru mieszanego badania prowadzono na 8 powierzchniach, w tym w Łonnie-Las w Kampinoskim Parku Narodowym - 2, Białołęce Dworskiej - 2 i w zieleni miejskiej Warszawy - 4.

Na siedlisku łągowym badania prowadzono na 5 powierzchniach, w tym w Radziejowicach - 2, Chylicach - 1, Białoleśce Dworskiej - 1 i w zieleni miejskiej Warszawy - 1.

Poniżej przedstawiono szczegółowe zestawienie badanych obiektów z opisem wyznaczonych powierzchni.

#### SRODOWISKA NATURALNE

##### a) LESNE

1. Rez. Dębina koło Klembowa, oddz. 15b Nadl. Drewnica. (1980—1981). Powierzchnia 5,26 ha. Wariant wilgotny grądu typowego (*T.-C. typicum*). Gleba brunatna wytworzona z gliny średniej, oglejona; próchnica typu mull. Runo tworzą zioła. Drzewostan dwuwarstwowy, tworzony przez 140—170-letni dąb i 120—140-letni grab, rosnące w luźnym zwarcu, miejscami luki (KOTOWSKA i NOWAKOWSKI 1989).

2. Rez. Dębina koło Klembowa, oddz. 16d Nadl. Drewnica. (1980—1981). Powierzchnia 6,82 ha. Grąd typowy (*T.-C. typicum*). Gleba brunatna, wytworzona z piasków gliniastych na glinie średniej, oglejona. Próchnica typu mull. Runo złożone z ziół, miejscami z traw. Drzewostan jednowarstwowy, w fazie odnowienia, tworzony przez 140—170-letni dąb i 120—160-letni grab, rosnące w kępach (KOTOWSKA i NOWAKOWSKI 1989).

3. Rez. Modrzewina koło Belska, oddz. 152c obrębu Grójec. (1982—1983, uzupełniające również 1984). Powierzchnia 1,25 ha. Grąd typowy (*T.-C. typicum*). Gleba brunatna zdegradowana, utworzona z pyłu zwykłego, płytko podścielonego gliną ciężką; próchnica typu mull. Runo złożone głównie z ziół ze znaczącym udziałem acidofilnych elementów borowych. Drzewostan dwuwarstwowy - I piętro tworzył dąb i 200-letni modrzew polski, górujący w

drzewostanie, II piętro grab i pojedynczy dąb (KOTOWSKA i NOWAKOWSKI 1989).

4. Rez. Cyganka, oddz. 1721 obrębu Laski, Nadl. Kampinoski Park Narodowy. (1979—1980). Powierzchnia 1,77 ha. Niewielki fragment grądu (*Tilio-Carpinetum*). Gleba - czarna ziemia zdegradowana z piaskiem luźnym akumulacji wodnej, świeża; próchnica typu mull. Runo złożone z ziół. Drzewostan tworzą dąb w wieku 130 lat i sosna, sporadycznie brzoza, grab i wiąz. Powierzchnia ta graniczy z jednej strony z bagnem w obniżeniu bezodpływowym, porośniętym na obrzeżu olszą i brzozą, a z drugiej z 30-letnim drzewostanem sosnowym, bardzo zaniedbanym, na siedlisku boru mieszanego na glebach skrytobielicowych, porolnych (KOTOWSKA i NOWAKOWSKI 1989).

5. Radziejowice, oddz. 116i i 116j Nadl. Skuły. (1976—1978). Grąd wysoki (*T.-C. calamagrostietosum*), w dolnej części w postaci wąskiego paska grądu niskiego (*T.-C. stachyetosum*). Gleba brunatna, wytworzona z piasków gliniastych, lekkich, świeżych, średnio głęboko zalegających na glinie lekkiej, miejscami pseudoglejowa. Próchnica - mull butwinowy. Runo złożone z ziół i krzewinek. Drzewostan badanej powierzchni stanowi przede wszystkim 75-letni dąb oraz grab i lipa w wieku 40—50 lat oraz w domieszce brzoza i sosna. W wielu miejscach drzewostan jest jednak silnie zmodyfikowany wskutek dosadzania dębu, sosny i świerka (NOWAKOWSKI 1981a, BANKOWSKA i GARBARCZYK 1981, KOTOWSKA i NOWAKOWSKI 1989).

6. Łomna-Las, oddz. 21 obrębu Laski Nadl. Kampinoski Park Narodowy. (1976—1977). Powierzchnia 2,5 ha. Bór mieszany (*Quercus roboris-Pinetum*). Gleba świeża, słabo zbielicowana, wytworzona z piasków słabo gliniastych. Runo złożone z traw. Drzewostan w wieku 65—75 lat złożony z dębu ze stosunkowo niewielkim udziałem

brzozy i sosny, w części środkowej 40-letnia sosna (BANKOWSKA i GARBARCZYK 1981).

7. Radziejowice, oddz. 116p Nadl. Skuły. (1976--1977). Łęg olszowo-jesionowy (*Circaeo-Alnetum*). Zajmuje część dna doliny rzeczki Pisia Gągolina, tworząc pas o powierzchni około 3,5 ha (szerokości kilku--kilkudziesięciu m). Otoczony jest łąką niską (*T.-C. stachyetosum*) i borem mieszanym (*Quercus robur-Pinetum*). Gleby brunatne, wilgotne, kwaśne, utworzone z piasków gliniastych mocnych typu mać rzecznych, miejscami typu błotnoziemów. Próchnica typu mull lub hydromull. Runo złożone z ziół. Drzewostan tworzy 30--45-letnia olcha, w podroście pojedynczy dąb i jesion (NOWAKOWSKI 1981a, BANKOWSKA i GARBARCZYK 1981).

#### b) ŚRODOWISKA OTWARTE

8. Radziejowice. (1976--1978). Łąka wilgotna (*Molinietum*) w dolinie rzeczki Pisi Gągoliny na siedlisku łągi (*Circaeo-Alnetum*), ekstensywnie użytkowana jako łąka kośna. Gleby brunatne, mokre, utworzone z piasków gliniastych, w części SE typu błotnoziemów. Zbiorowisko roślinne składa się z 3 zasadniczych zespołów roślinnych - w części SE podsychające zbiorowisko bagienne (zespół *Caricetum gracilis*) z elementami łąki ziołoroślowej (*Filipendulo-Petasition*) i łąki kaczeńcowej (związek *Calthion*). Część południowa ma charakter przejściowy między łąką wilgotną (rzęd *Molinietalia*) i łąką świeżą (rzęd *Arrhenatheretalia*). Część NW zajmuje łąka typu świeżego z elementami łąki wilgotnej. Próby pobierano w części o charakterze przejściowym (NOWAKOWSKI 1981a, BANKOWSKA i GARBARCZYK 1981).

DRZEWOSTANY PRZEKSZTAŁCONE,

PARKI WIEJSKIE I PERYFERYJNE PARKI MIEJSKIE

9. Białoleka Dworska. (1976—1977). Fragment drzewostanu stanowiącego pozostałość parku wiejskiego na siedlisku grądu serii żyznej. Gleby brunatne, średniowilgotne, słabokwaśne. Runo złożone z ziół, miejscami traw, zdominowane przez gatunki leśne. Warstwę drzew tworzy dąb i lipa, w podroście brzoza, grab i dąb (ROO-ZIELIŃSKA 1981).

10. Białoleka Dworska. (1976—1977). Powierzchnia 2—3 ha. Las sosnowo-brzozowy na siedlisku boru mieszanego. Gleby świeże, wytworzone z piasków gliniastych, rdzawobielicowe i bielicowe, kwaśne. W runie murawa piaskowa z klasy *Sedo-Scleranthetea*. Drzewostan 30-letni, w którego skład wchodzi dąb i brzoza, w podroście dąb, brzoza i sosna, na obrzeżu pojedyncze 120—150-letnie dęby (BANKOWSKA i GARBARCZYK 1981, ROO-ZIELIŃSKA 1981).

11. Białoleka Dworska. (1976—1977). Las brzozowy na siedlisku boru mieszanego. Powierzchnia 0,5 ha. Gleby piaszczyste, świeże, kwaśne, bielicowe. Runo tworzą gatunki charakterystyczne dla klasy *Sedo-Scleranthetea* i *Nardo-Callunetea*, tzn. muraw piaskowych, acidofilnych wrzosowisk i muraw bliźniaczkowych. Ogólnie przeważają gatunki leśne. Piętro drzew tworzy 30—35-letnia brzoza (BANKOWSKA i GARBARCZYK 1981, ROO-ZIELIŃSKA 1981).

12 i 13. Radziejowice (1978). Park dworski, założony na terenie zalesionym, w otoczeniu pałacu. Park ten pocięty był niegdyś systemem kanałów odwadniających, obecnie prawie bez wyjątku zasypanych, stąd teren jest bardzo wilgotny. Znaczną część parku zajmują trawniki, natomiast drzewa występują w

kępach. Gleby piaszczyste. W drzewostanie przeważają drzewa rodzime - olsza, grab, dąb i lipa, ale występuje także szereg gatunków obcych, zwłaszcza kasztanowiec. Park podlega intensywnym zabiegom pielęgnacyjnym (NOWAKOWSKI 1981a). Badania prowadzono na dwóch powierzchniach: trawniku pod okapem dobrze rozwiniętej warstwy drzew i krzewów (12) i na trawniku odsłoniętym (13).

14. Młochów, park wiejski, obecnie zaniedbany, miejscami wypasany. W drzewostanie występują zarówno drzewa rodzime (klony, olsza, dąb i lipa), jak i obce. Drzewa i krzewy tworzą dość zwarty i gęsty masyw, trawniki zajmują niewielkie powierzchnie. W roku 1976 wykonano tu jedną serię prób glebowych, stąd zebrany materiał, wraz z uzupełnieniem z odłowów w pułapki Barbera, opracowano jedynie pod kątem jakościowym.

15. Ursynów (1974—1976). Park pałacowy, obecnie peryferyjny park miejski, teren SGGW-AR. Zespół roślinny ze związku *Cynosurion*; gleba - piasek gliniasty mocny pylasty (NOWAKOWSKI 1981a, KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

#### ŚRODOWISKA OTWARTE ZASTĘPCZE I AGROCENOZY

16. Białoleka Dworska. (1976—1977). Łąka świeża (*Arrhenatheretum medioeuropaeum*), wieloletnia łąka kośna. Runo tworzą gatunki łąkowe. Gleba brunatna (KOTOWSKA i OKOŁOWICZ 1989).

17. Białoleka Dworska. (1980—1981). Łąka świeża (*Arrhenatheretum*) uprawiana jako kilkuletnia łąka kośna. Gleby słabo wykształcone brunatniejące wytworzone z piasku luźnego (KOTOWSKA i OKOŁOWICZ 1989).

18. Białoleka Dworska. (1980—1981). Zespół *Arrhenatheretum medioeuropaeum* - obecnie nieużytek trwały (odłóg). Gleby brunatne, oglejone, wytworzone z gliny lekkiej na utworach

pyłowych (KOTOWSKA i OKOŁOWICZ 1989).

19. Klembów. (1980—1981). Łąka świeża (*Arrhenatheretum medioeuropaeum*), użytkowana jako wieloletni trwały użytek zielony, koszona i nawożona. Poziom wody gruntowej wysoki - miejscami łąka jest podmokła. Gleba brunatna wyługowana, wytworzona z gliny zwałowej, odgórnie spiaszczonej, ze śladami oglejenia (KOTOWSKA i OKOŁOWICZ 1989).

20. Białoleka Dworska. (1980—1981). Pole okopowych (pomidorów). Zespół roślinny zbliżony do zespołu chwastów upraw okopowych (z rzędu *Polygono-Chenopodietea*). Gleba płowa silnie odgórnie i oddolnie oglejona, wytworzona z piasku gliniastego pylastego leżącego na glinie.

21. Białoleka Dworska. (1980—1981). Pole pszenicy. Gleby brunatne oglejone, wytworzone z gliny lekkiej na utworach pyłowych.

22. Łomna-Las. (1979). Murawa piaszkowa (z kl. *Sedo-Scleranthetea*) na siedlisku boru mieszane.

23. Białoleka Dworska. (1976—1977). Łąka świeża (*Arrhenatheretum medioeuropaeum*) na siedlisku łągu olszowo-jesionowego, położona wzdłuż nieistniejącego obecnie cieku wodnego. Gleby murszasto-piaszczyste i piaszczysto-gliniaste, średniowilgotne. W runie dominują gatunki łąkowe, charakterystyczne dla rzędu *Molinio-Arrhenatheretalia*. Na obrzeżu zachowany szpaler olch (BANKOWSKA i GARBARCZYK 1981, ROO-ZIELINSKA 1981).

24. Chylice. (1982—1983). Zespół roślinny łąki rajgrasowej (*Arrhenatheretum medioeuropaeum*). Łąka kośna w kompleksie użytków zielonych należących do Rolniczego Zakładu Doświadczalnego SGGW-AR. Powierzchnię badawczą zlokalizowano wzdłuż nieistniejącego obecnie cieku wodnego. Gleba - czarna ziemia właściwa wytworzona z warstwowanych osadów aluwialnych (piasków



gliniastych mocnych pylastych, podścielonych różnymi utworami - od piasku słabo gliniastego do ilu), średnio oglejona (KOTOWSKA i OKOŁOWICZ 1989).

#### SRODOWISKA ZURBANIZOWANE

Zieleń miejska Warszawy (rys. 2, 3). (1974—1976)

##### a) Parki miejskie

25—27. Łazienki Królewskie. Duży park w centralnej części miasta (84 ha), założony na terenie dawnego zwierzyńca książęcego w zachowanym kompleksie leśnym, w XVIII. wieku ukształtowany w stylu ogrodów francuskich. Trawniki poddawane są intensywnym zabiegom agrotechnicznym. W części parku na dolnym tarasie zachowały się gleby naturalne z roślinnością zbliżoną do *Arrhenatheretum*, w pozostałej części gleby antropogeniczne mechanicznie przekształcone, na których tworzy się zespół roślinny właściwy dla pastwiska świeżego (*Lolio-Cynosuretum*) (NOWAKOWSKI 1981a). Wyznaczono stanowiska badawcze:

Łazienki III (25) - powierzchnia na dolnym tarasie wiślanym, w pobliżu stawów parkowych. Siedlisko połęgowe (*Alno-Padion*). Trawnik koszony, intensywnie pielęgnowany. Gleby murszasto-piaszczyste. Zespół roślinny - łąka świeża (*Arrhenatheretum*) (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

Łazienki II (26) - powierzchnia na dolnym tarasie wiślanym - odsłonięty, silnie nasłoneczniony trawnik, na obrzeżu z krzewami *Juniperus sabinæ*. Gлина lekka pylasta na glinie lekkiej (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

Łazienki I (27) - trawnik na górnym tarasie za pomnikiem Chopina. Gleba - pył zwykły na glinie lekkiej pylastej (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

28—29. Cmentarz-Mauzoleum 'Żołnierzy Radzieckich. Park

założony w latach 1949—1950 na terenach peryferyjnych do 1945 r. Powierzchnia parku 20,5 ha. Trawniki są starannie utrzymane, drzewa i krzewy w kępach i pojedynczo. Gleby antropogeniczne mechanicznie przekształcone. Zespół roślinny zbliżony do pastwiska świeżego (*Lolio-Cynosuretum*), zubożony (NOWAKOWSKI 1981a, KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986). Wyznaczono następujące stanowiska:

Cmentarz Żołnierzy Radzieckich II (28) - trawnik w pobliżu kępy drzew *Quercus borealis* i kęp krzewów, około 100 m od ulicy. Gleba - pył zwykły przechodzący w pył ilasty.

Cmentarz Żołnierzy Radzieckich I (29) - trawnik w odległości ok. 20 m od jezdni, izolowany od niej żywopłotem i kępami drzew. Gleba - pył zwykły.

30. Ogród Saski II. Najstarszy park publiczny Warszawy, niewielki, o powierzchni 16 ha. Park ten położony jest w centrum miasta i otoczony zewsząd zabudową i arteriami komunikacyjnymi. Trawniki są pielęgnowane i ocienione starym drzewostanem. W czasie ostatniej wojny park i jego otoczenie zostało zniszczone, stąd duża zawartość gruzu w glebie. Gleby nasypowe. Wyznaczone stanowisko badawcze - trawnik w środkowej części parku otoczony szpalerem drzew. Gleba - glina lekka pylasta (NOWAKOWSKI 1981a, KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

31—32. Park Praski. Jedyne obiekty warszawskie położone w części prawobrzeżnej, na sieliskach łągu i boru mieszanego. Powierzchnia parku 10 ha, ale wspólnie z Ogrodem Zoologicznym tworzy duży kompleks zieleni o powierzchni 90 ha. Gleby piaszczyste z piasków gliniastych, a nawet piasków luźnych (NOWAKOWSKI 1981a, KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986). Wyznaczono 2 stanowiska badawcze:

Park Praski III (31) - trawnik w głębi parku otoczony dwiema dużymi kępami drzew.

Park Praski II (32) - trawnik położony w pobliżu poprzedniego, otoczony drzewami i ocieniony.

b) Zielen osiedlowa

33—35. Osiedle Wierzbno. Założone w latach 60-tych. Zabudowa luźna, 4-piętrowa, tylko niekiedy 10-piętrowa. Zespół roślinny typu ubogiego pastwiska świeżego (*Lolio-Cynosuretum*), tworzący się na glebach nasypowych, częściowo mechanicznie przekształconych - odsłonięte profile wskazują na przemieszanie warstw (NOWAKOWSKI 1981a, KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986). Wyznaczono 2, a następnie (w roku 1976) 3 powierzchnie badawcze:

Wierzbno I (33) - rozległy odsłonięty i silnie przesuszony trawnik z pojedynczymi lipami sadzonymi w rzadkim szpalerze; gleba - pył zwykły na piasku gliniastym pylastym.

Wierzbno II (34) - mniejszy, zadrzewiony (kilkunasto-letnie topole, brzoza i krzewy) trawnik wśród zabudowy luźnej niskiej.

Wierzbno IIIb (35) - duży trawnik znajdujący się już od strony ul. Woronicza, odgraniczony od jezdni pasem chodnika, a następnie trawnikiem przyulicznym (powierzchnia 45. ul. Woronicza - W IIIa), z pojedynczymi kępami krzewów i szpalerem lip.

36. Osiedle Rakowiec. Zabudowa luźna 10-piętrowa. Bardzo duży, niezagospodarowany trawnik na terenach podziałkowych na obrzeżu nowoczesnego osiedla mieszkaniowego. Odsłonięty i silnie nasłoneczniony. Gleby w wielu partiach gruzowe. Roślinność ruderalna, w niektórych miejscach wykształcona w prawie typowy zespół ruderalny *Tanaceto-Artemiesietum*, raz w roku koszona. Prowadzono tu systematycznie wieloletnie zbieranie imagines *Elateridae*, wykorzystano ponadto materiały zebrane w trakcie dwuletnich odłowów w pułapki Barbera.

37. ul. Reymonta. Trawnik osiedlowy wśród luźnej zabudowy wysokiej u zbiegu ulic Broniewskiego i Reymonta. Trawnik podsiewany, koszony i starannie pielęgnowany. Gleba piaszczysta z dużą zawartością części próchnicznych (?torf), wytworzona na bazie piasków luźnych - siedlisko boru mieszanego. Zespół roślinny nie ustalony.

38. ul. Wilcza. Nieduży trawnik podwórkowy od frontu gmachu Instytutu Zoologii PAN na glebie nasypowej gruzowej. Typ gleby - piasek gliniasty z gruzem. Uboga roślinność z dominującymi gatunkami, charakterystycznymi dla kl. *Molinio-Arrhenatheretea*; występują także gatunki z kl. *Artemisietea* (NOWAKOWSKI 1981a, KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

39. MDM - nieduży trawnik całkowicie otoczony zabudową, silnie zanieczyszczony odchodami psów na glebach nasypowych gruzowych. Typ gleby - piasek słabo gliniasty z gruzem. Silnie zubożony zespół roślinny, złożony z elementów charakterystycznych dla klas *Plantaginetea maioris* i *Artemisietea*, brak natomiast *Poa pratensis* i *Festuca rubra* - gatunków charakterystycznych dla *Molinio-Arrhenatheretea* (NOWAKOWSKI 1981a, KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

40. ul. Hoża - trawnik częściowo zdewastowany, obecnie zabudowany, ograniczony z jednej strony zabudową, z dwóch ulicami, powstały na miejscu całkowicie wyburzonego budynku. Gleba nasypowa gruzowa. Typ gleby - pył zwykły z gruzem. Zespół roślinny ubogi z dominującą *Poa annua*, gatunkiem charakterystycznym dla kl. *Plantaginetea maioris* (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

#### c) Zieleni przyuliczna

W tej grupie powierzchni roślinność zdominowana jest przez gatunki z kl. *Molinio-Arrhenatheretea* (zespół ze zw. *Cynosurion*),

jedynie na powierzchniach 43. ul. Marszałkowska i 46. ul. Swierczewskiego licznie wystąpiła *Festuca ovina* - gatunek charakterystyczny dla kl. *Sedo-Scleranthetea*.

41. Al. Zwirki i Wigury I. Trawnik przyjezdniowy od strony Cmentarza-Mauzoleum Żołnierzy Radzieckich szer. 7,5 m z pojedynczo rosnącymi lipami. Gleba - piasek gliniasty mocny na pyle zwykłym (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

42. Al. Zwirki i Wigury II. Trawnik międzyjezdniowy szer. 19,5 m z pośrodku rosnącym szpalerem lip.

43. ul. Marszałkowska. Duży trawnik międzyjezdniowy na wysokości Ogrodu Saskiego, odsłonięty, jedynie z pojedynczymi drzewami. Gleba - piasek gliniasty mocny na piasku gliniastym lekkim pylastym (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

44. Al. Ujazdowskie - trawnik przyuliczny od strony Parku Łazienki Królewskie, szer. 6,4 m ze starymi lipami rosnącymi w szpalerze. Gleba - glina lekka (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

45. ul. Woronicza - wąski trawnik przyjezdniowy szer. 4,7 m z pojedynczym szpalerem lip. Gleba - cienka warstwa piasku słabo gliniastego na piasku gliniastym pylastym (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

46. ul. Swierczewskiego (Park Praski I) - duży, silnie nasłoneczniony trawnik od strony Parku Praskiego. Gleba - piasek słabogliniasty (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

47. Al. Niepodległości. Wąski trawnik międzyjezdniowy między torowiskiem tramwajowym a jezdnią, szer. 5,5 m. Bezdrzewny, jedynie z krzewami w wydzielonym kompleksie. Gleba - pył zwykły z gruzem (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

48. Plac Zbawiciela. Stosunkowo duży bezdrzewny trawnik, otoczony jezdnią. Powierzchnia całkowicie izolowana arteriami

komunikacyjnymi i zwartą zabudową (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986).

### 3. METODY I MATERIAŁ

#### 3. 1. METODY

Podstawową techniką zbioru materiału były próby glebowe:

1. Na powierzchniach badawczych w rez. Modrzewina, Cyganka, w Klembowie i Chylicach pobierano w serii po 10 prób glebowych  $0,32 \times 0,32$  m, łącznie z  $1 \text{ m}^2$ . Próby te pobierano w 3 lub 5 seriach w roku. Próby w latach 1974—1975 przebijano ręcznie, a od roku 1976 ekstrahowano w zmodyfikowanym dużym ekstraktorze lejkowym typu Tullgrena.

2. W zieleni miejskiej Warszawy, w Białoleśce Dworskiej, Radziejowicach i w Łonnie-Las stosowano próby pobierakiem glebowym o powierzchni przekroju  $20 \text{ cm}^2$  w liczbie 200 prób w serii (NOWAKOWSKI 1978). Wykonywano 2 serie w roku - wiosenną i jesienną, wyjątkowo (w badaniach jednorocznych) 3 lub 4 serie.

3. Na odłogu porolnym, kilkuletniej łące kośnej i na polu z pszenicą i okopowymi w Białoleśce Dworskiej stosowano większy pobierak glebowy o powierzchni przekroju  $170 \text{ cm}^2$ . Na każdej powierzchni pobierano 10 takich prób w serii - po 5 serii w roku, a następnie przebijano je ręcznie.

Wszystkie wymienione wyżej próby pobierano do głębokości 10 cm, jedynie na kilkuletniej łące kośnej w Białoleśce Dworskiej uwzględniono dwa poziomy - 0—10 cm i 11—20 cm.

Uzyskany w ten sposób materiał uzupełniono bogatym materiałem zebrany w trakcie odłowów w pułapki Barbera na wymienionych powierzchniach oraz z koszenia czerpakiem i w pułapki Moericke'go. Metody te zostały opisane dokładnie w pracy

CZECHOWSKIEGO i MIKOŁAJCZYKA (1981).

Otrzymane wyniki ilościowe z prób glebowych przeliczono na powierzchnię  $1 \text{ m}^2$ . Określono w ten sposób zagęszczenie *Elateridae* w badanym środowisku, ponadto z wartości zagęszczeń poszczególnych gatunków w zgrupowaniu obliczono wskaźnik dominacji /D/ według wzoru:

$$D = \frac{n}{N} \times 100\%, \text{ gdzie:}$$

n - zagęszczenie określonego gatunku  
N - zagęszczenie całkowite zgrupowania

Analiza struktury dominacyjnej badanych zgrupowań objęła jedynie te powierzchnie oraz grupy gatunków, dla których zebrano odpowiednio liczny materiał. Wszystkie pozostałe gatunki wykazywane przy użyciu nieilościowych metod uzupełniających włączono do grupy recedentów.

Wyróżniono następujące klasy dominacji: eudominant (ponad 50%), dominant (15—50%), influent (5—15%) i recedent (gatunek towarzyszący) (poniżej 5%). W pracy używano także pojęcia subdominant (15—50%) dla charakterystyki zgrupowań z eudominantem. Wyższe niż zazwyczaj przyjmuje się wartości procentowe poszczególnych klas wynikają ze specyfiki grupy.

Dla zbadania odrębności zgrupowań *Elateridae* w obrębie określonych typów środowisk obliczono wskaźniki wzajemnego ich podobieństwa gatunkowego. Zastosowano w tym celu wzór Soerensena /S/:

$$S = \frac{2c}{a + b} \times 100\%, \text{ gdzie:}$$

c - liczba gatunków wspólnych obu zgrupowaniom  
a i b - liczby gatunków w każdym ze zgrupowań

Wzór ten pozwala na uniezależnienie wyników porównań od różnic w bogactwie składu gatunkowego zgrupowań (TROJAN 1980), wadą jego jest jednak zakładanie równocенności wszystkich gatunków w zgrupowaniu, zarówno dominujących jak i akcesorycznych, mogących często występować przypadkowo w zebranych materiale.

Podobieństwo struktury dominacyjnej zgrupowań określono posługując się wskaźnikiem Morisita /c/, zmodyfikowanym przez HORNA (1966)

$$c = \frac{2 \sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{a=1}^n x_a^2 + \sum_{a=1}^n y_a^2}, \text{ gdzie}$$

$x_i y_i$  - udział zagęszczeń gatunków wspólnych w zagęszczeniu ogólnym obu porównywanych zgrupowań  
 $x_a y_a$  - udział zagęszczeń poszczególnych gatunków zgrupowań

Uzyskane wyniki zebrano i uporządkowano w diagramie Czekanowskiego. Ustalono 5 klas wielkości wskaźnika podobieństwa struktury dominacyjnej: 1 -  $c > 0,801$ ; 2 -  $0,601 < c \leq 0,800$ ; 3 -  $0,401 < c \leq 0,600$ ; 4 -  $0,201 < c \leq 0,400$ ; 5 -  $c \leq 0,200$ ).

Użyto ponadto następujących wskaźników biocenologicznych (TROJAN 1980, MATUSZKIEWICZ 1981):

1 - wskaźnika stałości (C) dla określenia względnej częstości występowania gatunku w odpowiednich typach zgrupowań, tzn. procent zoocenoz, w których wystąpił badany gatunek w stosunku do ogólnej liczby badanych zoocenoz, związanych z określonym typem (zespołem) zbiorowisk roślinnych. Wskaźnik ten oczywiście można było zastosować jedynie w przypadku większej liczby zoocenoz (analizę przeprowadzano dla co najmniej 3 stanowisk).



W oparciu o wartość wskaźnika stałości wyróżnia się 4—5 klas - tu przyjęto skalę 4-stopniową:

<b>gatunek przypadkowy</b>	- 0—25%
<b>gatunek akcesoryczny</b>	- 25—50%
<b>gatunek stały</b>	- 50—75%
<b>gatunek absolutnie stały</b>	- 75—100%

2 - w celu wyróżnienia gatunków charakterystycznych w zgrupowaniu związanym z określonym zespołem roślinnym użyto pojęcia wierności (F), które oznacza stopień związania gatunku z tym typem zgrupowania. U podstaw stosowania kryterium wierności leży uzasadnione przeświadczenie, że gatunki różnią się między sobą pod względem zakresu tolerancji ekologicznej. Mieszczą się tu następujące możliwości:

- wyłączne lub prawie wyłączne występowanie w danym typie zgrupowania (mogą tu należeć także gatunki rzadkie lub o niskiej liczebności)
- osiąganie istotnie wyższego stopnia stałości
- występowanie w wyraźnie większym zagęszczeniu
- osiąganie wyższego stopnia żywotności (to ostatnie kryterium nie znajduje zastosowania względem owadów)

Zależnie od tego można mówić o różnych stopniach wierności:

**gatunki charakterystyczne** (stopnie wierności  $F = 5, 4$  i  $3$ ) obejmujące kategorie - **wyłączne** (5), jeśli występują tylko w jednym zgrupowaniu lub grupie zgrupowań; **wybiórcze** (4) - wyraźnie związane z jednym typem zgrupowania, w innych występujące rzadko lub nielicznie oraz **przechodzące** (3), występujące w wielu typach zgrupowań, ale tylko w jednym osiągające wysoki stopień stałości względnie wysokie zagęszczenie;

**gatunki towarzyszące** (obojętne) ( $F = 2$ ), występujące w dwóch lub więcej typach zbiorowisk w zbliżonych zagęszczeniach;

gatunki przypadkowe (obce) ( $F = 1$ ), właściwe zgrupowaniom innych środowisk, a w danym środowisku jako zwykle nie rozmnażający się imigrant.

### 3. 2. MATERIAL

Ogółem zebrano ponad 7000 okazów, z których 4000 stanowiły larwy. Przy opracowywaniu materiału larwalnego posługiwano się kluczami DOLINA (1964, 1978, 1982), ČEREPANOVA (1965) i RUDOLPHA (1974), natomiast imagines oznaczano przy pomocy klucza REITTERA (1911) i JAGEMANNA (1955). Prawidłowość oznaczeń niektórych okazów sprawdził w oparciu o materiały przechowywane w I Z PAN dr B. BURAKOWSKI (rodzaje *Negastrius*, *Hypnoidus* i *Adrastus*). Kilka młodocianych osobników z uwagi na brak w pełni wykształconych cech morfologicznych, stanowiących podstawę oznaczenia, oznaczono jedynie do rodzaju (*Cidnopus* sp., *Selatosomus* sp. i *Agriotes* sp.). Analogicznie jedynie do rodzaju oznaczono larwy *Cardiophorus* sp., *Melanotus* sp. i *Ampedus* sp. w związku z brakiem możliwości dokładnego rozróżnienia. W zebranych materiale stwierdzono 28 gatunków *Elateridae*, a po uwzględnieniu danych z piśmiennictwa liczba gatunków wzrosła do 30. Z Niziny Mazowieckiej znane są 42 gatunki glebowych sprężykowatych (BURAKOWSKI, MROCKOWSKI i STEFANSKA 1985).

Szczegółowe wykazy gatunków znalezionych na poszczególnych powierzchniach, reprezentujących wybrane typy siedlisk, zawierają tabele 1—9.

#### 4. SKŁAD GATUNKOWY I STRUKTURA DOMINACYJNA ZGRUPOWAN

##### 4. 1. ŚRODOWISKA NATURALNE

###### a) Leśne

###### Skład gatunkowy

W zgrupowaniach sprężykowatych badanych środowisk leśnych na Nizinie Mazowieckiej stwierdzono występowanie 20 gatunków glebowych sprężyków, w tym jeden gatunek *Pseudathous niger* jedynie w oparciu o dane literaturowe (Tabele 1—3). Jeden gatunek, *Ampedus erythrogonus*, z przesiewek ściółki w grądzie typowym rezerwatu Modrzewina jest gatunkiem dotąd niewykazywanym z obszaru Niziny Mazowieckiej (BURAKOWSKI, MROCZKOWSKI i STEFANSKA 1985).

Gatunkami występującymi we wszystkich typach siedlisk leśnych są *Adelocera murina*, *Athous haemorrhoidalis*, *Athous subfuscus* i *Dalopius marginatus*, poza łągiem olszowo-jesionowym także *Prosternon tessellatum* i *Cidnopus aeruginosus*. Pozostałe 15 gatunków to gatunki bądź o wyższym stopniu wierności ( $F = 4$  lub  $5$ ) w stosunku do określonych siedlisk, względnie gatunki przypadkowe (obce) ( $F = 1$ ), na które składają się przede wszystkim imigranci z innych środowisk.

W badanych lasach grądowych (*Tilio-Carpinetum*) Niziny Mazowieckiej stwierdzono występowanie 14 gatunków sprężykowatych w 6 drzewostanach naturalnych (Tab. 1). Jest to najbogatsze pod względem faunistycznym z badanych środowisk.

Największą liczbę gatunków - 8 stwierdzono w zgrupowaniu w glebie grądu typowego w rez. Modrzewina. W zgrupowaniach pozostałych 4 powierzchni stwierdzono występowanie 5—6 gatunków, jedynie w wariancie wilgotnym grądu typowego w rez. Dębina 4 gatunki. Gatunkami absolutnie stałymi ( $C > 75\%$ ) dla analizowanych 6 stanowisk były *Athous haemorrhoidalis* i *Dalopius marginatus* ( $C = 100\%$ ) oraz *Athous subfuscus* i *Ectinus aterrimus* ( $C = 83\%$ ). Z tej grupy gatunków jedynie *E. aterrimus* należy z uwagi na osiągnięty tu istotnie wysoki poziom stałości określić jako gatunek charakterystyczny przenoszący ( $F = 3$ ), pozostałe występują, jak wykazano powyżej, w środowiskach leśnych na wszystkich siedliskach. W zebranych materiale nie stwierdzono gatunków stałych ( $50\% < C < 75\%$ ). Gatunkami akcesorycznymi były *Adelocera murina* i *Cidnopus aeruginosus* ( $C = 33\%$ ). Pozostałe 8 gatunków to gatunki przypadkowe ( $C < 25\%$ ), wykazywane z jednego stanowiska. Brak jest wśród nich gatunków charakterystycznych dla tego typu zgrupowań. Interesującymi gatunkami są - wykazywany po raz pierwszy dla Niziny Mazowieckiej *Ampedus erythrogonus* (zwykle rozwijający się w drewnie, w płacie grądu w rez. "Modrzewina" w glebie w związku z dużą ilością ściółki modrzewiowej) oraz stwierdzony w trakcie badań wyłącznie na jednym stanowisku *Athous vittatus*, który w Polsce Południowej (Dolny Śląsk) nie jest już tak rzadki, występując według KORNALEWICZ (1977a, 1977b) i TARNAWSKIEGO (1980) we wszystkich typach siedliskowych lasu. Elementem obcym dla zgrupowań grądu jest niewątpliwie wilgociolubny *Actenicerus sjaelandicus*, gatunkiem przypadkowo spotykanym w glebie jest dendrofilny *Melanotus* sp.

Podobieństwo składów gatunkowych zgrupowań badanych powierzchni grądowych oceniono na podstawie wzoru Soerensena (rys. 4). Ogólnie można powiedzieć, że omawiane zgrupowania są

dość jednorodne, co znajduje odzwierciedlenie w wysokich wartościach współczynnika podobieństwa (40—80%, średnio 61,3%). Podstawowy zrąb zgrupowania tworzą 4 gatunki, określone wyżej jako absolutnie stałe, a wymianie ulega 1—2 gatunków przypadkowych.

W borach mieszanych (*Quercus roboris-Pinetum*) stwierdzono występowanie 8 gatunków sprężykowatych. W borze mieszanym w Łomnie-Las stwierdzono występowanie 5 gatunków; z boru mieszanego w rezerwacie Las Sobieskiego MAZUR i SZYSZKO (1971) podali 6 gatunków (Tab. 2).

Z uwagi na zbyt małą liczbę powierzchni badawczych nie można w pełni przeprowadzić analizy stałości gatunku. W obu zgrupowaniach wystąpiły 3 gatunki - *Selatosomus aeneus*, *Athous haemorrhoidalis* oraz *Dalopius marginatus*. Prowizorycznie można bez obawy dużego błędu ująć je co najmniej jako gatunki stałe ( $C > 50\%$ ). Elementem nowym wśród nich jest *S. aeneus*, który nie wystąpił w analizowanych uprzednio zgrupowaniach lasów grądowych. Chociaż gatunek ten występuje jeszcze w nieomawianych tu zgrupowaniach borów świeżych (KACZMAREK 1963, MAZUR i SZYSZKO 1971, SZUJECKI i PERLINSKI 1975, SZUJECKI i inni 1985, NOWAKOWSKI 1981b), oraz, jak zostanie to wykazane dalej, w glebach muraw piaskowych, to w zgrupowaniach borów mieszanych osiąga wyraźnie wyższe zagęszczenia, w związku z czym należy go określić jako gatunek charakterystyczny wybiórczy ( $F = 4$ ) dla zgrupowań tego zespołu.

Pozostałe 5 gatunków wystąpiło tylko na 1 stanowisku. Brak jest wśród nich takich, których występowanie byłoby ograniczone wyłącznie do tego zespołu.

Podobieństwo analizowanych zgrupowań pod względem składu gatunkowego nie jest wysokie, wynosząc 54,5% (rys. 4).

W zgrupowaniu *Elateridae* jedyne stanowiska na siedlisku łągu - naturalnego łągu przystrumykowego wzdłuż Pisi Gągoliny w kompleksie leśnym Radziejowice - stwierdzono występowanie 9 gatunków (Tab. 3), w tym *Synaptus filiformis*, znalezione tylko na tym jednym stanowisku. Nie można mu jednak nadać statusu gatunku charakterystycznego wyłącznie dla łągu, lecz jedynie charakterystycznego przechodzącego ( $F = 3$ ), gdyż dotychczas zebrane dane bionomiczne wskazują, że gatunek ten preferuje wprawdzie wilgotne i żyzne gleby nad wodami, lecz raczej na terenach otwartych. Podobny status gatunku charakterystycznego przechodzącego ma również *Adrastus pallens*, wykazujący zbliżone, choć nieco szersze, preferencje środowiskowe, występujący także zdecydowanie liczniej od poprzedniego gatunku.

Elementami obcymi w tym zgrupowaniu były niewątpliwie 2 gatunki wykazane w oparciu o odłowy metodami uzupełniającymi - *Agriotes lineatus* i *Selatosomus cruciatus*, właściwe dla innych środowisk.

#### Struktura dominacyjna

Na podstawie analizy podobieństwa struktur dominacyjnych zgrupowań sprężykowatych badanych stanowisk grądowych w oparciu o zmodyfikowany wzór Morisita wyróżniono dwa typy zgrupowań: 1 - *Dalopius marginatus*-*Athous subfuscus* i 2 - *Athous subfuscus*-*Dalopius marginatus*.

W wariacie wilgotnym grądu typowego i grądzie typowym w rezerwacie Dębina oraz w grądzie w kompleksie leśnym Radziejowice absolutnym eudominantem zgrupowania jest *D. marginatus* (Tab. 1; rys. 7), co znajduje wyraz w bardzo wysokich wartościach wskaźnika podobieństwa ( $c$ ) struktury dominacyjnej rzędu 0,95—0,99. W zgrupowaniach omawianych stanowisk pozycję

subdominanta w dolnym zakresie klasy, częściej jednak influenta, (8,3—16,4%), zajmuje *A. subfuscus*. W rezerwacie Modrzewina udziały procentowe między obu gatunkami, *D. marginatus* i *A. subfuscus*, są bardziej wyrównane, chociaż *D. marginatus* zachowuje dominującą pozycję (rys. 7). Wskutek tego wyrównania udziałów procentowych wskaźniki podobieństwa struktury omawianego zgrupowania w stosunku do pozostałych zgrupowań są niższe, wynosząc 0,77—0,84 (rys. 15). Omawiany typ zgrupowania nie jest, jak zostanie to wykazane dalej, charakterystyczny wyłącznie dla lasów grądowych.

Pewną modyfikacją opisywanego typu zgrupowania jest wysoka pozycja *Prosternon tessellatum* jako influenta w zgrupowaniu grądu wysokiego w Radziejowicach, co bardzo je zbliża do opisanych dalej zgrupowań borów mieszanych.

W niewielkim płacie grądu o charakterze ekotonowym w rezerwacie Cyganka koło Truskawia stwierdzono zgrupowanie *Elateridae*, charakteryzujące się odwrotnymi stosunkami dominacyjnymi - eudominantem jest tu *A. subfuscus*, subdominantem *D. marginatus* (rys. 7). Zgrupowanie tego stanowiska charakteryzuje się niskimi wskaźnikami podobieństwa struktury rzędu 0,39—0,58 do zgrupowań pozostałych stanowisk, jedynie w przypadku zgrupowania w rezerwacie Modrzewina przyjmuje wartość 0,83 (rys. 15). Analogiczne zgrupowanie *A. subfuscus*—*D. marginatus* wykazali dla boru świeżego w Puszczy Kampinoskiej SZUJECKI i PERLINSKI (1975) na podstawie prób ściółkowych. Dane te zostały potwierdzone, już w oparciu o próby glebowe, dla zgrupowań borów świeżych w Borach Tucholskich (SZUJECKI i inni 1983). Jest bardzo prawdopodobne, że taki typ zgrupowania na omawianym stanowisku wykształcił się pod bezpośrednim wpływem sąsiadujących siedlisk borowych.

Eudominantem zgrupowania 70-letniego boru mieszanego jest *Dalopius marginatus*, subdominantem *Athous subfuscus*. W zgrupowaniu tym jako influenci występują 3 gatunki - *Athous haemorrhoidalis*, *Prosternon tessellatum* i *Selatosomus aeneus* (rys. 8). Zgrupowanie to nie odbiega więc, poza obecnością w grupie influentów *S. aeneus*, od zgrupowań innych typów siedliskowych lasu, a wartości wskaźnika podobieństwa struktury dominacyjnej ( $c$ ) wynoszą 0,91—0,98 z wyjątkiem zgrupowania grądu w rez. Cyganka (rys. 7, 15).

Eudominantem zgrupowania *Elateridae* lasu lęgowego był *D. marginatus*, ale na pozycję influenta w górnym zakresie klasy wysunął się tu eurytopowy gatunek *Athous haemorrhoidalis* (rys. 8). Wskaźnik podobieństwa struktury dominacyjnej wykazuje wysokie podobieństwo do większości zgrupowań *Elateridae* ze stanowisk grądowych ( $0,97 \leq c \leq 1,00$ ). W stosunku do zgrupowań z rez. rez. Modrzewina i Cyganka oraz zgrupowania z boru mieszanego wartości te są niższe, zawierając się w granicach 0,75—0,92 (rys. 15).

#### b) Łąkowe

W glebie łąki ze związku *Molinietum* w Radziejowicach stwierdzono występowanie 5 gatunków sprężykowatych (Tab. 8), w tym *Actenicerus sjaelandicus* i *Ctenicera pectinicornis*, nie znalezione w żadnym innym środowisku. Oba gatunki mają więc walor gatunków charakterystycznych wyłącznych ( $F = 5$ ) dla zgrupowań naturalnych ekstensywnie użytkowanych łąk lęgowych. *Actenicerus sjaelandicus* był jednocześnie eudominantem omawianego zgrupowania, wszystkie pozostałe gatunki należą do grupy recedentów (rys. 14).



#### 4. 2. ŚRODOWISKA PRZEKSZTAŁCONE

Analizowano tu zgrupowania przekształconych drzewostanów znajdujących się w fazie sukcesji na siedliskach *Tilio-Carpinetum* w Białoleśce Dworskiej i paranaturalnych drzewostanów rosnących na skarpie warszawskiej w parku pałacowym w Ursynowie i parkach Arkadia i Kaskada (NOWAKOWSKI 1979, 1981b), a także lasu sosnowo-brzozowego i lasu brzozowego w Białoleśce Dworskiej (NOWAKOWSKI 1981b). Drugą grupą zgrupowań były zgrupowania parków wiejskich (Radziejowice, Młochów) i peryferyjnego parku miejskiego w Ursynowie.

##### Skład gatunkowy

Stwierdzono tu występowanie 19 gatunków sprężykowatych. Największą liczbę gatunków wykazano ze zgrupowań drzewostanów znajdujących się w fazie sukcesji - 9—11 gatunków, nieco mniej (7—8 gatunków) wystąpiło w zgrupowaniach powierzchni parkowych. W Arkadii stwierdzono tylko 2 gatunki (Tab. 4, 5).

W zgrupowaniach parków wiejskich i peryferyjnych parków miejskich, bo tylko dla tej grupy stanowisk można przeprowadzić taką analizę, nie stwierdzono gatunków absolutnie stałych, natomiast gatunkami stałymi jest aż 6 gatunków - *Adelocera murina*, *Athous haemorrhoidalis*, *Agriotes sputator* i *A. obscurus* (C = 71,4%) oraz *Selatosomus cruciatus* i *Dalopius marginatus* (C = 57,1%). Pozostałe 7 gatunków to gatunki przypadkowe i akcesoryczne. W grupie gatunków akcesorycznych znalazł się interesujący gatunek politopowy leśny *Dicronychus cinereus*, który jako jedyny z tej grupy wystąpił ponadto w dwóch drzewostanach w fazie sukcesji, natomiast nie znaleziono go, poza 1 stanowiskiem warszawskim, w żadnym innym typie zgrupowań. Dlatego można go uznać, wraz z dwoma innymi gatunkami o wysokim wskaźniku stałości

- *Selatosomus cruciatus* i *Dalopius marginatus*, za gatunki wskaźnikowe dla tego typu zgrupowań.

#### Struktura dominacyjna

Struktura dominacyjna zgrupowań sprężykowatych drzewostanów przekształconych i parków wiejskich nie wykazuje żadnego podobieństwa do struktury zgrupowań drzewostanów dojrzałych. W zgrupowaniu grądu w Białolece eudominantem jest *Athous haemorrhoidalis*, a subdominantem oligotopowy gatunek właściwy dla terenów otwartych *Agriotes sputator* (rys. 9). Eudominant (rzadziej dominant) zgrupowań drzewostanów naturalnych *Dalopius marginatus* jest tu tylko recedentem. Wśród analizowanych zgrupowań *Elateridae* pozostałych 45 stanowisk nie znaleziono innego o podobnie wykształconej strukturze dominacji.

Inaczej ukształtowane pod względem struktury dominacyjnej są zgrupowania trawników parków wiejskich. Eudominantem zgrupowania jest tu oligotopowy gatunek właściwy dla terenów otwartych *Agriotes sputator*, natomiast różne gatunki są subdominantami względnie influentami w górnym zakresie tej klasy. W zgrupowaniu trawnika pod okapem drzew jest nim politop leśny *Dalopius marginatus*, w zgrupowaniu trawnika odsłoniętego subdominantem staje się *Selatosomus latus*, a *D. marginatus* spada do roli recedenta, natomiast w zgrupowaniu trawnika w Ursynowie influentem jest *Agriotes obscurus*. Wskaźnik podobieństwa struktury dominacyjnej omawianych zgrupowań osiąga bardzo wysoką wartość  $c = 0,99$  (rys. 15).

W zgrupowaniu *Elateridae* obu drzewostanów odkształconych na siedlisku boru mieszanego - lasu sosnowo-brzozowego i lasu brzozowego - dominantami są *Prosternon tessellatum* i *Dalopius marginatus*, influentem *Adelocera murina*, w lesie

sosnowo-brzozowym także *Cidnopus aeruginosus* (Tab. 5). Podobnie jak zgrupowanie sprężykowatych grądu w Białolece i te zgrupowania odbiegają pod względem struktury dominacyjnej od wszystkich analizowanych zgrupowań (rys. 15).

#### 4. 3. ŚRODOWISKA OTWARTE

- zastępcze, agrocenozy i urbicenozy

W zgrupowaniach sprężykowatych badanych środowisk otwartych Niziny Mazowieckiej stwierdzono występowanie 20 gatunków glebowych sprężyków (Tab. 6—9), w tym jeden, *Agriotes ustulatus*, wykazywany wyłącznie na podstawie danych literaturowych (HONCZARENKO 1977). Drugim gatunkiem wykazywanym również niemal wyłącznie w oparciu o piśmiennictwo jest *Adrastus limbatus* (OBARSKI 1960), jednakże gatunek ten znaleziono także w omówionej dalej zieleni miejskiej. Ponadto z podanej wyżej liczby 20 gatunków 3 - *Prosternon tessellatum*, *Adrastus rachifer* i *Dicronychus cinereus* wystąpiły tylko w zieleni miejskiej.

#### Skład gatunkowy

##### a) Siedlisko grądu (*Tilio-Carpinetum*)

W zgrupowaniach *Elateridae* roślinnych zbiorowisk zastępczych i agrocenoz (z wyłączeniem omówionej w następnym podrozdziale zieleni miejskiej) na siedlisku *Tilio-Carpinetum* stwierdzono występowanie 15 gatunków sprężykowatych. W glebach łąk kośno-pastwiskowych (*Arrhenatheretum medioeuropaeum*) stwierdzono 12 gatunków, a w glebach pól uprawnych (z danymi literaturowymi) 9 gatunków. Najmniejszą liczbę, jedynie 5, znaleziono w glebach dwóch stanowisk, reprezentujących wysokotowarowe sady owocowe (Tab. 6).

Gatunkiem absolutnie stałym w zgrupowaniach analizowanych 12 stanowisk był *Agriotes sputator* (C = 83,3%), gatunkami stałymi *A. obscurus* (C = 75,0%) i *Adelocera murina* (C = 58,3%). Grupę gatunków akcesorycznych tworzyły 4 gatunki - *Selatosomus latus*, *Cidnopus aeruginosus*, *Oedostethus quadripustulatus* i *Agriotes lineatus*, pozostałe 8 gatunków to gatunki przypadkowe (obce) w badanych zgrupowaniach, wśród nich podany przez CHRZANOWSKIEGO (1927) dla upraw buraka cukrowego *Selatosomus aeneus* oraz wykazywany jedynie przez OBARSKIEGO (1960) z uprawy kopru i kminku, być może błędnie, *Adrastus limbatus*.

Gatunkami absolutnie stałymi w najbogatszych pod względem liczby gatunków zgrupowaniach *Elaterydae* łąk świeżych (*Arrhenatheretum medioeuropaeum*) były *Agriotes sputator* (C = 100%) oraz *Adelocera murina* i *Agriotes obscurus* (C = 80%), gatunkami stałymi *Selatosomus latus* i *Agriotes lineatus* (C = 60%). *A. sputator* osiąga tu ponadto bardzo wysoką liczebność w zgrupowaniu, jest więc gatunkiem charakterystycznym wybiórczym (F = 4) dla tego typu zgrupowania. Analogiczny status gatunku charakterystycznego wybiórczego można nadać *S. latus* z uwagi na osiąganą wysoką stałość. Z grupy 7 gatunków akcesorycznych i przypadkowych tylko w tym typie zgrupowania stwierdzono na dwóch stanowiskach *Cidnopus pilosus*, który dodatkowo na jednym z nich osiągnął wysoką liczebność. Wspólną cechą obu tych stanowisk w porównaniu z pozostałymi było długotrwałe ich użytkowanie jako łąki kośnej. *C. pilosus* jest więc gatunkiem charakterystycznym wyłącznym (F = 5) dla zgrupowania łąk świeżych, wskazującym zarazem na trwałość użytkowania.

Stosunkowo duża liczba gatunków akcesorycznych i przypadkowych w zgrupowaniach sprężykowatych łąk świeżych powoduje, że wartości współczynników podobieństwa składu

gatunkowego zgrupowań są stosunkowo niskie, zawierając się w granicach 36,4—66,7%, średnio 51,8%. Najwyższe wartości otrzymano przy porównywaniu składów gatunkowych łąk w Białoleńcu, niższe natomiast przy porównywaniu z pozostałymi zgrupowaniami łąk w Klembowie i w Zbroszkach (rys. 5). To stosunkowo duże zróżnicowanie składów gatunkowych analizowanych zgrupowań związane jest przede wszystkim z niekiedy znacznymi różnicami lokalnych warunków glebowych badanych łąk i z czasem ich użytkowania, w małym natomiast stopniu ze sposobem ich użytkowania - jako łąki kośnej, kośno-pastwiskowej względnie pastwiska.

W znacznie uboższych pod względem składu gatunkowego (1—6 gatunków) zgrupowaniach pól uprawnych nie stwierdzono gatunków absolutnie stałych. Gatunkami stałymi były jedynie *Agriotes sputator* i *A. obscurus* (C = 60%). Niskie wartości współczynników stałości gatunków występujących w glebach pól uprawnych wskazują na znaczne zróżnicowanie się składów gatunkowych w zależności od lokalnych warunków glebowych, oraz być może również typu uprawy. Znajduje to potwierdzenie w bardzo zróżnicowanych wartościach współczynników podobieństwa składów gatunkowych analizowanych zgrupowań. Obok bardzo wysokiej wartości współczynnika otrzymanej przy porównaniu składów gatunkowych zgrupowań z pola okopowych w Białoleńcu z polem jęczmienia w Belsku (90,9%) otrzymuje się bardzo niskie wartości, np. 0,0—33,3%, przy porównywaniu zgrupowania z pola pszenicy w Białoleńcu z pozostałymi. Jednocześnie wartości współczynników podobieństwa składów gatunkowych zgrupowań pól uprawnych w stosunku do zgrupowań łąk są znacznie wyższe, np. dla zgrupowania z pola okopowych w Białoleńcu wynoszą one 66,7—83,3%, średnio 75,7%, a dla zgrupowania z pola jęczmienia 42,8—80,0%, średnio 62,0%

(rys.5). Otrzymane wyniki sugerują, że zgrupowania *Elateridae* pól uprawnych są zdegradowanymi zgrupowaniami łąkowymi.

W trzecim typie analizowanych upraw rolnych - poddanych intensywnej chemizacji sadach owocowych stwierdzono zaledwie 5 gatunków sprzążkowatych, w tym 3 określone wcześniej jako absolutnie stałe lub stałe dla wszystkich badanych środowisk otwartych. Elementem nowym jest *Negastrius pulchellus*, znaleziony na siedlisku grądu tylko na tym jednym stanowisku. Na obu stanowiskach wystąpił jedynie *Agriotes obscurus* (Tab. 6). W stosunku do wyżej omówionych zgrupowań łąk świeżych i pól uprawnych oba zgrupowania wykazują pewne różnice pod względem składu gatunkowego, co wyraża się niższymi niż w przypadku zgrupowań pól wartościami wskaźników podobieństwa - dla zgrupowania sadu w Bożej Woli 20,0—66,7%, dla uboższego zgrupowania sadu w Belsku 25,0—57,1% (rys. 5).

#### b) Siedlisko boru mieszanego (*Quercus roboris-Pinetum*)

W zgrupowaniach sprzążkowatych analizowanych trzech stanowisk - murawy piaszczystej oraz dwóch pól uprawnych na podstawie piśmiennictwa stwierdzono występowanie tylko 8 gatunków, w tej liczbie *Agriotes ustulatus* (HONCZARENKO 1977), dla którego jest to jedyne stanowisko występowania na Nizinie Mazowieckiej. Można również powątpiewać w prawidłowość oznaczenia *Dalopius marginatus* w glebie pola ziemniaków (KACZMAREK 1963). Gatunkami ściśle związanej z tym siedliskiem są prawdopodobnie także (przy uwzględnieniu danych z zieleni miejskiej) *Adelocera murina* i *Agriotes obscurus*.

Omawiane zgrupowania są bardzo ubogie. Stwierdzono tu występowanie jedynie 2—4 gatunków (Tab. 7). Pod względem składu gatunkowego odbiegają nie tylko bardzo wyraźnie od siebie, ale

również od wszystkich pozostałych stanowisk na siedlisku grądu i łągu (rys. 5). W skład zgrupowania *Elateridae* z murawy w Łomnie wchodzi jeszcze *Agriotes obscurus*, występujący dość licznie w odległym o 100 m ekotonowym borze mieszanym (Nowakowski 1978).

### c) Siedlisko łągu (*Alno-Padion*)

W analizowanych zgrupowaniach w glebach łąk na tym siedlisku stwierdzono występowanie 12 gatunków *Elateridae*, na poszczególnych stanowiskach 9—10 gatunków (Tab. 8). Z jedyne go stanowiska podanego w piśmiennictwie - łąk połęgowych w okolicy Kazunia - Nowak (1971) wykazała tylko 2 gatunki. Zgrupowania obu łąk świeżych wykazują niskie współczynniki podobieństwa do zgrupowania naturalnej łąki wilgotnej, natomiast w przypadku porównania składów gatunkowych łąk świeżych na siedlisku *Alno-Padion* z łąkami na siedlisku *Tilio-Carpinetum* otrzymuje się nieco wyższe wartości współczynników (rys. 5). Dane te wskazują, że zgrupowania łąk świeżych połęgowych posiadają charakter pośredni - zachowana zostaje część gatunków o szerszej skali plastyczności ekologicznej, właściwych dla łąk wilgotnych, a wzbogacenie jest skutkiem wkraczania na te łąki gatunków typowych dla łąk świeżych.

W analizowanych zgrupowaniach nie stwierdzono gatunków absolutnie stałych, gatunkami stałymi mogą być - *Adelocera murina*, *Pseudathous niger*, *Dalopius marginatus* oraz *Agriotes lineatus* i *Adrastus pallens* (Tab. 8). Przynajmniej dwa ostatnie gatunki z uwagi na osiągnięty tu wyraźnie wyższy poziom stałości można określić jako gatunki charakterystyczne przechodzące ( $F = 3$ ). Status taki można również nadać *Agriotes obscurus*, osiągającemu wyraźnie wyższe liczebności w porównaniu z omówionymi dalej zgrupowaniami łąk na siedlisku *Tilio-Carpinetum*.

#### d) Zielenie miejska

Na terenach zielonych Warszawy stwierdzono występowanie 18 gatunków sprężykowatych. W poszczególnych typach siedlisk wykazano: na siedlisku grądowym 15 gatunków, w tym wyłącznie występujących na tym siedlisku 8 gatunków; na siedlisku boru mieszanego 6 gatunków, w tym wyłącznie dwa - *Selatosomus aeneus* i *Negastrius pulchellus*; na jedynym stanowisku na siedlisku łągowym 8 gatunków, w tym jeden, *Adrastus limbatus*, wyłącznie na tym siedlisku. W całej zieleni miejskiej bez względu na typ siedliska wystąpiło 7 gatunków (Tab. 9).

Różna jest liczba gatunków stwierdzona na poszczególnych stanowiskach. Najbogatszą elaterofaunę glebową stwierdzono w dużych parkach miejskich - zróżnicowanych siedliskowo Łazienkach Królewskich 12 gatunków i na Cmentarzu-Mauzoleum Żołnierzy Radzieckich 8 gatunków. Bogactwo gatunkowe w tym ostatnim parku wynika z peryferyjnego położenia do 1945 r. jak i dużego zaplecza zieleni. W dwóch pozostałych badanych parkach - Ogródzie Saskim i Parku Praskim stwierdzono już tylko po 3 gatunki (Tab. 9). Ten ostatni mimo swej odrębności siedliskowej nie wykazuje odmienności składu gatunkowego *Elateridae* od pozostałych obiektów zieleni miejskiej.

Na powierzchniach zieleni osiedlowej stwierdzono łącznie 11 gatunków, w tym na siedlisku grądowym 9 gatunków, na siedlisku boru mieszanego 3 gatunki. W poszczególnych obiektach stwierdzano 3—8 gatunków (Tab. 9).

Na zieleniach wśród zabudowy zwartej (wyłącznie na siedlisku grądowym) stwierdzono łącznie 7 gatunków, w poszczególnych obiektach 0—5 gatunków (Tab. 9).

Na powierzchniach zieleni przyjezdniowej położonych w pobliżu parków lub kompleksów zieleni osiedlowej stwierdzano występowanie



2—3 gatunków, jedynie w Al. Zwirki i Wigury na powierzchni przyjezdniowej (I) 6 gatunków (Tab. 9).

W glebie jedynej powierzchni reprezentującej zielen przyjezdniową izolowaną - trawniku na Placu Zbawiciela znaleziono tylko 1 gatunek (Tab. 9).

Gatunkiem absolutnie stałym w urbicenozie warszawskiej jest jedynie *Agriotes sputator* (C dla wszystkich stanowisk - 92%, a dla siedliska grądowego 95%). Do grupy gatunków stałych ( $50\% < C \leq 75\%$ ) należy również tylko 1 gatunek - drapieżny eurytopowy *Adelocera murina* (C = 60%, dla siedliska grądowego 55%). Grupę gatunków akcesorycznych ( $25\% < C \leq 50\%$ ) stanowią dwa ryzofagiczne gatunki - *Agriotes obscurus* (C = 48%, dla siedliska grądowego 45%) i *Adrastus rachifer* (C = 36%, dla siedliska grądowego 45%). Występowanie tego ostatniego jest szczególnie interesujące. BURAKOWSKI i NOWAKOWSKI (1981) stwierdzili, że gatunek ten występuje na obszarze Niziny Mazowieckiej jedynie w Warszawie lewobrzeżnej, a populacja zasiedlająca urbicenozę pochodzi prawdopodobnie od okazów napływających z wylewami Wisły z południowej części kraju.

Grupę gatunków przypadkowych, występujących na 1—6 stanowisk badawczych ( $C \leq 25\%$ ), tworzy pozostałe 14 gatunków, w tym trzy, których występowanie ograniczone było do siedliska łąkowego lub boru mieszanego. W grupie gatunków przypadkowych najwyższe wartości współczynnika stałości wykazują jeszcze *Athous haemorrhoidalis* (C = 24%, dla stanowisk na siedlisku grądowym 25%) oraz *Pseudathous hirtus* i *Selatosomus latus* (C = 20%, dla siedliska grądowego 25%). Duży sprężyk *Pseudathous hirtus* przynajmniej w części śródmiejskiej miasta jest elementem zalatującym. Imagines tego gatunku odłowiono bowiem nie tylko przy ul. Wilczej, ale także na innych powierzchniach, gdzie

proawodono odłowy w pułapki Barbera, natomiast nie prowadzono badań makrofauny glebowej. Bardzo interesujący jest zakres występowania w urbicenozie gatunku *S. latus*. Znaleziono go tylko w czterech obiektach (Tab. 9), reprezentujących różne typy zieleni miejskiej, ale położonych blisko siebie (rys. 3). Cechą wspólną tych powierzchni jest gatunek gleby - pył zwykły lub glina lekka pylasta w pobliżu pyłów zwykłych (KUBICKA, CHUDZICKA i WYSOCKI 1986). Podobny do omawianego zakres występowania w urbicenozie warszawskiej wykazywały także gatunki z innych grup taksonomicznych, m. in. *Cicindella germanica* L. z *Carabidae* (*Coleoptera*) (CZECHOWSKI 1982).

Inne interesujące gatunki z grupy gatunków przypadkowych to 3 politopy leśne - *Dicronychus cinereus*, *Prosternon tessellatum* i *Dalopius marginatus*, oraz takie stenotopowe gatunki właściwe dla terenów otwartych, jak *Cidnopus pilosus*, *Adrastus limbatus* i *A. pallens*. Występowanie ich było ograniczone do dużego i zróżnicowanego siedliskowo parku - Łazienek Królewskich i przyległego Parku Kultury i Wypoczynku (Tab. 9). Występowanie na innych stanowiskach w zieleni miejskiej *D. marginatus* (Wierzbno<sub>I</sub> i międzyjezdniowa powierzchnia w Al. Zwirki i Wigury) oraz *A. pallens* (MDM) z uwagi na ich znaczne oddalenie od terenów leśnych i wymagania środowiskowe obu gatunków związane jest z torfem użytym do użyźniania gleb trawników miejskich względnie z nadsypaną glebą. Gatunki te są tu więc introdukowane w trakcie zabiegów uprawowych.

Takie introdukcje miały prawdopodobnie szerszy zakres. Potwierdzenia tezy o częściowo sztucznym pochodzeniu elaterofauny, przynajmniej w części śródmiejskiej, dostarcza analiza podobieństwa składu gatunkowego zgrupowań glebowych sprężykowatych w oparciu o wzór Soerensena (rys. 6). Podobieństwo

to na powierzchniach przy ul. Wilczej i na MDM jest bardzo niskie, wynosząc 25%. Ponadto zgrupowanie powierzchni na MDM dzięki obecności dwóch wymienionych gatunków z rodzaju *Adrastus* Eschsch. wykazuje bliższe związki jedynie ze zgrupowaniami stanowisk badawczych w Parku Łazienki Królewskie i położonej obok przyjezdniowej powierzchni w Al. Ujazdowskich. Zgrupowanie stanowiska przy ul. Wilczej wykazuje za to wysokie podobieństwo swego składu gatunkowego do zgrupowań większości powierzchni badawczych w mieście, ale bardzo niskie do zgrupowań powierzchni w Łazienkach Królewskich.

Porównanie składów gatunkowych zgrupowań stanowisk badawczych w mieście z omówionymi wcześniej zgrupowaniami środowisk zastępczych na siedlisku grądu - na przykładzie stanowisk w Białolące Dworskiej: łąki świeżej i odłogu (*Arrhenatheretum medioeuropaeum*) wskazuje, że zarówno w przypadku trwałego użytku zielonego jak i odłogu podobieństwo powyżej 50% wykazują jedynie zgrupowania ośmiu na 25 stanowisk miejskich (rys. 6). Wyższe wartości współczynnika podobieństwa do zgrupowań łąk wykazuje górna część diagramu, tj. zgrupowania powierzchni parkowych i części zieleńców osiedlowych, dolna natomiast (zieleńce przyuliczne) do zgrupowania odłogu.

Obliczenie podobieństwa składu gatunkowego zgrupowań w oparciu o wzór Soerensena pozwala również na określenie roli zaplecza w kształtowaniu się zgrupowań *Elateridae* na powierzchniach przy- i międzyjezdniowych. Z uprzedniego zestawienia liczby gatunków występujących w określonych typach zieleni miejskiej i poszczególnych powierzchni wynika, że zachodzi zjawisko ubożenia składu gatunkowego jako przejaw narastania presji urbanizacyjnej. Porównanie składu gatunkowego wskazuje jednak, że to ubożenie prowadzi do ujednoczenia składu

zgrupowania złożonego z 1—2 gatunków (*Agriotes sputator* i zamiennie *Adelocera murina* i *Agriotes obscurus*) w przypadku powierzchni międzyjezdniowych, natomiast zgrupowania powierzchni przyjezdniowych położonych obok dużych parków miejskich - Al. Ujazdowskie i Al. Zwirki i Wigury (pow. II) wykazują zdecydowanie wyższe wartości współczynników podobieństwa składu gatunkowego do zgrupowań powierzchni wewnątrzparkowych niż pozostałych zgrupowań grupy stanowisk przy- i międzyjezdniowych. Wysokie wartości współczynników podobieństwa otrzymuje się również przy porównaniu składów gatunkowych zgrupowań grupy powierzchni parkowych i osiedlowej powierzchni Wierzbno<sub>II</sub> ze zgrupowaniami stanowisk przyjezdniowych przy ul. Świerczewskiego i ul. Woronicza (W<sub>IIIb</sub>) (rys. 6). Dane te wskazują na doniosłą rolę zaplecza w kształtowaniu się fauny zasiedlającej powierzchnie przyjezdniowe. Wąskie chodniki i pasma asfaltu nie ograniczają migracji fauny i dopiero ponad 7-metrowej szerokości asfaltowe pasy jezdni stanowią pełne bariery izolujące.

#### Struktura dominacyjna

Analiza struktury dominacyjnej zgrupowań sprężykowatych badanych środowisk otwartych na siedlisku *Tilio-Carpinetum* objęła jedynie zgrupowania tych stanowisk, dla których zebrano odpowiednie dane ilościowe. Odnosi się to tylko do 3 stanowisk reprezentujących łąki świeże; dla 2 pól uprawnych (pola okopowych i pola pszenicy) oraz kilkuletniej łąki kośnej zbyt mały materiał (poniżej 20 okazów) uniemożliwia taką analizę.

Analogicznie do znacznego zróżnicowania badanych powierzchni pod względem składu gatunkowego zgrupowań obserwuje się podobne zróżnicowanie ich struktur dominacyjnych, co znajduje odzwierciedlenie w bardzo zróżnicowanych wartościach

współczynników podobieństwa struktur dominacyjnych (rys. 15). Wyróżnić można kilka zasadniczych typów zgrupowań. Zgrupowanie pierwsze z eudominantem *Agriotes sputator* i 1—2 influentami występuje w glebie żyznej łąki (trwałego użytku zielonego) w Białoleśce Dworskiej i na odłogu (rys. 9). Influentem w zgrupowaniu łąki wieloletniej jest *Cidnopus pilosus*, natomiast na odłogu *Pseudathous niger* i *Selatosomus latus*. Zgrupowanie to wydaje się być charakterystyczne dla żyznych łąk kośnych na tym siedlisku. Drugi typ zgrupowania stwierdzono w glebie wieloletniej łąki kośnej w Klembowie, charakteryzującej się okresowym stagnowaniem wody w glebie. Dominował w tym zgrupowaniu *Agriotes obscurus* wspólnie z *Oedostethus quadripustulatus*, influentami były natomiast *Cidnopus pilosus* i eudominant z pierwszego typu zgrupowania *Agriotes sputator*. W związku z takim wykształceniem struktury dominacyjnej zgrupowanie to jest najbardziej zbliżone do zgrupowań intensywnie użytkowanych łąk świeżych na siedlisku łągu, omówionych w dalszej części rozdziału.

W obu analizowanych zgrupowaniach *Elateridae* na siedlisku boru mieszanego - murawy w Łomnie-Las i pola ziemniaków w Gołotczyźnie struktury dominacyjne wykształcone są zupełnie różnie. Wartość współczynnika podobieństwa ( $c$ ) z uwagi na brak gatunków wspólnych wynosi 0 (rys. 15). Eudominantem zgrupowania w glebie murawy w Łomnie jest *Selatosomus aeneus*. Pozostałe 2 gatunki, *Adelocera murina* i *Negastrius pulchellus*, zajmują pozycję subdominantów (rys. 13). Zgrupowanie to odbiega zdecydowanie pod względem struktury od zgrupowań wszystkich innych badanych środowisk otwartych ( $0,00 \leq c \leq 0,17$ ), tym niemniej w omówionej oddzielnie zieleni miejskiej stwierdzono

jedno zgrupowanie o identycznie wykształconej strukturze dominacyjnej, również na tym siedlisku ( $c = 0,99$ ) (rys. 13, 15).

W 4-gatunkowym zgrupowaniu *Elateridae* pola ziemniaków w Gołotczyźnie, opisanym przez HONCZARENKO (1977), dominował *Pseudathous niger* oraz *Athous haemorrhoidalis* i *Agriotes obscurus*. Podobnie jak poprzednio omówione zgrupowanie to odbiega pod względem struktury dominacyjnej od wszystkich pozostałych ( $c \leq 0,41$ ) (rys. 15).

Zgrupowania *Elateridae* łąk świeżych na siedlisku łągu są stosunkowo jednolite pod względem struktury dominacyjnej ( $c = 0,86$ ) (rys. 15). Eudominantem obu analizowanych zgrupowań jest *Agriotes obscurus* (rys. 14), natomiast influentami są różne gatunki w obu zgrupowaniach. W zgrupowaniu łąki w Chylicach jest nim *Adelocera murina*, w zgrupowaniu łąki w Białoleńce *Agriotes sputator*, *A. lineatus* i *Dalopius marginatus*. Ponadto w zgrupowaniach tych występuje 6—7 recedentów. W przypadku porównania struktur dominacyjnych zgrupowań łąk świeżych i zgrupowania łąki wigotnej wartości współczynników podobieństwa struktury ( $c$ ) są z uwagi na brak gatunków wspólnych równe 0 (rys. 15).

Bardzo wysoka pozycja *Agriotes obscurus* w strukturze dominacyjnej zgrupowań *Elateridae* intensywnie użytkowanych łąk świeżych na siedlisku łągowym jest główną cechą odróżniającą je od zgrupowań łąk świeżych na siedlisku grądowym. Odmiennie ukształtowana struktura dominacyjna wpływa na niskie wartości współczynnika podobieństwa struktury przy porównywaniu tych zgrupowań ( $0,02 \leq c \leq 0,27$ ). Wartości te są wyższe jedynie w przypadku porównania ze zgrupowaniem *Elateridae* łąki w Klembowie, gdzie wskutek okresowego stagnowania wody w glebie powstaje

zgrupowanie również z dominującym *A. obscurus* (c równe 0,69 i 0,74) (rys. 15). Drugim wyróżnieniem jest, jak wykazano to przy omawianiu składu gatunkowego, obecność *Dalopius marginatus* w składzie zgrupowania połęgowych łąk świeżych, co związane jest z zachowaniem na tych łąkach olch rosnących w kępach lub szpalerach. Omawiane zgrupowania wskazują, że o ile w warstwie roślinności nastąpiło ujednoczenie prowadzące do wykształcenia się jednorodnego fitosocjologicznie zespołu roślinnego *Arrhenatheretum medioeuropaeum*, to w zoocenozach glebowych pozostają jeszcze głębokie różnice.

Na podstawie analizy podobieństwa struktury dominacyjnej zgrupowań *Elateridae* zieleni miejskiej wyróżniono dwa podstawowe typy zgrupowań<sup>1</sup> (rys. 11—14).

Pierwszy typ zgrupowania, charakteryzujący się dominacją *Agriotes sputator*, stwierdzono niemal na wszystkich stanowiskach badawczych, występujących na siedliskach grądowym i łągowym. Obejmuje on dwa warianty. Wariant pierwszy, którego występowanie ograniczone było tylko do stanowisk w Parku Łazienki Królewskie, cechuje dominacja *Agriotes sputator*—*Cidnopus pilosus*. Zgrupowanie to cechuje wysoka zmienność, to znaczy zależnie od lokalnych warunków siedliskowych przybiera ono różnorodną postać (rys. 11, 14). Największą odrębność w stosunku do pozostałych stanowisk w zieleni miejskiej wykazują zgrupowania położonych na

---

1

Trzeci typ zgrupowania *Elateridae*, najmniej charakterystyczny dla zieleni miejskiej i opracowany jedynie na podstawie odłowów imagines w pułapki Barbera, zaobserwowano na intensywnie uprawianych, silnie ocienionych terenach ogródków działkowych. Eudominatą był tu *Agriotes obscurus*.

dolnym tarasie wiślanym powierzchni  $L_{II}$  i poługowej  $L_{III}$ , najmniejszą stanowisko  $L_I$ , położone na tarasie górnym. Zgrupowanie na tym ostatnim stanowisku wykazuje zarazem najwyższy wskaźnik podobieństwa struktury dominacyjnej ( $c = 1,00$ ) do zgrupowania obserwowanego w glebie wieloletniej łąki świeżej (*Arrhenatheretum medioeuropaeum*) w Białoleńce, niższy ( $c = 0,92$ ) do zgrupowania odłogu. Za silnie zubożoną postać tego wariantu zgrupowania należy uznać zgrupowanie stwierdzone w Al. Ujazdowskich. Wykazuje ono już jednak wysokie podobieństwo struktury dominacyjnej ( $c > 0,97$ ) do zgrupowań pozostałych stanowisk w zieleni miejskiej.

Wysokie wskaźniki podobieństwa struktury dominacyjnej zgrupowania poługowego stanowiska  $L_{III}$  do struktury zgrupowań łąki świeżej i odłogu w Białoleńce - stanowisk na siedlisku grądowym ( $c$  równe odpowiednio 0,88 i 0,77), natomiast bardzo niskie w stosunku do zgrupowań łąk świeżych na siedlisku łągu w Białoleńce i w Chylicach ( $c$  równe 0,29 i 0,08) wskazują, że dalsza zmiana stosunków wodnych w glebie powoduje przebudowę składu i struktury zgrupowania w kierunku zgrupowań właściwych dla środowisk otwartych na suchszym siedlisku grądowym.

Drugi wariant zgrupowania z eudominantem *Agriotes sputator*, charakteryzujący się wyłączną wysoką dominacją tego gatunku (ponad 75%, przeważnie 90—100%) stwierdzono we wszystkich pozostałych obiektach zieleni miejskiej poza stanowiskiem przy ul. Reymonta, położonym na innym siedlisku. Można je określić jako degradujące się w miarę narastania presji zgrupowanie właściwe dla łąki świeżej. W najpełniejszej i najbogatszej formie zgrupowanie to jest wykształcone w parku przy Cmentarzu-Mauzoleum Żołnierzy Radzieckich (rys. 11), co niewątpliwie związane jest z późnym powstaniem tego parku i to na ówczesnym obszarze



peryferyjnym. Poziom dominacji *Agriotes sputator* wynosi tu 75—80%, ponadto w skład zgrupowania wchodzi kilka innych gatunków. Należy przyjąć, że obserwowany w tym obiekcie typ zgrupowania zbliżony jest do typu zgrupowania wyjściowego dla całej pozostałej zieleni miejskiej. Degradacja zgrupowania wyjściowego w miarę narastania presji urbanizacyjnej zachodziła przede wszystkim poprzez eliminację liczby gatunków, szerzej omówioną w części dotyczącej składu gatunkowego, oraz przez zmniejszanie udziałów gatunków towarzyszących i związany z tym wzrost udziału *A. sputator*. W zieleni osiedlowej na Wierzbnie poziom dominacji tego gatunku wynosi 82—88% przy jednym influencie i 2—4 gatunkach towarzyszących (rys. 12), przy ul. Wilczej - 85% przy 4 towarzyszących. Znaczny stopień degradacji obserwuje się w Ogrodzie Saskim, gdzie poziom dominacji *A. sputator* przekracza 95%, a w zgrupowaniu występują jeszcze 2 gatunki towarzyszące. Identyczny charakter przybiera zgrupowanie na większości stanowisk przy- i międzyjezdniowych, gdzie poziom dominacji *A. sputator* przekracza 93% przy 1—2 gatunkach towarzyszących, osiągając 100% na całkowicie izolowanym trawniku na Placu Zbawiciela (rys. 12).

Drugi odrębny typ zgrupowania stwierdzono w glebie trawnika osiedlowego przy ul. Reymonta, położonego na siedlisku boru mieszanego. Jak wskazywano tu już kilkakrotnie, zgrupowanie to jest identyczne pod względem składu i struktury ze zgrupowaniem *Elateridae* w glebie trawnika w Łomnie-Las, również na siedlisku borowym. W warunkach narastania presji urbanizacyjnej i izolacji od refugium fauny na obszarze peryferyjnym zgrupowanie to powinno ulec przekształceniu, jak wskazują dane z Parku Praskiego, w zgrupowanie z eudominantem *Agriotes sputator*. Prawdopodobnie jedynym śladem odrębności siedliskowej jest wysoki udział

*A. obscurus* w zgrupowaniu stanowiska Park Praski II (rys. 17). W glebie trawnika przyulicznego (PP<sub>I</sub>) stwierdzono zgrupowanie już identyczne pod względem struktury dominacyjnej i pozostałych elementów do zgrupowań innych stanowisk przy- i międzyjezdniowych na siedlisku grądowym.

## 5. ANALIZA ZOOGEOGRAFICZNA

Wśród glebowych sprężykowatych naturalnych środowisk leśnych stwierdzono występowanie następujących elementów zoogeograficznych: holarktycznego, palearktycznego, eurosyberyjskiego, europejskiego i południowo-eurosyberyjskiego. Są więc reprezentowane wszystkie, poza submedyterraneńskim, występujące na Mazowszu elementy zoogeograficzne (BURAKOWSKI i NOWAKOWSKI 1981).

Wśród glebowych sprężykowatych lasów grądowych Niziny Mazowieckiej stwierdzono występowanie następujących elementów zoogeograficznych: holarktycznego, palearktycznego, eurosyberyjskiego i europejskiego.

Wśród sprężykowatych boru mieszane stwierdzono występowanie tylko 2 elementów zoogeograficznych - eurosyberyjskiego i palearktycznego, natomiast w zgrupowaniu naturalnego drzewostanu lasu łąkowego reprezentowane są wszystkie, poza submedyterraneńskim, elementy zoogeograficzne.

Analizując udziały procentowe poszczególnych grup zasięgowych w ogólnej liczbie gatunków stwierdzono, że najwyższy udział osiąga element eurosyberyjski (Tab. 10). Inaczej przedstawiają się udziały procentowe wyróżnionych elementów zoogeograficznych przy uwzględnieniu struktury liczebności poszczególnych gatunków w zgrupowaniu. Na wszystkich stanowiskach (poza rez. Cyganka)

najlichnieszym gatunkiem jest palearktyczny *Dalopius marginatus*, stąd udział elementu palearktycznego przekracza 55% (Tab. 10). W rezerwacie Cyganka, gdzie najlichnieszy jest euroszyberyjski *Athous subfuscus*, udział elementu euroszyberyjskiego przekracza 70,1%. Udział pozostałych wymienionych elementów - europejskiego, południowo-euroszyberyjskiego i holarktycznego wynosi poniżej 5% we wszystkich analizowanych zgrupowaniach (Tab. 10).

W zgrupowaniu *Elateridae* naturalnej łąki wilgotnej *Molinietum* stwierdzono występowanie 4 elementów zoogeograficznych z najwyższym udziałem elementu euroszyberyjskiego w ogólnej liczbie gatunków. Udział trzech pozostałych był równy (Tab. 14). Przy uwzględnieniu liczebności zdecydowanie dominował w tym zgrupowaniu element holarktyczny (Tab. 14).

W zgrupowaniach *Elateridae* drzewostanów przekształconych oraz parków wiejskich stwierdzono te same grupy zasięgowe co w zgrupowaniach drzewostanów naturalnych. W zgrupowaniach drzewostanów przekształconych udział elementu euroszyberyjskiego i palearktycznego jest nieco wyższy niż w drzewostanach naturalnych, natomiast niższe są udziały elementów europejskiego i holarktycznego (Tab. 11). W zgrupowaniach trawników parkowych wyższym udziałem charakteryzuje się element palearktyczny (Tab. 12). Przy uwzględnieniu liczebności gatunków w poszczególnych zgrupowaniach najwyższy udział w zgrupowaniach drzewostanów przekształconych; zarówno grądowych jak i borowych w Białolece, ma element euroszyberyjski, natomiast w zgrupowaniach trzech trawników parkowych, gdzie najlichnieszy jest *Agriotes sputator*, najwyższy jest udział elementu palearktycznego (Tab. 11, 12).

W zgrupowaniach *Elateridae* badanych środowisk otwartych stwierdzono występowanie następujących elementów zoogeograficznych - holarktycznego, palearktycznego, euroszyberyjskiego,

euuropejskiego i submedyterraneanckiego, na siedlisku boru mieszanego brak jest elementu europejskiego. W zgrupowaniach *Elateridae* na siedliskach grądowym i łągowym najwyższy udział w ogólnej liczbie gatunków osiąga element palearktyczny, nieco niższy jest udział elementu euroszyberyjskiego. W zgrupowaniach na siedlisku boru mieszanego udziały obu tych elementów są równe (Tab. 12—14).

Zbliżone udziały procentowe w ogólnej liczbie gatunków otrzymuje się przy analizie zgrupowań *Elateridae* łąk świeżych i pól uprawnych na siedlisku *Tilio-Carpinetum* z tą różnicą, że w zgrupowaniach pól uprawnych brak jest elementu europejskiego, zastąpionego submedyterraneanckim. Duże różnice wykazują zgrupowania sprężykowatych sadów. Wystąpiły tu tylko 3 elementy zoogeograficzne, przy czym najwyższy udział osiągnął element euroszyberyjski (Tab. 12). Na siedlisku *Quercus robur-Pinetum* w zgrupowaniu *Elateridae* murawy każdy z 3 występujących gatunków reprezentuje odmienny element zasięgowy, natomiast w zgrupowaniu pól ziemniaka 50% osiąga element palearktyczny (Tab. 13).

Przy uwzględnieniu liczebności gatunków dominującym elementem w zgrupowaniach łąk świeżych i pól uprawnych na siedlisku grądu jest element palearktyczny (Tab. 12). Jedynym wyjątkiem, gdzie zupełnie odmiennie kształtowały się udziały wszystkich 4 elementów zoogeograficznych, było zgrupowanie sprężykowatych łąki w Klembowie. Udział dominującego tu elementu euroszyberyjskiego (*Agriotes obscurus*) wynosił 44,0%, a następnym był holarktyczny *Oedostethus quadripustulatus* - 36,0%.

Największy udział w zgrupowaniu *Elateridae* murawy piaskowej przy uwzględnieniu liczebności gatunków osiąga element palearktyczny, w zgrupowaniu pola ziemniaków w Gołotczyźnie udziały elementów palearktycznego i euroszyberyjskiego wynoszą po

50% (Tab. 13). W zgrupowaniach łąk świeżych połęgowych dominuje natomiast element euroszyberyjski (Tab. 14).

Wśród elaterofauny zieleni miejskiej stwierdzono występowanie następujących elementów zoogeograficznych: holarktycznego, palearktycznego, euroszyberyjskiego, europejskiego i submedyterraneńskiego. Najwyższy udział w ogólnej liczbie gatunków osiąga element palearktyczny, następnie euroszyberyjski. Specyficzny dla zieleni miejskiej jest wysoki udział elementu europejskiego (22,2%), wyższy niż w dotąd analizowanych zgrupowaniach środowisk otwartych trzech badanych siedlisk. Występowanie tego elementu w zieleni miejskiej związane jest jednak przede wszystkim z dużymi parkami miejskimi, zwłaszcza Parkiem Łazienki Królewskie, w mniejszym stopniu z zielenią osiedlową. Udział procentowy dwóch pozostałych elementów zoogeograficznych - holarktycznego i submedyterraneńskiego jest nieznaczny (Tab. 12—14), przy czym ich występowanie w zieleni miejskiej jest bardzo ograniczone - holarktycznego *Negastrius pulchellus* tylko do jednego stanowiska na siedlisku boru mieszanego, a submedyterraneńskiego *Adrastus limbatus* do jedyne go stanowiska na siedlisku łągowym. Przy uwzględnieniu liczebności gatunków dominującym elementem jest element palearktyczny (Tab. 12—14).

## 6. ANALIZA EKOLOGICZNA

W oparciu o przeprowadzone wcześniej (BURAKOWSKI i NOWAKOWSKI 1981, CZECHOWSKI i MIKOŁAJCZYK 1981) rozróżnienie glebowych sprężykowatych w zależności od reprezentowanej przez nie skali plastyczności ekologicznej, grup fagicznych i grup związanych z liczebnością występowania przeprowadzono odpowiednie analizy ekologiczne odnośnie składu gatunkowego badanych zgrupowań.

#### a) PLASTYCZNOŚĆ EKOLOGICZNA

Biorąc pod uwagę skalę plastyczności ekologicznej wyróżniono wśród sprężykowatych badanych środowisk następujące grupy ekologiczne: ubikwisty (eurytopy), poli- i stenotopy leśne oraz poli-, oligo- i stenotopy terenów otwartych (CZECHOWSKI i MikołAJCZYK 1981).

Wśród sprężykowatych zasiedlających środowiska leśne stwierdzono występowanie wprawdzie wszystkich wyróżnionych wyżej grup ekologicznych, jednak najwyższym udziałem w ogólnej liczbie gatunków charakteryzuje się łącznie grupa gatunków leśnych (44,4—57,1%), wśród nich gatunków politopowych. Niskim udziałem stenotopów leśnych charakteryzują się zarówno zgrupowania *Elateridae* boru mieszanego jak i lasu łąkowego. Gatunki ubikwistyczne osiągają najwyższy udział w zgrupowaniu boru mieszanego, a najwyższy udział gatunków właściwych dla terenów otwartych stwierdzono w zgrupowaniu lasu łąkowego, w pozostałych siedliskach był on nieznaczny (Tab. 15). Przy uwzględnieniu liczebności gatunków w badanych zgrupowaniach udział politopowych gatunków leśnych dla wszystkich zgrupowań przekracza 76,75%. Udział gatunków właściwych dla terenów otwartych wynosi poniżej 2,38% (Tab. 15).

Zgrupowanie *Elateridae* łąki wilgotnej *Molinietum* charakteryzuje się wyjątkowo wysokim udziałem procentowym w ogólnej liczbie gatunków grupy stenotopów terenów otwartych, równym udziałowi gatunków politopowych. W zgrupowaniu tym politopowe gatunki leśne nie występują. Nie stwierdzono tu także gatunków oligotopowych właściwych dla terenów otwartych. Przy uwzględnieniu liczebności gatunków okazuje się, że dominującą grupą w zgrupowaniu naturalnej łąki wilgotnej są stenotopy

właściwe dla terenów otwartych, osiągające 88,6% udziału (Tab. 19).

W zgrupowaniach *Elateridae* drzewostanów przekształconych, parków wiejskich i peryferyjnych parków miejskich udziały elementów wyróżnionych ze względu na plastyczność środowiskową przedstawiają się nieco inaczej niż w zgrupowaniach drzewostanów naturalnych. W zgrupowaniach sprężykowatych drzewostanów przekształconych udziały ubikwistów i politopów leśnych utrzymują się wprawdzie na zbliżonym poziomie, ale maleje udział gatunków leśnych ogółem, wzrasta natomiast udział poli- i oligotopów właściwych dla terenów otwartych (Tab. 16). W zgrupowaniach sprężykowatych trawników parków wiejskich udziały ubikwistów i politopów leśnych spadają już do 18,2% (Tab. 17). Przy uwzględnieniu liczebności gatunków dominującym elementem w zgrupowaniu sprężykowatych drzewostanów przekształconych na siedlisku grądowym jest element ubikwistyczny, a w zgrupowaniach drzewostanów na siedlisku borowym pozostają politopy leśne (Tab. 16). W zgrupowaniach sprężykowatych trawników parkowych najwyższy udział osiągają oligotopy terenów otwartych. Udział politopów leśnych wynosi tu 7,7%, natomiast pozostałych elementów poniżej 3,5% (Tab. 17).

Największy udział procentowy w ogólnej liczbie gatunków w zgrupowaniach sprężykowatych analizowanych środowisk zastępczych i agrocenoz na siedlisku grądowym osiąga grupa politopów właściwych dla terenów otwartych, następnie ubikwistów i oligotopów. Nie stwierdzono tu żadnego gatunku reprezentującego element leśny (Tab. 16). Elaterofauna łąk charakteryzuje się nieco wyższym udziałem ubikwistów i stenotopów w porównaniu ze zgrupowaniami sprężykowatych pól uprawnych. W zgrupowaniach sadów dominującą grupą są oligotopy terenów otwartych (Tab. 17).

Wśród 8 gatunków wykazywanych w środowiskach otwartych na siedlisku boru świeżego stwierdzono występowanie aż 3 gatunków ubikwistycznych przy 4 gatunkach właściwych dla terenów otwartych. Stwierdzone w zgrupowaniu trawnika 3 gatunki reprezentują 3 różne elementy ekologiczne - ubikwista, poli- i oligotopa terenów otwartych, w elaterofaunie pól ziemniaka stwierdzono natomiast 5 elementów. Udziały ubikwistów i politopów terenów otwartych są w tym zgrupowaniu równe (Tab. 18).

W zgrupowaniach sprężykowatych łąk połęgowych stwierdzono te same elementy ekologiczne co w poprzednio omówionych zgrupowaniach środowisk otwartych na siedliskach grądowym i boru mieszanego, oraz niewystępujące uprzednio politopowe gatunki leśne. W zgrupowaniach łąk świeżych, podobnie jak w przypadku łąki wilgotnej, dominującą grupą pozostają gatunki terenów otwartych, ale wyraźnie zwiększa się udział politopów, a przede wszystkim niewystępujących w poprzednim typie zgrupowania oligotopów, zdecydowanie zmniejsza się natomiast udział stenotopów. Grupą, której udział wzrasta niemal dwukrotnie, są także ubikwisty. W porównaniu jednak ze zgrupowaniami łąk świeżych na siedlisku grądu udziały procentowe dwóch głównych grup ekologicznych - ubikwistów i politopów terenów otwartych są identyczne (Tab. 19).

Przy uwzględnieniu liczebności dominującą grupą w zgrupowaniach *Elateridae* środowisk otwartych na siedlisku grądowym są nie politopy, a oligotopy (*Agriotes sputator* i *Selatosomus latus*) (Tab. 17). Szczególnym wyjątkiem jest zgrupowanie sprężykowatych łąki w Klembowie. Najwyższy udział osiągają w tym zgrupowaniu stenotopy (48%), nieco niższy politopy (44%). W zgrupowaniu *Elateridae* murawy dominujący udział ma politop właściwy dla terenów otwartych (55,6%), natomiast w



zgrupowaniu pola ziemniaków w Gołotczyźnie ubikwisty stanowią 75%, a pozostałe 25% politop terenów otwartych (Tab. 18). W zgrupowaniach obu łąk świeżych połęgowych dominujący jest udział politopów terenów otwartych, natomiast udział stenotopów w porównaniu do zgrupowania z gleb naturalnej łąki wilgotnej spada do poniżej 0,4%. Udział politopów leśnych w zgrupowaniach *Elateridae* tych łąk wynosi 5,9% (Tab. 19).

Dominującą grupą wśród sprężykowatych zieleni miejskiej są gatunki terenów otwartych, osiągające łącznie 61,1% w ogólnej liczbie gatunków. Najwyższy udział procentowy w obrębie tej grupy osiągają politopy, następnie oligotopy. Udział procentowy stenotopów, reprezentowanych przez jeden gatunek *Cidnopus pilosus* o występowaniu ograniczonym do Parku Łazienki Królewskie, jest nieznaczny. Stosunkowo wysokim udziałem charakteryzują się także w zieleni miejskiej ubikwisty, ponadto w tych środowiskach interesujący jest stosunkowo wysoki udział politopowych gatunków leśnych (Tab. 17), niespotykany w zasadzie w żadnej grupie uprzednio analizowanych środowisk otwartych. Jest to zgodne z heterogennym charakterem zieleni miejskiej, obejmującej poza trawnikami miejskimi także zakrzaczenia i zadrzewienia parkowe o różnej powierzchni i stopniu zwarcia oraz paranaturalne zadrzewienia refugialne w dużych parkach miejskich, zwłaszcza na skarpie warszawskiej.

Przy uwzględnieniu liczebności gatunków dominujący udział w zgrupowaniach zieleni miejskiej uzyskują oligotopowe gatunki właściwe dla terenów otwartych. Udział pozostałych grup nie przekracza 10% (Tab. 17, 18). W odmiennie ukształtowanych zgrupowaniach połęgowego stanowiska  $L_{III}$  (Tab. 19) oraz pozostałych stanowisk w Łazienkach Królewskich ( $L_{II}$  i  $L_I$ ), charakteryzujących się wysokim udziałem stenotopowego *Cidnopus*

*pilosus*, udział stenotopów przekracza 21,7%, a oligotopów jest odpowiednio niższy. Natomiast w zgrupowaniu trawnika osiedlowego przy ul. Reymonta politopy obejmują 50% udziału, natomiast oligotopy i ubikwisty po 25%.

#### b) FAGIZM

Wśród glebowych sprężykowatych wyróżnia się trzy grupy fagiczne - drapieżce, pantofagi i ryzofagi. W zgrupowaniach leśnych środowisk naturalnych najwyższy udział procentowy w ogólnej liczbie gatunków osiągają pantofagi. Następną grupą w zgrupowaniach lasów grądowych i borów mieszanych są formy drapieżne, a udział ryzofagów jest znikomy. W lasach lęgowych jest odwrotnie - 2—3-krotnie wyższy udział niż drapieżce w ogólnej liczbie gatunków mają ryzofagi (Tab. 15). W zgrupowaniu *Elateridae* łąki wilgotnej najwyższymi równymi udziałami charakteryzują się drapieżce i ryzofagi (Tab. 19). Przy uwzględnieniu liczebności gatunków udział pantofagów w analizowanych zgrupowaniach jest jeszcze wyższy, przekraczając 86,3%, udział pozostałych grup fagicznych jest minimalny (Tab. 15, 19). W zdecydowany sposób przeważają więc w zgrupowaniach formy wszystkożerne, niewyspecjalizowane pokarmowo, wykorzystujące dostępny pokarm roślinny i zwierzęcy.

W zgrupowaniach drzewostanów przekształconych i trawników parków wiejskich w porównaniu do zgrupowań drzewostanów naturalnych wyraźnie mniejszy jest udział form drapieżnych, wzrasta natomiast udział gatunków ryzofagicznych. Jedynie udział pantofagów utrzymuje się na podobnym poziomie (Tab. 16, 17). Przy uwzględnieniu liczebności dominującym elementem w zgrupowaniach przekształconych drzewostanów na siedlisku grądu są nadal pantofagi, natomiast w zgrupowaniach na siedlisku boru mieszane

formy drapieżne (Tab. 16). Zmianę struktury fagicznej zgrupowania obserwuje się w zgrupowaniach sprężykowatych trawników parkowych. Dominującą grupą są tu ryzofagi (Tab. 17).

W zgrupowaniach terenów otwartych dominującą grupę w ogólnej liczbie gatunków są pantofagi, udział ryzofagów jest 2—2,5-krotnie niższy. Niemal identyczne udziały procentowe obserwuje się w elaterofaunie łąk świeżych i murawy w Łomnie, jedynie w zgrupowaniach *Elateridae* pól uprawnych i sadów owocowych na siedlisku grądowym udziały procentowe pantofagów i ryzofagów są prawie równe (Tab. 17—18).

Przy uwzględnieniu liczebności otrzymuje się odwrotne wyniki, tzn. dominację ryzofagów dla zgrupowań łąk świeżych na siedliskach grądowym i łągowym oraz pól uprawnych na siedlisku grądowym (Tab. 17, 19). Jednakże w trakcie analizy poszczególnych zgrupowań, zwłaszcza cechujących się bardzo niską liczebnością — kilkuletniej łąki kośnej w Białoleęce, łąki świeżej w Klembowie i pola okopowych w Białoleęce, stwierdzono, że udziały procentowe pantofagów i ryzofagów wyrównują się do 50%. W zgrupowaniach *Elateridae* środowisk zastępczych na siedlisku boru mieszanego dominującą grupą są pantofagi (Tab. 18). Udział drapieżców w zgrupowaniach wszystkich omawianych stanowisk poza zgrupowaniem murawy w Łomnie jest nieznaczny (Tab. 17—19).

Najwyższy udział procentowy w ogólnej liczbie gatunków wśród sprężykowatych występujących w zieleni miejskiej osiągają pantofagi. Następną grupą są ryzofagi, natomiast udział drapieżników nie jest wysoki (Tab. 17—19). Odwrotnie przedstawiają się udziały omawianych grup fagicznych przy uwzględnieniu liczebności gatunków w związku z dominującym udziałem ryzofaga *Agriotes sputator*. Dla większości stanowisk w zieleni miejskiej średni udział ryzofagów w zagęszczeniu ogólnym

przekracza 89,6% poza zgrupowaniem pojęgowego stanowiska  $L_{III}$ , a form drapieżnych i pantofagicznych spada poniżej 7,4% (Tab. 17—19). Przy przejściu od dużych parków o bogatej elaterofaunie i zgrupowaniach o charakterze "półnaturalnym" do pozostałych obiektów w zieleni miejskiej, w których zgrupowania przyjmują coraz bardziej uproszczony charakter, zaznacza się bardzo wyraźny skok jakościowy, zwłaszcza w przypadku ryzofagów i pantofagów. Udział ryzofagów wzrasta gwałtownie z ok. 33% (stanowisko  $L_I$ ) do 88% na Cmentarzu-Mauzoleum Żołnierzy Radzieckich, by w pozostałych obiektach zieleni miejskiej przekroczyć 95%, osiągając w Al. Niepodległości, przy ul. Woronicza ( $W_{IIIa}$ ) i na Placu Zbawiciela oraz na powierzchni MDM w obrębie zabudowy zwartej 100%. W odwrotny sposób maleje udział pantofagów, z tym, że brak jest ich zupełnie (w odłowach makrofauny) w części śródmiejskiej i na większości powierzchni przyjezdniowych. Najwyższy udział procentowy drapieżników stwierdzono na Cmentarzu-Mauzoleum Żołnierzy Radzieckich, gdzie wynosił 6,5—10%. Udział tej grupy spada następnie poniżej 5%, ale jej przedstawiciel *Adelocera murina* jako gatunek towarzyszący utrzymuje się także na niektórych powierzchniach przy- i międzyjezdniowych. Wyjątkowym zgrupowaniem jest zgrupowanie w glebie trawnika osiedlowego na siedlisku boru mieszanego. Udział pantofagów wynosi tu 75%, a pozostałe 25% stanowi udział formy drapieżnej. Ryzofagi w tym zgrupowaniu nie są reprezentowane. Pod względem składu i struktury omawiane zgrupowanie jest identyczne ze zgrupowaniem w glebie murawy na siedlisku borowym w Łomnie-Las.

## c) LICZEBNOŚĆ WYSTĘPOWANIA

Ostatnim z wymienionych tu kryteriów ekologicznych oceny roli gatunku w biocenozie jest ilościowy charakter jego występowania (CZECHOWSKI i MIKOŁAJCZYK 1981). Najwyższy udział procentowy gatunków rzadkich (występujących nielicznie lub sporadycznie) w ogólnej liczbie gatunków w badanych środowiskach naturalnych stwierdzono w lasach grądowych i wilgotnej łące *Molinietum* - odpowiednio 60 i 64%, w lesie łęgowym udział ten wyniósł 55,6%. W borach mieszanych udział ten był najniższy, wynosząc 25% (Tab. 15, 19). Zgrupowania drzewostanów przekształconych cechują się już nieco niższym udziałem elementów rzadkich (50,0—58,33%), natomiast w zgrupowaniach pozostałych grup środowisk udział ten kształtuje się na poziomie 25—50% (Tab. 16—19).

## 7. ZAGĘSZCZENIE

Zagęszczenie *Elateridae* w glebach badanych środowisk naturalnych nie było wysokie, wynosząc na większości stanowisk 19,3—36,2 osobn./1 m<sup>2</sup>. Wyjątkowo wysokim zagęszczeniem charakteryzowało się jedynie zgrupowanie w rezerwacie Cyganka, gdzie stwierdzono 67,0 osobn./1 m<sup>2</sup> oraz w borze mieszanym w Łomnie-Las, gdzie stwierdzono 70,6 osobn./1 m<sup>2</sup> (Tab. 1—3, 8).

Zagęszczenie *Elateridae* w przekształconym grądzie w Białoleśce utrzymywało się na tym samym poziomie co w naturalnych drzewostanach grądowych, wynosząc 32,5 osobn./1 m<sup>2</sup>, natomiast w glebach 3 trawników parkowych było 1,5—3-krotnie wyższe. W glebach drzewostanów paranaturalnych na skarpie warszawskiej zagęszczenie było bardzo niskie, nie przekraczając 10 osobn./1 m<sup>2</sup> (Tab. 4). W lesie sosnowo-brzozowym w Białoleśce zagęszczenie *Elateridae* wynosiło

23,8 osobn./1 m<sup>2</sup>, natomiast w lesie brzozowym 54,4 osobn./1 m<sup>2</sup> (Tab. 5).

W glebach łąk świeżych stwierdzono bardzo zróżnicowane zagęszczenie larw *Elateridae*. Najwyższe wartości zagęszczenia zanotowano w glebie wieloletniej łąki kośnej w Białoleńce - 86,9 osobn./1 m<sup>2</sup>, następnie odłogu - 53,4 osobn./1 m<sup>2</sup>. W glebach następnych dwóch stanowisk osiągane wartości zagęszczenia są bardzo niskie - poniżej 5 osobn./1 m<sup>2</sup> (Tab. 6).

W przypadku badanych pól uprawnych zagęszczenie larw *Elateridae* jest również bardzo niskie (Tab. 6), poniżej przyjętych w Polsce progów szkodliwości - 10—20 osobn./1 m<sup>2</sup> (PIEKARCZYK 1970).

Oba analizowane zgrupowania na siedlisku boru mieszanego charakteryzowały się niskim zagęszczeniem. W glebie murawy w Łomnie stwierdzono 15 osobn./1 m<sup>2</sup>, natomiast w glebie pola ziemniaków HONCZARENKO stwierdziła zaledwie 0,33 osobn./1 m<sup>2</sup> (Tab. 7). Zagęszczenie to jest porównywalne z zagęszczeniami stwierdzonymi w glebach pól uprawnych na siedlisku grądowym (upraw pszenno-buraczanych).

W glebach łąk świeżych połęgowych zagęszczenie *Elateridae* jest nieco wyższe - 36—44 osobn./1 m<sup>2</sup> niż w glebie naturalnej łąki wilgotnej (Tab. 8). Są to jednak wartości niższe niż w glebach łąk świeżych pogrądowych.

W zieleni miejskiej stwierdzono duże różnice w wartościach zagęszczenia, co może być również miarą stopnia zabudowy i zanieczyszczenia. Stwierdzono, że jedynie w parkach miejskich wahania zagęszczenia nie są duże, oscylując w granicach 33—55 osobn./1 m<sup>2</sup>, średnio 40 osobn./1 m<sup>2</sup> (Tab. 9). Wartości te są niższe niż w przypadku zagęszczeń w badanych parkach wiejskich na siedlisku grądowym.

Znacznie większe różnice w zagęszczeniu stwierdzono w zgrupowaniach trawników osiedlowych, ale szczególnie duże na silnie skażonych powierzchniach przy- i międzyjezdniowych. Zagęszczenie to wahało się od 10 do ponad 90 osobn./1 m<sup>2</sup>, osiągając na całkowicie izolowanym trawniku na Placu Zbawiciela 131 osobn./1 m<sup>2</sup> (Tab. 9).

Nie udało się wcześniej znaleźć korelacji między wielkością tego zagęszczenia a stopniem skażenia ołowiem wierzchniej warstwy gleby (KUBICKA i NOWAKOWSKI 1982). Przeprowadzono więc analizę korelacyjną między liczebnością a wielkością powierzchni zielonej, szerokością trawnika względnie odległością środka trawnika od krawędzi jezdni. Nie ma żadnej zależności między zagęszczeniem a wymienionymi parametrami - wartość współczynnika korelacji między wielkością zagęszczenia a szerokością trawnika wynosi 0,63, zagęszczeniem a odległością środka trawnika od krawędzi jezdni 0,53, natomiast w przypadku porównania zagęszczenia z wielkością powierzchni zielonej współczynnik korelacji przyjmuje niską wartość ujemną (-0,25).

Inną metodą znalezienia zależności między wielkością zagęszczenia a wzrastającą presją urbanizacyjną jest rozpatrywanie jego wartości w układzie transektowym, tzn. takim ciągu stanowisk, w którym wzrost presji urbanizacyjnej następuje w miarę zbliżania się do źródła skażenia, w tym przypadku jezdni. Pośrednią miarą presji urbanizacyjnej jest tutaj położenie stanowiska badawczego w stosunku do źródła skażenia. Do najpełniej reprezentowanych ciągów stanowisk w takich układach transektowych należały stanowiska wyznaczone w parku przy Cmentarzu-Mauzoleum Żołnierzy Radzieckich i w Al. Zwirki i Wigury oraz na osiedlu Wierzbno i przy ul. Woronicza. Wymienione układy transektowe miały także tę zaletę, że występował tam ten sam gatunek i rodzaj

gleby, ponadto ich powierzchnie przyjezdniowe (Al. Zwirki i Wigury II i W<sub>IIIa</sub> przy ul. Woronicza) należały do tego samego typu długich i wąskich (szerokość odpowiednio 7,5 i 4,7 m) trawników przyjezdniowych. Trawniki te posiadały ponadto podobną obsadę drzew, którą stanowiły sadzone rzędowo lipy o zbliżonym wieku.

W analizowanych układach transektowych zagęszczenie *Elateridae* na powierzchni przyjezdniowej, w przypadku Al. Zwirki i Wigury również na powierzchni międzyjezdniowej, jest niższe niż na powierzchniach położonych w większym oddaleniu od jezdni (Tab. 9). Interesujące jest również, że obie powierzchnie przyjezdniowe w rozpatrywanych układach transektowych wykazują ten sam rząd wielkości zagęszczenia - 33 i 44 osobn./1 m<sup>2</sup>.

Odrębną grupę powierzchni w związku z wielkością zagęszczenia larw sprężykowatych stanowią powierzchnie położone w śródmiejskiej części miasta w obrębie zwartej zabudowy. Są to zwykle małe trawniki, założone przeważnie na glebach nasypowych gruzowych. Zagęszczenie jest tu bardzo niskie i wynosi 0—10 osobn./1 m<sup>2</sup> (Tab. 9).

## 8. PODSUMOWANIE

W pracy prześlędzono zmiany zachodzące w składzie gatunkowym i strukturze zgrupowań *Elateridae* pod wpływem narastania presji antropogenicznej - od naturalnych środowisk leśnych do zieleni przyjezdniowej w mieście. Zmiany te zostały szczególnie dobrze udokumentowane na siedlisku grądowym, na obu pozostałych siedliskach - boru mieszanego i łągu dokumentacja nie jest pełna.

Tereny po wyrębie lasów grądowych są przekształcane w łąki i pola uprawne. Coraz większy obszar podlega także urbanizacji, w



związku z czym część terenu zajmuje zielen miejska. Na podstawie zbadanego materiału przedstawiono zmiany degradacyjne zgrupowań sprężykowatych, jakie zachodzą w następujących głównych ciągach:

- a) las - park wiejski - park miejski
- b) łąka świeża - pole uprawne - zieleniec miejski

Prześlędzono także procesy sukcesji wtórnej:

- a) park wiejski - laszek grądowy - las grądowy
- b) pole uprawne - łąka świeża

Analogiczny cykl przemian zgrupowań przeanalizowano również na siedlisku boru mieszanego, dokumentując go jednak znacznie mniejszą liczbą zbadanych stanowisk i bez niektórych etapów (parki wiejskie, zielen w zabudowie zwartej). Na siedlisku łągowym analizowano jedynie przemiany zgrupowań od środowisk naturalnych (las łągowy i łąka wilgotna) poprzez łąki świeże do trawnika o cechach łąki świeżej (L<sub>III</sub>) w Łazienkach Królewskich. Brak jest zarówno dalszych etapów oddziaływania presji urbanizacyjnej - zieleni osiedlowej w zabudowie luźnej i zwartej oraz zieleni przyjezdniowej, a także pozostałych typów zastępczych środowisk otwartych - parków wiejskich, pól uprawnych, itd. Nie analizowano w niniejszej rozprawie przemian zgrupowań sprężykowatych związanych z regeneracją lasu.

W lasach grądowych wykształca się zgrupowanie *Elateridae* z eudominantem *Dalopius marginatus* i subdominantem *Athous subfuscus*. W zgrupowaniu tym brak jest gatunków wyłącznych i wybiórczych (F = 5 i 4), jedynym gatunkiem charakterystycznym przechodzącym (F = 3) jest *Ectinus aterrimus* (rys. 16). Istotnymi cechami struktury omawianego zgrupowania są - dominacja w ogólnej liczbie gatunków elementu euroszyberyjskiego, następnie europejskiego, oraz gatunków politopowych leśnych i pantofagów. Przy uwzględnieniu liczebności gatunków dominujący udział

uzyskuje element palearktyczny, dominującymi grupami są politopowe gatunki leśne i pantofagi. Liczebność tego zgrupowania nie jest wysoka, zawierając się w granicach 19,3—36,2 osobn./1 m<sup>2</sup>.

W glebach trwałych użytków zielonych, użytkowanych jako wieloletnie łąki kośne i trawników starych parków wiejskich, gdzie wykształca się jednolity fitosocjologicznie zespół roślinny łąki świeżej *Arrhenatheretum medioeuropaeum*, następuje całkowita przebudowa strukturalna zgrupowania sprężykowatych. Eudominantem znacznie bogatszego gatunkowo zgrupowania jest *Agriotes sputator*, a gatunkami subdominującymi względnie influentami w górnym przedziale klasy są: *Cidnopus pilosus* w glebach wieloletnich łąk kośnych, *Selatosomus latus* w glebie odsłoniętego trawnika parkowego w Radziejowicach i odłogu w Białolece, *Pseudathous niger* odłogu oraz politop leśny *Dalopius marginatus* w glebie trawnika pod okapem drzew w Radziejowicach. Występowanie tego gatunku, a przede wszystkim *Selatosomus cruciatus* i *Dicronychus cinereus*, wyróżnia zgrupowania *Elateridae* parków bardzo starych lub założonych na gruntach poleśnych oraz drzewostanów paranaturalnych. W omawianym zgrupowaniu gatunkiem charakterystycznym wyłącznym (F = 5) jest *Cidnopus pilosus*, gatunkami charakterystycznymi wybiórczymi (F = 4) są eudominant *Agriotes sputator* i występujący niekiedy jako subdominant *Selatosomus latus* (rys. 16). W omawianym zgrupowaniu stwierdzono - niewielki wzrost udziałów gatunków eurosyberyjskich i palearktycznych w ogólnej liczbie gatunków w porównaniu do zgrupowań drzewostanów naturalnych, zastępowanie przez gatunki terenów otwartych (poli- i oligotopy) grupy gatunków leśnych aż do ich całkowitego wyparcia w środowiskach otwartych oraz przeważający udział pantofagów. Przy uwzględnieniu liczebności gatunków dominujący udział ma element palearktyczny, 80—90% całości zgru-

powania stanowią oligotopy terenów otwartych oraz ryzofagi. Liczebność omawianego zgrupowania jest znacznie wyższa, zawierając się w granicach 52,5—96,3 osobn./1 m<sup>2</sup>. W glebie dwóch stanowisk - łąki świeżej w Klembowie oraz kilkuletniej łąki kośnej w Białoleńcu zagęszczenie to było jednak bardzo niskie. W przypadku Klembowa można je interpretować jako wynik zbyt dużej wilgotności gleby, natomiast wynik otrzymany w przypadku kilkuletniej łąki kośnej w Białoleńcu pozostaje w pełnej zgodności ze spostrzeżeniami HONCZARENKO (1956, 1964a, 1970), dokładniej udokumentowanymi przez PIEKARCZYKA (1966), że zagęszczenie sprzątkowatych na świeżo zakładanych użytkach zielonych jest kilkunastokrotnie niższe niż na użytkach trwałych.

W ramach sukcesji w lasku grądowym w Białoleńcu pojawia się przejściowe bardzo bogate gatunkowo zgrupowanie z eudominantem *Athous haemorrhoidalis*. Występują w nim wskaźnikowe gatunki *Selatosomus cruciatus*, *Dalopius marginatus* i *Dicronychus cinereus* z grupy politopowych gatunków leśnych oraz *Agriotes sputator* i *A. obscurus* z grupy gatunków terenów otwartych. W zgrupowaniu zarówno w ogólnej liczbie gatunków jak i przy uwzględnieniu liczebności najwyższy udział ma element eurosyberyjski oraz niewyspecjalizowane pokarmowo pantofagi. Jeśli chodzi o preferencje środowiskowe to w ogólnej liczbie gatunków przeważają politopowe gatunki leśne nad ubikwistami, przy uwzględnieniu liczebności najwyższy udział osiąga jednak grupa gatunków ubikwistycznych. Liczebność tego zgrupowania jest niższa w stosunku do wyjściowego zgrupowania *Elateridae* trawników parków wiejskich, osiągając na badanym stanowisku 32,5 osobn./1 m<sup>2</sup>, a więc w zakresie górnych wartości zagęszczenia, obserwowanego w naturalnych lasach grądowych.

Zagospodarowanie odlesionych gruntów na siedlisku grądowym

jako upraw polowych powoduje mniej lub bardziej zaznaczone zubożenie składu gatunkowego zgrupowania *Elateridae* (1—7 gatunków) oraz ponad 50-krotne zmniejszenie jego liczebności. W związku z niskim zagęszczeniem trudno jest na podstawie wyników otrzymywanych przy użyciu standardowych metod uchwycić właściwy kierunek przemian strukturalnych w ramach tworzących się zgrupowań (rys. 16). Powstające struktury dominacyjne są niestabilne z nieznacznie zaznaczoną przewagą jednego gatunku, zależnie od zmieniającego się z roku na rok typu uprawy. Uderzającą cechą analizowanych zgrupowań jest zastąpienie ryzofagów przez niewyspecjalizowane pokarmowo pantofagi, zarówno pod względem udziału w ogólnej liczbie gatunków, jak i przy uwzględnieniu liczebności gatunków w zgrupowaniu. Ta uderzająca prawidłowość zastępowania ryzofagów przez niewyspecjalizowane pokarmowo pantofagi w glebach użytków rolnych i kilkuletnich użytków zielonych znajduje szerokie potwierdzenie przy prześledzeniu danych ilościowych zawartych w pracach dotyczących upraw żytnio-ziemniaczanych w zachodniej i północno-zachodniej części Polski (SZYFTER 1955, HONCZARENKO 1964b, 1977, PIEKARCZYK 1966, GÓRNY 1968) z jedynym na 8 zgrupowań wyjątkiem, jakim było zgrupowanie *Elateridae* z pola okopowych na glebach bielicowych (HONCZARENKO 1964b), w którym wyjątkowo wysoki udział osiągnął drapieżny *Adelocera murina* (20,6%) przy udziale ryzofagów wynoszącym 53,9%.

Pod wpływem zabudowy terenu, czyli zadziałania presji urbanizacyjnej, zachodzi dalsza kierunkowa przebudowa zgrupowań sprężykowatych. W dużych parkach miejskich powstające bogate gatunkowo zgrupowania mają ścisły związek ze zgrupowaniami odpowiadających im historycznie środowisk zastępczych na siedlisku grądu. Zgrupowania stwierdzone w Parku Łazienki Królewskie, gdzie roślinność parkowa i fauna formowały się w

drodze powolnych przemian na terenach poleśnych, są niemal identyczne ze zgrupowaniami trwałych użytków zielonych użytkowanych jako wieloletnie łąki kośne. Cechuje je dominacja *Agriotes sputator*—*Cidnopus pilosus* (rys. 16), ponadto w refugiach na obszarze tego parku zachowały się dwa z trzech wyróżniających drzewostany przekształcone politopowych gatunków leśnych - *Dalopius marginatus* i *Dicronychus cinereus*. Liczebność omawianych zgrupowań wynosi 34,5—59,5 osobn./1 m<sup>2</sup>, a więc w dolnym przedziale zagęszczeń obserwowanych w glebach parków wiejskich i wieloletnich łąk kośnych. W glebach trawników parku przy Cmentarzu-Mauzoleum Żołnierzy Radzieckich tworzy się zgrupowanie identyczne ze zgrupowaniem właściwym dla odłogów porolnych. Cechuje je absolutna dominacja *A. sputator* bez obecności *C. pilosus*. Brak jest w tym zgrupowaniu następnych gatunków dominujących, a jako influenci, jednak o niskich udziałach procentowych, występują *Adelocera murina*, *Selatosomus latus* i *Agriotes obscurus* (rys. 16).

W warunkach narastającej presji urbanizacyjnej, w małych izolowanych parkach, zieleni osiedlowej oraz zieleni przyulicznej obserwuje się stopniowe zmiany degeneracyjne tego zgrupowania polegające na uproszczeniu jego składu gatunkowego poprzez eliminację grupy gatunków towarzyszących i wzrastający do ponad 95% udział *A. sputator* (rys. 16). W przypadkach skrajnych pozostaje on jako jedyny gatunek zgrupowania. Skutkiem tych zmian jest szybki wzrost do 95—100% udziału form ryzofagicznych. Pod względem zagęszczenia tworzone zgrupowania wykazują duże zróżnicowanie. W glebach dużych i odsłoniętych trawników osiedlowych zagęszczenie *Elateridae* przekracza 100 osobn./1 m<sup>2</sup>, ale następnie w miarę kształtowania się coraz bardziej prawidłowej struktury pionowej zieleni zmniejsza się do ok. 40

osobn./1 m<sup>2</sup>. Wydaje się w związku z tym, że pierwszorzędne znaczenie dla ograniczenia zagęszczenia ryzofagów, ma kształtowanie prawidłowej struktury piętrowej roślinności zieleni miejskiej.

W centrum miasta w nasypowych glebach gruzowych małych trawników zagęszczenie *Elateridae* jest bardzo niskie, wynosząc 0—10 osobn./1 m<sup>2</sup>, głównie wskutek ograniczenia bazy pokarmowej, na co niewątpliwie ma wpływ słabe zadarnienie i płytki system korzeniowy rosnących roślin. Na tych powierzchniach stwierdzono także najniższe zagęszczenie innych ryzofagów poza *Chrysomelidae-Halticinae*, które w porównaniu do innych typów zieleni znacznie zwiększyły swoją liczebność (KUBICKA i NOWAKOWSKI 1982).

Bardzo zróżnicowane zagęszczenia obserwowano w glebach trawników przy- i międzyjezdniowych (10—134 osobn./1 m<sup>2</sup>), co wynika z dużej różnorodności warunków środowiskowych badanych stanowisk, reprezentujących całą gamę od bogatych do bardzo ubogich. Niewątpliwie stopień degradacji był tu jednak najwyższy (silne przesuszenie, w glebie procesy peptyzacji, niska zawartość tlenu i związana z tym przewaga procesów oddychania beztlenowego, odmienny przebieg humifikacji). Zróżnicowanie to spowodowało, że nie udało się ustalić żadnych bezpośrednich zależności między wielkością zagęszczenia a zawartością ołowiu w górnych warstwach profilu glebowego (KUBICKA i NOWAKOWSKI 1982) oraz korelacji z wielkością powierzchni zielonej trawnika, jego szerokością czy odległością środka od krawędzi jezdni.

W zgrupowaniach sprężykowatych na siedlisku boru mieszane go zachodzą pod wpływem antropogenizacji również daleko idące zmiany strukturalne. W zgrupowaniu wyjściowym, rozwijającym się w starszych wiekowo drzewostanach, z eudominantem *Dalopius marginatus* i subdominantem *Athous subfuscus*, brak jest gatunków charakterystycznych wyłącznych i przechodzących, natomiast gatunkiem charakterystycznym wybiórczym jest *Selatosomus aeneus* (rys. 17). Dominujący udział procentowy w ogólnej liczbie gatunków ma element eurosyberyjski, następnie palearktyczny, oraz gatunki leśne, zwłaszcza politopowe, przy wysokim udziale ubikwistów, oraz pantofagi. Przy uwzględnieniu liczebności gatunków nadal przeważającą część udziału stanowią politopy leśne i pantofagi, natomiast zaznacza się nieznaczna przewaga elementu palearktycznego nad elementem eurosyberyjskim.

W odkształconych drzewostanach na tym siedlisku - lesie sosnowo-brzozowym i lesie brzozowym obserwuje się bogatsze przejściowe zgrupowanie z dominującymi *Prosternon tessellatum* i *Dalopius marginatus* oraz influentem *Adelocera murina*. W zgrupowaniu tym występuje *Selatosomus aeneus*, uznany za gatunek charakterystyczny wybiórczy dla boru mieszane go (rys. 17). Dominującą grupą w ogólnej liczbie gatunków, jak i przy uwzględnieniu liczebności, jest element eurosyberyjski. Stwierdzono, że w omawianym zgrupowaniu nieco niższy niż w zgrupowaniu wyjściowym jest procentowy udział gatunków leśnych, natomiast wyraźnie mniejszy jest udział ubikwistów. Ich miejsce zajmują gatunki terenów otwartych, niewystępujące już w drzewostanach starszych. Dominującą grupą są ponadto pantofagi. Przy uwzględnieniu liczebności gatunków nadal najwyższy udział procentowy osiągają politopy leśne, natomiast drapieżce przeważają nad pantofagami. Udział procentowy ryzofagów jest

znikomy. Liczebność zgrupowania jest wysoka, wyraźnie niższa jednak niż w starszym wiekowo drzewostanie.

Odlesienie terenu na siedlisku boru mieszanego powoduje powstanie muraw piaskowych z klasy *Sedo-Scleranthetea*, w których wykształca się bardzo ubogie gatunkowo zgrupowanie z dominującym *Selatosomus aeneus* (rys. 17). W skład tego zgrupowania wchodzi *Agriotes obscurus*. Udziały procentowe trzech wyróżnionych elementów zoogeograficznych - holarktycznego, palearktycznego i eurosyberyjskiego są w ogólnej liczbie gatunków równe, przy uwzględnieniu liczebności gatunków najwyższy udział osiąga element palearktyczny. Zarówno w ogólnej liczbie gatunków jak i przy uwzględnieniu liczebności dominującymi grupami są gatunki terenów otwartych i pantofagi. Zgrupowanie to charakteryzuje się ponadto bardzo niską liczebnością. W uprawach żytnio-ziemniaczanych tworzy się, analogicznie jak ma to miejsce w uprawach pszenno-buraczanych, mało liczebne i prawdopodobnie również niestabilne zgrupowanie ze słabo zarysowaną strukturą dominacyjną. W zgrupowaniu tym również dominującą grupą są niewyspecjalizowane pokarmowo pantofagi.

W niedawno zabudowanym obszarze peryferyjnym Warszawy zgrupowanie sprężykowatych zachowuje swój ubogi skład gatunkowy i wszystkie elementy struktury, jednakże w warunkach długotrwałego działania presji i izolacji w części centralnej miasta tworzy się nowy typ uboższego gatunkowo zgrupowania z eudominantem *Agriotes sputator* i subdominantem *A. obscurus* (rys. 17). Ta pozycja *A. obscurus*, wyróżniająca to zgrupowanie spośród wszystkich analizowanych zgrupowań sprężykowatych w mieście, jest właściwie jedynym śladem odrębności siedliskowej, gdyż w omawianym zgrupowaniu nie zachowują się żadne inne gatunki wskaźnikowe



właściwe dla środowisk znajdujących się pod wpływem słabej presji urbanizacyjnej. W glebie stanowiska przyulicznego struktura dominacji zgrupowania jest już identyczna ze strukturą zgrupowań pozostałych stanowisk przy- i międzyjezdniowych (rys. 17).

W łągu jesionowo-olszowym wykształca się zgrupowanie z eudominantem *Dalopius marginatus* i subdominantem *Athous haemorrhoidalis*, zastępującym na tej pozycji występujący w poprzednio omówionych typach siedliskowych lasu *Athous subfuscus*. Brak jest w tym zgrupowaniu gatunków charakterystycznych wyłącznych i wybiórczych, gatunkami charakterystycznymi przechodzącymi są *Synaptus filiformis* i *Adrastus pallens* (rys. 18). Najwyższy udział osiąga w ogólnej liczbie gatunków, podobnie jak i w innych typach lasu, element euroszyberyjski, następnie palearktyczny, oraz gatunki leśne przy wyjątkowo wysokim udziale wśród analizowanych środowisk leśnych gatunków terenów otwartych. Jeśli chodzi o fagizm największy udział osiągają pantofagi, również przy wyjątkowo wysokim udziale ryzofagów. Przy uwzględnieniu liczebności gatunków dominującą grupę stanowi element palearktyczny oraz gatunki leśne i pantofagi. Udział gatunków terenów otwartych i ryzofagów jest nieznaczny. Liczebność omawianego zgrupowania jest niska.

W glebach naturalnych łąk wilgotnych na siedlisku łągowym, użytkowanych w sposób ekstensywny, wykształca się zupełnie odmienne dość ubogie zgrupowanie z eudominantem *Actenicerus sjaelandicus* i influentem *Agriotes obscurus* (lub *A. lineatus*). W zgrupowaniu tym wystąpił jako gatunek charakterystyczny wyłączny *Ctenicera pectinicornis* i charakterystyczny przechodzący *Agriotes lineatus* (rys. 18). Najwyższy udział procentowy osiąga tu element euroszyberyjski, przy uwzględnieniu liczebności gatunku zdecydowanie dominujący staje się udział elementu holarktycznego.

Ponadto w ogólnej liczbie gatunków przeważającą grupą ekologiczną są gatunki terenów otwartych, a wśród nich wyjątkowo wysoki udział w porównaniu z innymi analizowanymi zgrupowaniami mają gatunki stenotopowe. Udziały ryzofagów i drapieżców są sobie równe, najmniejszy udział mają pantofagi. Przy uwzględnieniu liczebności dominującymi grupami stają się stenotopy terenów otwartych i pantofagi.

Zmiana stosunków wodnych wskutek osuszenia obszarów nadrzecznych i zintensyfikowanie użytkowania prowadzi do powstania bardzo bogatego zgrupowania z eudominantem *Agriotes obscurus* i influentami *Adelocera murina* względnie *Agriotes sputator*, *A. lineatus*, a nawet *Dalopius marginatus* (rys. 18). W zgrupowaniu tym nie występuje *Actenicerus sjaelandicus*, dominujący w zgrupowaniu sprężkowatych łąki wilgotnej. Zgrupowanie to różni się wyraźnie od zgrupowań *Elateridae* łąk świeżych na siedlisku grądowym, mimo że wykształca się w tym samym fitosocjologicznie zbiorowisku roślinnym łąki rajgrasowej *Arrhenatheretum medioeuropaeum*. Obserwuje się w nim wzrost udziału elementu palearktycznego do wyrównania z udziałem elementu euroszyberyjskiego w ogólnej liczbie gatunków, który jednak zachowuje najwyższy udział procentowy przy uwzględnieniu liczebności gatunków. Ponadto stwierdzono, że w omawianym zgrupowaniu zanikają stenotopy terenów otwartych, głównie na korzyść pojawiających się tu oligotopów oraz ubikwistów, ale grupą o największym udziale są, zarówno w ogólnej liczbie gatunków jak i przy uwzględnieniu liczebności, politopy terenów otwartych. Grupą dominującą w ogólnej liczbie gatunków pozostają pantofagi, jednakże przy uwzględnieniu liczebności gatunków najwyższy udział procentowy ma grupa ryzofagów. Liczebność omawianego zgrupowania nie jest wysoka, niższa niż w glebach

łąk na siedlisku grądu.

Długotrwałe, lecz słabe, działanie presji urbanizacyjnej na to zgrupowanie prowadzi do przekształcenia go w zgrupowanie niemal identyczne pod względem składu gatunkowego i struktury ze zgrupowaniami występującymi w glebach *Arrhenatheretum* na siedlisku grądu (rys. 18).

## 9. WNIOSKI

Oddziaływanie presji antropogenicznej, wyrażane tu stopniem przekształcenia środowiska wskutek gospodarki ludzkiej, wykazuje następujący wpływ na zgrupowania *Elateridae*:

1. Przekształcenie środowisk leśnych w jakościowo nowe środowiska otwarte powoduje wykształcenie się odmiennych, zwykle bogatszych i liczniejszych zgrupowań, o zarysowanej przewadze gatunków terenów otwartych oraz niewyspecjalizowanych pokarmowo pantofagów, zastępowanych przez ryzofagi w miarę intensyfikacji użytkowania.

2. Przejęcie terenu pod uprawy rolne, powodując odkształcenie środowiska glebowego, prowadzi do wytworzenia mało liczebnych, prawdopodobnie niestabilnych zgrupowań, bez wyraźnie zarysowanych struktur dominacyjnych. Istotną cechą przemian struktury jest zastępowanie ryzofagów przez pantofagi.

3. Długotrwałe, lecz bardzo słabe, oddziaływanie presji urbanizacyjnej nie powoduje widocznych zmian strukturalnych w obrębie zgrupowań na siedliskach suchszych, natomiast na siedlisku łągowym powoduje przejście zgrupowania w kierunku właściwego dla siedliska suchszego - grądowego.

4. Długotrwałe i intensywne oddziaływanie presji urbanizacyjnej w połączeniu z izolacją od obszarów o ekosystemach nieznacznie przekształconych powoduje uproszczenie składu gatunkowego zgrupowania i wzrost udziału gatunku dominującego *A. sputator* bez względu na typ siedliska. Istotną cechą przemian struktury zgrupowań sprężykowatych zieleni miejskiej jest wzrost aż do 100% udziału ryzofagów.

5. Środowisko miejskie jest obszarem ciągłej czynnej i biernej penetracji gatunków z obszarów sąsiednich. Prowadzi to do powstawania wyspowych stanowisk, jak w przypadku wilgociolubnego *Adrastus pallens* czy leśnego *Dalopius marginatus*. Niektórym gatunkom, jak np. pochodzącemu z południa *Adrastus rachifer*, środowisko miejskie umożliwia rozszerzenie areалу gatunkowego.

PISMIENNICTWO

1. BANKOWSKA R., GARBARCZYK H. 1981. Charakterystyka terenów badań oraz metod zbierania i opracowywania materiałów. *Fragm. faun.* Warszawa, **26**: 17—26.
2. BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFANSKA J. 1985. Katalog fauny Polski. 23. 10. Chrząszcze — *Coleoptera*. *Buprestoidea, Elateroidea i Cantharoidea*. **40**. 401 pp.
3. BURAKOWSKI B., NOWAKOWSKI E. 1981. Click beetles (*Coleoptera, Elateridae*) of Warsaw and Mazovia. *Memorabilia zool.*, **34**: 165—180.
4. BURZYŃSKI J. 1971. Badania entomofauny drzewostanów sosnowych na terenach wydmych. *Pr. IBL*, **404**: 3—90.
5. BURZYŃSKI J. 1973. Entomofauna glebowa na wydmych śródlądowych i nadmorskich. *Pol. Pismo ent.*, **43**: 139—153.
6. CHRZANOWSKI A. 1927. Pewne dane z biologii i ekologii niektórych *Elateridae* (*Agriotes obscurus*, L.) i nowe metody ich zwalczania. *Dośw. roln.*, **3**: 1—152.
7. ČEREPANOV A. I. 1965. Provoločniki zapadnoj Sibiri. Moskva. 190 pp.
8. CZECHOWSKI W. 1982. Occurrence of carabids (*Coleoptera, Carabidae*) in the urban greenery of Warsaw according to the land utilization and cultivation. *Memorabilia zool.*, **39**: 3—108.
9. CZECHOWSKI W., MIKOŁAJCZYK W. 1981. Methods for the study of urban fauna. *Memorabilia zool.*, **34**: 49—58.
10. DOLIN W. G. 1964. Ličinki žukov-ščelkunov (provoločniki) evropejskoj časti SSSR. Kiev. 207 pp.

11. DOLIN W. G. 1978. Opredelitel' ličninok žukov-ščelkunov fauny SSSR. Kiev. 124 pp.
12. DOLIN W. G. 1982. Fauna Ukraïny. 19. 3. Žuki-kovaliki. Agrypniny, Negastriiiny, Dyminy, Atoiiny, Estodyny. Kyïv. 285 ss.
13. GÓRNY M. 1968. Faunal and zoocenological analysis of the soil insect communities in the ecosystem of shelterbelt and field. *Ekol. Pol.*, A, **16**: 297—324.
14. HONCZARENKO J. 1959. Występowanie larw chrząszczy *Elateridae* i *Scarabaeidae* na łąkach nadbystrzyckich w okolicach Lublina. *Ann. UMCS, C*, **11**: 227—268.
15. HONCZARENKO J. 1964a. Badania nad entomofauną glebową w różnych typach płodozmianów. *Pol. Pismo ent.*, B, **33—34**: 57—69.
16. HONCZARENKO J. 1964b. Występowanie larw *Elateridae* (Col.) na łąkach i polach w okolicy jeziora Dąbskiego. *Zesz. nauk. WSR Szczecin*, **12**: 79—83.
17. HONCZARENKO J. 1970. Larwy *Elateridae* (Coleoptera) w biocenozie łąk Lubelszczyzny. *Pol. Pismo ent.*, **40**: 361—370.
18. HONCZARENKO J. 1977. Wpływ niektórych zabiegów chemicznych na entomofaunę gleby. W: SANDNER H. [Red.]. *Entomologia a ochrona środowiska*. PWN, Warszawa. pp. 205—212.
19. HORN H. S. 1966. Measurement of "overly" in comparative ecological studies. *Amer. Natural.* **100**: 419—424.
20. JAGEMANN E. 1955. Kovarikoviti — *Elateridae*. *Fauna ČSAV*, 4. 302 pp.
21. KACZMAREK W. 1963. An analysis of interspecific competition in communities of the soil macrofauna of some habitats in the Kampinos National Park. *Ekol. Pol.*, A, **11**: 421—483.

22. KORNALEWICZ W. 1977a. Larwy *Elateridae* (Coleoptera) w glebach rezerwatu Muszkowicki Las Bukowy. Pol. Pismo ent., 47: 87—104.
23. KORNALEWICZ W. 1977b. Larwy *Elateridae* (Coleoptera) w glebach wybranych szkółek leśnych w Nadleśnictwie Henryków. Pol. Pismo ent., 47: 105—111.
24. KOTOWSKA J., NOWAKOWSKI E. 1989. Geobotanical characteristic of forest study areas of linden-oak-hornbeam and thermophilous oak forests of the Mazovian Lowland. Fragm. faun. Warszawa, 32: 13—31.
25. KOTOWSKA J., OKOŁOWICZ M. 1989. Geobotanical characteristics of meadow research sites on the Mazovian Lowland. Memorabilia zool., 43: 17—30.
26. KUBICKA A., CHUDZICKA E., WYSOCKI Cz. 1986. Structure of the fauna of Warsaw. The study area. Memorabilia zool., 41: 11—69.
27. KUBICKA A., NOWAKOWSKI E. 1982. Wpływ urbanizacji środowiska na żyjące w glebie roślinożerne larwy chrząszczy (Coleoptera). W: SIERPIŃSKI Z., SANDNER H., KANIA Cz., MIKOŁAJCZYK W. [Red.]. Entomologia a gospodarka narodowa. PWN, Warszawa. pp. 269—275.
28. MATUSZKIEWICZ W. 1966. Potencjalna roślinność naturalna Kotliny Warszawskiej. Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW, 15: 1—12.
29. MATUSZKIEWICZ W. 1981. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski PWN, Warszawa, 298 pp.
30. MAZUR Sł., SZYSZKO J. 1971. Przyczynek do poznania chrząszczy (Coleoptera) odławianych w dołki chwytnie w obwodzie leśnym "Las Sobieskiego". Zesz. nauk. SGGW, Leśn., 15: 75—85.

31. NOWAK E. 1971. Productivity investigation of two types of meadows in the Vistula valley. IV. Soil macrofauna. *Ekol. Pol.*, A, **19**: 129—137.
32. NOWAKOWSKI E. 1978. Number of Samples in Analyses of Soil Macrofauna. *Bull. Acad. Pol. Sci. Biol.*, **26**: 93—97.
33. NOWAKOWSKI E. 1979. Skarpa warszawska jako teren ostożowy dla fauny - na przykładzie sprężyków glebowych (*Coleoptera, Elateridae*). *Fragm. faun. Warszawa*, **23**: 335—341.
34. NOWAKOWSKI E. 1981a. Physiographical characteristics of Warsaw and the Mazovian Lowland. *Memorabilia zool.*, **34**: 13—31.
35. NOWAKOWSKI E. 1981b. Sprężyki glebowe (*Elateridae, Coleoptera*). *Fragm. faun. Warszawa*, **26**: 229—247.
36. OBARSKI J. 1960. Próba ustalenia składu entomofauny roślin baldaszkowatych na podstawie odłowów owadów z kolendry, kopru włoskiego i kminku. *Biul. IOR*, **9**: 105—112.
37. OBARSKI J. 1961. Dalsze badania nad entomofauną roślin baldaszkowatych oraz próba jej analizy na podstawie 3-letnich wyników. *Biul. IOR*, **13**: 123—159.
38. OBARSKI J. 1962. Wpływ entomofauny na objawy bakteriozy i plonowanie kolendry. *Biul. IOR*, **14**: 7—33.
39. PIEKARCZYK K. 1966. Badania fizjograficzne nad drutowcami (*Elateridae*) w Polsce. *Pr. nauk. IOR*, **7** (2): 9—95.
40. PIEKARCZYK K. 1970. Metody prognozowania i sygnalizacji występowania szkodników wielożernych. W: Instrukcja dla Służby Ochrony Roślin z zakresu prognoz, sygnalizacji i rejestracji. II. Metody sygnalizacji i prognozowania pojawu chorób i szkodników roślin. IOR Poznań, wyd. IV: 5—17.
41. REITTER E. 1911. *Fauna Germanica. Die Käfer der Deutschen Reiches. III. Schr. Dtsch. Lehrerver. Naturk.*, **26**. 436 pp.



42. ROO-ZIELINSKA E. 1981. Charakterystyka geobotaniczno-siedliskowa. *Fragm. faun. Warszawa*, **26**: 27—46.
43. RUDOLPH K. 1974. Beitrag zur Kenntnis der Elateridenlarven der Fauna der DDR und der BRD. *Zool. Jb. Syst.*, **101** (1): 1—152.
44. SZUJECKI A., SZYSZKO J., MAZUR Sł., PERLINSKI St. 1983. The process of forest soil macrofauna formation after afforestation of farmland. *Warsaw Agric. Univ. Press, Warsaw*. 196 pp.
45. SZUJECKI A., PERLINSKI St. 1975. Metodyka pobierania prób do oceny zasiedlenia leśnych środowisk niejednorodnych przez chrząszcze ściółkowe. *Pr. Kom. nauk. PTG, III*, **16**: 25—43.
46. SZYFTER Z. 1955. Badania nad występowaniem larw sprężyków (*Coleoptera, Elateridae*) w Plewiskach. *Pr. Kom. Biol. Wydz. mat.-przyr. PTPN*, **16** (2): 21—49.
47. TARNAWSKI D. 1980. Larwy chrząszczy sprężykowatych (*Coleoptera, Elateridae*) w siedliskach leśnych Wrocławia. *Sylwan*, **10**: 47—53.
48. TROJAN P. 1980. *Ekologia ogólna*. PWN, Warszawa. Wyd. 2. 419 pp.

Tab. 1. Zgrupowania glebowych sprzążkowatych lasów grądowych (Tilio-Carpinetum): n - zagęszczenie osobn./m<sup>2</sup>;  
 + - występowanie stwierdzone na podstawie odłowów imagines metodami uzupełniającymi; \* - dane literaturowe (Nowakowski 1979)

Lp.	Gatunek	Obiekt rez. "Dębina"		rez. "Dębina"		rez. "Modrzewina"		rez. "Cyganek"		Radziejowice		Bielany skarpa *	
		Zespół Tilio-Carpinetum typicum wariant wilgotny		Tilio-Carpinetum typicum		Tilio-Carpinetum typicum		Tilio-Carpinetum		Tilio-Carpinetum calzagrostietosum		Tilio-Carpinetum	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	Adelocera murina (L.)	-	-	-	-	0.25	0.78	-	-	-	-	+	-
2	Selatosomus latus (F.)	-	-	-	-	4.00	12.40	-	-	-	-	-	-
3	Selatosomus cruciatus (F.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Prosternon tessellatum (L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	3.75	10.34	-	-
5	Actenicerus sjaelandicus (Müll.)	-	-	-	-	-	-	0.13	0.19	-	-	-	-
6	Cidnopus aeruginosus (Ol.)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
7	Athous vittatus (F.)	0.27	1.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Athous haemorrhoidalis (F.)	1.37	6.95	0.33	1.71	≤ 0.25	≤ 0.78	0.13	0.19	+	-	+	-
9	Athous subfuscus (Müll.)	1.64	8.32	3.17	16.40	10.75	33.33	44.15	65.90	3.75	10.34	-	-
10	Melanotus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0.63	1.74	-	-
11	Ampedus erythrogonus (Müll.)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
12	Ectinus aterrimus (L.)	-	-	0.83	4.29	3.00	9.30	2.70	4.02	0.63	1.74	1.67	33.33
13	Dalopius marginatus (L.)	16.16	81.99	15.00	77.59	14.25	44.18	19.38	28.93	27.50	75.86	3.33	66.67
14	Dicronychus cinereus (Herbst)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
-	materiał nieoznaczalny	0.27	1.37	-	-	-	-	0.51	0.77	-	-	-	-
Razem		19.71	100.00	19.33	99.99	32.25	99.99	67.00	100.00	36.25	100.00	5.00	100.00
Liczba gatunków		4		5		8		5		6		6	

Tab. 2. Zgrupowania glebowych sprężykowatych borów mieszanych (Quercus roboris-Pinetum): n - zagęszczenie osobn./m<sup>2</sup>; + - występowanie stwierdzone na podstawie odłowów imagines metodami uzupełniającymi; \* - dane literaturowe (Mazur i Szyszko 1971).

Lp.	Gatunek	Obiekt		Las *	
		Łomna-Las		Sobieskiego	
		Zespół Quercus roboris-Pinetum		Quercus roboris-Pinetum	
		n	%		
1	Adelocera murina (L.)	-	-		+
2	Selatosomus aeneus (L.)	4.38	6.20		+
3	Prosternon tessellatum (L.)	3.75	5.31		-
4	Cidnopus minutus (L.)	-	-		+
5	Pseudathous niger (L.)	-	-		+
6	Athous haemorrhoidalis (F.)	6.88	9.74		+
7	Athous subfuscus (Müll.)	15.63	22.13		-
8	Dalopius marginatus (L.)	40.00	56.63		+
	Razem	70.64	100.01		
	Liczba gatunków		5		6

Tab. 3. Zgrupowania glebowych sprężykowatych lasu łągowego (Circaeo-Alnetum); n - zagęszczenie osobn./m<sup>2</sup>; + - występowanie stwierdzone na podstawie odłowów imagines metodami uzupełniającymi.

Lp.	Gatunek	Obiekt Zespół	Radziejowice Circaeo-Alnetum	
			n	%
1	Adelocera murina (L.)		1.25	4.66
2	Selatosomus cruciatus (F.)		+	
3	Athous haemorrhoidalis (F.)		3.75	13.95
4	Athous subfuscus (Müll.)		+	
5	Ectinus aterrimus (L.)		0.63	2.33
6	Agriotes lineatus (L.)		+	
7	Dalopius marginatus (L.)		20.00	74.42
8	Synaptus filiformis (F.)		+	
9	Adrastus pallens (F.)		1.25	4.66
Razem			26.88	100.00
Liczba gatunków			9	

Tab. 4. Zgrupowania glebowych sprzążkowatych w przekształconych drzewostanach grądowych (Tilio-Carpinetum): n - zagęszczenie osobn./m<sup>2</sup>; + - występowanie stwierdzone na podstawie metod uzupełniających; \* - dane literaturowe (Nowakowski 1979)

Lp	Gatunek	Białczka		Radziejowice		Radziejowice		Mżochów		Ursynów - skarpa*		Park Kaskała*		Arkadia*		Ursynów	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	<i>Adelocera murina</i> (L.)	0.63	1.94	+		+		+		-		3.30	33.00	-		1.67	3.71
2	<i>Selatosomus cruciatus</i> (F.)	+		+		-		-		+		+		+		-	
3	<i>Selatosomus latus</i> (F.)	-		-		10.00	19.50	-		-		-		-		-	
4	<i>Prosternon tessellatum</i> (L.)	+		-		-		-		-		-		-		-	
5	<i>Cidnopus aeruginosus</i> (Ol.)	≤0.63	≤1.94	-		-		-		-		+		-		-	
6	<i>Cidnopus minutus</i> (L.)	+		-		-		-		-		-		-		-	
7	<i>Oedostethus quadripustulatus</i> (F.)	-		-		-		+		-		-		-		-	
8	<i>Pseudathous hirtus</i> (Herbst)	-		+		-		-		-		-		+		-	
9	<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F.)	25.00	76.92	2.50	2.50	≤2.50	≤4.76	+		3.30	39.75	+		-		-	
10	<i>Athous subfuscus</i> (Müll.)	+		-		-		-		-		-		-		-	
11	<i>Agriotes sputator</i> (L.)	5.00	15.38	81.25	84.42	37.50	71.43	+		-		+		-		38.33	85.18
12	<i>Agriotes obscurus</i> (L.)	0.63	1.94	+		+		+		-		+		-		5.00	11.11
13	<i>Dalopius marginatus</i> (L.)	1.25	3.85	12.50	12.99	2.50	4.76	-		5.00	60.24	6.70	67.00	-		-	
14	<i>Adrastus rachifer</i> (Fourcr.)	-		-		-		-		-		-		-		+	
15	<i>Adrastus pallens</i> (F.)	-		+		+		+		-		-		-		-	
16	<i>Dicronychus cinereus</i> (Herbst)	+		-		-		-		+		+		-		-	
Razem		32.50	100.03	96.25	100.01	52.50	99.99	-		8.30	100.00	10.00	100.00	-		45.00	100.00
Liczba gatunków		11		8		7		6		4		3		2		4	

Tab. 5. Zgrupowania glebowych sprężykowatych drzewostanów przekształconych na siedlisku boru mieszanego (*Quercus robur*-*Pinetum*): n - zagęszczenie osobn./m<sup>2</sup>; + - występowanie stwierdzone na podstawie odłowów imagines metodami uzupełniającymi.

Lp.	Gatunek	Obiekt ----- stanowisko	Białołęka		Białołęka	
			las sosnowo-brzozowy		las brzozowy	
			n	%	n	%
1	<i>Adelocera murina</i> (L.)		2.50	10.51	6.88	12.65
2	<i>Selatosomus aeneus</i> (L.)		1.25	5.26	≤0.63	≤1.16
3	<i>Prosternon tessellatum</i> (L.)		11.90	50.04	23.13	42.53
4	<i>Cidnopus aeruginosus</i> (Ol.)		2.50	10.51	≤0.63	≤1.16
5	<i>Cidnopus minutus</i> (L.)		-	-	+	
6	<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F.)		0.63	2.65	0.63	1.16
7	<i>Athous subfuscus</i> (Müll.)		+	-	-	-
8	<i>Melanotus</i> sp.		1.25	5.26	-	-
9	<i>Ectinus aterrimus</i> (L.)		-	-	+	
10	<i>Agriotes sputator</i> (L.)		+		1.25	2.30
11	<i>Dalopius marginatus</i> (L.)		3.75	15.77	22.50	41.37
12	<i>Dicronychus cinereus</i> (Herbst)		-	-	≤0.63	≤1.16
	Razem		23.78	100.00	54.39	100.00
	Liczba gatunków		9		10	

Lp	Gatunek	Białołęka		Białołęka		Białołęka		Kleszczów		Zbroski/Doła Wola		Belsk		Białołęka		Belsk		Białołęka		okolice Warszawa*		Żowicza - Pęguły**		
		łęka świeża		odłóg		łęka świeża		łęka świeża		łęka		sad		pole		pole		pole		uprawy		uprawy		
		trzciny użytek zielony				kilkuletni użytek zielony		trzciny użytek zielony		wyposanał owocowy		owocowy		pszenicy		jęczmienia		okopowych		buraków cukrowych		kukurydzy		
		n	%	n	%	n	%	n	%					n	%			n	%					
1	<i>Adelocera murina</i> (L.)	1.25	1.44	+		+		-	-	+	-	+	-	-	+	+		-	-	-	-	-	-	
-	<i>Liotrichus affinis</i> (Payk.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	
2	<i>Selatosorus aeneus</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
3	<i>Selatosorus latus</i> (F.)	1.25	1.44	3.44	6.44	1.72	75.10	-	-	-	-	-	-	-	-	0.58	25.00	+	-	-	-	-	-	
4	<i>Cichopus pilosus</i> (Leske)	17.50	20.14	-	-	-	-	0.54	12.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	<i>Cichopus aeruginosus</i> (Ol.)	-	-	0.58	1.09	≤0.58	≤24.90	-	-	-	-	-	-	-	+	0.58	25.00	-	-	-	-	-	-	
6	<i>Oedostethus quadripustulatus</i> (F.)	-	-	-	-	-	-	1.62	36.00	+	+	-	-	-	+	+		-	-	-	-	-	-	
7	<i>Megastrius pulchellus</i> (L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	<i>Pseudathous niger</i> (L.)	+		6.32	11.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	<i>Pseudathous hirtus</i> (Herbst)	0.63	0.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F.)	1.25	1.44	-	-	+		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	<i>Agricotes sputator</i> (L.)	60.00	69.06	41.95	78.48	0.58	24.90	0.36	8.00	+	+	-	1.15	100.00	+	0.58	25.00	-	-	-	-	-	-	
12	<i>Agricotes obscurus</i> (L.)	3.13	3.60	+		-	-	1.98	44.00	+	+	+	-	-	+	0.58	25.00	+	-	-	-	-	-	
13	<i>Agricotes lineatus</i> (L.)	0.63	0.73	-	-	+		+		-	-	-	-	-	-	+		+	-	-	-	-	-	
-	<i>Agricotes</i> sp.	1.25	1.44	0.58	1.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	<i>Adrestus lictatus</i> (F.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
15	<i>Adrestus pellens</i> (F.)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	material niezamierzony	-	-	0.58	1.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Razem		86.88	100.02	53.45	100.01	2.29	100.00	4.30	100.00	-	-	-	1.15	100.00	-	2.31	100.00	-	-	-	-	-	-	
Liczba gatunków		9		6		6		5		5		4		2		1		5		7		4		2

Tab.7. Występowanie glebowych sprężykowatych murawy i upraw ziemniaka na siedlisku boru mieszanego (*Quercus roboris*-*Pinetum*): n - zagęszczenie osobn./m<sup>2</sup>; dane literaturowe: \* - Kaczmarek 1963,\*\* - Honczarenko 1977.

Lp	Gatunek	Obiekt ----- stanowisko	Łomna-Las		okolice * Kampinoskiego PN		** Gołotczyzna	
			murawa		pole ziemniaków		pole ziemniaków	
			n	%			n	%
1	<i>Adelocera murina</i> (L.)		3.33	22.22	-		-	
2	<i>Selatosomus aeneus</i> (L.)		8.33	55.56	+		-	
3	<i>Negastrius pulchellus</i> (L.)		3.33	22.22	-		-	
4	<i>Pseudathous niger</i> (L.)		-	-	-		0.17	50.00
5	<i>Athous haemorrhoidalis</i> (F.)		-	-	-		0.08	25.00
6	<i>Agriotes ustulatus</i> (Schall.)		-	-	-		+	
7	<i>Agriotes obscurus</i> (L.)		-	-	-		0.08	25.00
8	<i>Dalopius marginatus</i> (L.)		-	-	+?		-	-
	Razem		15.00	100.00	-		0.33	100.00
	Liczba gatunków			3		2		4



Tab.8. Zgrupowania sprężykowatych łąk wilgotnych i świeżych na siedlisku łągowym (Alno-Padion): n - zagęszczenie osobn./m<sup>2</sup>, + - występowanie na podstawie odłowów imagines metodami uzupełniającymi.

Lp	Gatunek	Obiekt		Radziejowice		Chylice		Białołęka	
		Zespół	Molinietum		Arrhenatheretum		Arrhenatheretum		
			n	%	n	%	n	%	
1	Adelocera murina (L.)	+		2.33	6.45	0.63	1.42		
2	Ctenicera pectinicornis (L.)	0.63	2.29	-	-	-	-		
3	Actenicerus sjaelandicus (Müll.)	23.75	86.33	-	-	-	-		
4	Cidnopus aeruginosus (Ol.)	-	-	+		-	-		
-	Cidnopus sp.	-	-	-	-	0.63	1.42		
5	Oedostethus quadripustulatus (F.)	-	-	+		-	-		
6	Negastrius pulchellus (L.)	-	-	+		-	-		
7	Pseudathous niger (L.)	-	-	1.33	3.68	0.63	1.42		
8	Pseudathous hirtus (Herbst)	-	-	-	-	0.63	1.42		
9	Athous haemorrhoidalis (F.)	-	-	-	-	≤0.63	≤1.42		
10	Agriotes sputator (L.)	-	-	-	-	6.25	14.07		
11	Agriotes obscurus (L.)	-	-	31.83	88.05	24.38	54.90		
12	Agriotes lineatus (L.)	+		0.33	0.91	3.75	8.44		
-	Agriotes sp.	2.50	9.09	-	-	3.13	7.05		
13	Dalopius marginatus (L.)	-	-	0.33	0.91	4.38	9.86		
14	Adrastus pallens (F.)	0.63	2.29	+		+			
Razem		27.51	100.00	36.15	100.00	44.41	100.00		
Liczba gatunków		5		9		10			



Tab.10. Analiza zoogeograficzna zgrupowań Elateridae naturalnych zbiorowisk leśnych na Nizinie Mazowieckiej:  
 N - liczba gatunków; n - liczebność w osobn./1 m<sup>2</sup>.

Element	Zespół	Tilio-Carpinetum				Querco roboris-Pinetum				Circaeo-Alnetum			
		N.	%	n	%	N	%	n	%	N	%	n	%
Holarktyczny		2	14.29	0.03	0.09	-	-	-	-	1	11.11	0.63	2.34
Palearktyczny		2	14.29	19.26	55.15	3	37.50	44.38	62.83	2	22.22	20.00	74.40
Eurosyberyjski		6	42.86	15.29	43.79	5	62.50	26.26	37.18	4	44.44	5.63	20.94
Europejski		3	21.43	0.05	0.14	-	-	-	-	1	11.11	1.25	4.65
Południowo-eurosyberyjski		-	-	-	-	-	-	-	-	1	11.11	0.63	2.34
Submedyterraneński		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nieokreślony		1	7.14	0.29	0.83	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem		14	100.00	34.92	100.00	8	100.00	70.64	100.00	9	100.00	26.88	100.00

Tab. 11. Analiza zoogeograficzna zgrupowań Elateridae przekształconych zbiorowisk leśnych na Nizinie Mazowieckiej: N - liczba gatunków; n - liczebność w osobn./1 m<sup>2</sup>.

Siedlisko Element	Tilio-Carpinetum przekształcone				Querco roboris-Pinetum przekształcone			
	N	%	n	%	N	%	n	%
Holaraktyczny	1	8.33	≤0.21	≤1.24	-	-	-	-
Palearktyczny	4	33.33	5.97	35.26	3	25.00	14.39	36.79
Eurosyberyjski	6	50.00	10.96	64.74	7	58.33	24.09	61.60
Europejski	1	8.33	≤0.21	≤1.24	1	8.33	≤0.31	≤0.79
Pół-eurosyberyjski	-	-	-	-	-	-	-	-
Submedyterraneński	-	-	-	-	-	-	-	-
Nieokreślony	-	-	-	-	1	8.33	0.63	1.61
Razem	12	99.99	16.93	100.00	12	99.99	39.11	100.00

Tab.12. Analiza zoogeograficzna zgrupowań Elateridae zespołów zastępczych i agrocenoz na siedlisku Tilio-Carpinetum:

N - liczba gatunków; n - liczebność w osobn./1 m<sup>2</sup>.

Element	Środowisko	parki wiejskie				sady		łąki świeże				pola uprawne				łącznie		zieleń miejska			
		N	%	n	%	N	%	N	%	n	%	N	%	n	%	N	%	N	%	n	%
Holarctyczny		2	18.18	0.21	0.32	2	40.00	1	8.33	0.41	1.11	1	11.11	0.29	16.67	2	13.33	-	-	-	-
Palearktyczny		4	36.36	60.69	93.96	1	20.00	5	41.67	29.21	79.42	4	44.44	1.16	66.67	6	40.00	6	40.00	45.83	88.46
Eurosyberyjski		3	27.27	3.90	6.04	2	40.00	4	33.33	2.05	5.57	3	33.33	0.58	33.33	4	26.67	5	33.33	2.96	5.71
Europejski		2	18.18	0.21	0.32	-	-	2	16.67	4.51	12.26	-	-	-	-	2	13.33	4	26.67	3.02	5.83
Południowo-eurosyberyjski		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Submedytterraneński		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	11.11	0.29	16.67	1	6.67	-	-	-	-
Nieokreślony		-	-	-	-	-	-	-	-	0.60	1.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Razem		11	99.99	64.59	100.00	5	100.00	12	100.00	36.78	99.99	9	99.99	1.74	100.00	15	100.00	15	100.00	51.81	100.00

Tab.13. Analiza zoogeograficzna zgrupowań Elateridae zespołów zastępczych i agrocenoz na siedlisku Quercus roboris-Pinetum:

N - liczba gatunków; n - liczebność w osobn./1 m<sup>2</sup>.

Element	Środowisko				murawy				pola uprawne				łącznie		zieleń miejska			
	N	%	n	%	N	%	n	%	N	%	N	%	N	%	n	%		
Holarktyczny	1	33.33	3.33	22.21	-	-	-	-	1	12.50	1	20.00	0.42	0.93				
Palearktyczny	1	33.33	8.33	55.57	3	50.00	0.17	50.00	3	37.50	2	40.00	40.83	90.51				
Eurosyberyjski	1	33.33	3.33	22.21	2	33.33	0.17	50.00	3	37.50	2	40.00	3.86	8.56				
Europejski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Południowo-eurosyberyjski	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Submedyterraneński	-	-	-	-	1	16.67	≤0.03	≤7.14	1	12.50	-	-	-	-				
Razem	3	99.99	15.00	99.99	6	100.00	0.34	100.00	8	100.00	5	100.00	45.11	100.00				

Tab.14. Analiza zoogeograficzna zgrupowań Elateridae zespołów naturalnych i zastępczych na siedlisku Circae-Alnetum:  
 N - liczba gatunków; n - liczebność w osobn./1 m<sup>2</sup>.

Element	Środowisko	Łąki wilgotne				Łąki świeże				Łącznie		zieleń miejska			
		N	%	n	%	N	%	n	%	N	%	N	%	n	%
Holarktyczny		1	20.00	23.75	86.33	2	16.67	≤0.17	≤0.42	3	20.00	-	-	-	-
Palearktyczny		1	20.00	≤0.63	≤2.29	5	41.67	8.82	21.89	5	33.33	2	25.00	5.00	43.48
Eurosyberyjski		2	40.00	0.63	2.29	4	33.33	29.59	73.44	6	40.00	3	37.50	1.50	13.04
Europejski		1	20.00	0.63	2.29	1	8.33	≤0.17	≤0.42	1	6.67	2	25.00	4.00	34.78
Południowo-eurosyberyjski		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Submedyterraneński		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	12.50	1.00	8.70
Nieokreślony		-	-	2.50	9.09	-	-	1.88	4.67	-	-	-	-	-	-
Razem		5	100.00	27.51	100.00	12	100.00	40.29	100.00	15	100.00	8	100.00	11.50	100.00

Tab.15. Analiza ekologiczna zgrupowań Blateridae naturalnych zbiorowisk leśnych na Nizinie Mazowieckiej:

N - liczba gatunków; n - liczebność w osobn./1 m<sup>3</sup>.

Element	Zespół		Tilio-Carpinetum				Querco roboris-Pinetum				Circaeo-Alnetum			
	N	%	n	%	N	%	n	%	N	%	n	%		
	Ubikwistyczne (eurytopowe)		3	21.43	0.42	1.20	3	37.50	6.88	9.74	2	22.22	5.00	18.60
Wymagania	Leśne	politopowe	5	35.71	33.33	95.45	3	37.50	59.38	84.06	3	33.33	20.63	76.75
		stenotopowe	3	21.43	0.05	0.14	1	12.50	0.63	0.89	1	11.11	0.36	2.34
ekologiczne	Terenów	politopowe	-	-	-	-	1	12.50	4.38	6.20	2	22.22	1.25	4.65
		otwartych	1	7.14	0.80	2.29	-	-	-	-	-	-	-	-
		stenotopowe	1	7.14	0.03	0.09	-	-	-	-	1	11.11	0.63	2.34
		Nieokreślone	1	7.14	0.29	0.83	-	-	-	-	-	-	-	-
Fagizm		Drapieżne	4	28.57	0.93	2.67	2	25.00	3.75	5.31	1	11.11	1.25	4.65
		Pantofagiczne	9	64.29	32.40	92.78	6	75.00	66.88	94.69	5	55.56	23.75	88.36
		Ryzofagiczne	1	7.14	1.43	4.10	-	-	-	-	3	33.33	1.88	6.99
		Nieokreślony	-	-	0.16	0.46	-	-	-	-	-	-	-	-
Liczebność występowania		Masowe lokalnie	-	-	-	-	-	-	-	-	1	11.11	1.25	4.65
		Liczne	5	35.71	32.30	92.50	6	75.00	70.64	100.00	3	33.33	23.75	88.36
		Nieliczne	5	35.71	2.28	6.53	2	25.00	0.63	0.89	4	44.44	1.88	6.99
		Sporadyczne	4	28.57	0.18	0.52	-	-	-	-	1	11.11	0.63	2.34
	Nieokreślona	-	-	0.16	0.46	-	-	-	-	-	-	-	-	
Razem			14	99.99	34.92	100.01	8	100.00	70.64	100.00	9	99.99	26.88	100.00



Tab. 16. Analiza ekologiczna zgrupowań Elateridae przekształconych zbiorowisk leśnych na Nizinie Mazowieckiej:  
 N - liczba gatunków; n - liczebność w osobn./1 m<sup>2</sup>.

Element		Siedlisko	Tilio-Carpinetum przekształcone				Quercus roboris-Pinetum przekształcone			
			N	%	n	%	N	%	n	%
Wymagania ekologiczne	Ubikwistyczne /eurytopowe/		3	25.00	10.75	63.50	3	25.00	6.57	16.80
	Leśne	politopowe	4	33.33	4.30	25.40	5	41.67	30.65	78.37
		stenotopowe	2	16.67	≤0.21	≤1.24	1	8.33	≤0.31	≤0.79
	Terenów otwartych	politopowe	2	16.67	0.21	1.24	1	8.33	0.63	1.61
		oligotopowe	1	8.33	1.67	9.86	1	8.33	0.63	1.61
		stenotopowe	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nieokreślone		-	-	-	-	1	8.33	0.63	1.61
Fagizm	Drapieżne		2	16.67	1.32	7.80	3	25.00	22.84	58.40
	Pantofagiczne		8	66.67	13.73	81.10	7	58.33	15.64	39.99
	Ryzofagiczne		2	16.67	1.88	11.10	2	16.67	0.63	1.61
Liczebność występowania	Masowe lokalnie		1	8.33	0.21	1.24	-	-	-	-
	Licznie		5	41.67	15.40	90.96	5	41.67	31.91	81.59
	Nielicznie		5	41.67	1.32	7.80	6	50.00	6.57	16.80
	Sporadycznie		1	8.33	≤0.21	≤1.24	1	8.33	-	-
	Nieokreślona		-	-	-	-	-	-	0.63	1.61
Razem			12	100.00	16.93	100.00	12	100.00	39.11	100.00

Tab.17. Analiza ekologiczna zgrupowań Elateridae zespołów zastępczych i agrocenoz na siedlisku Tilio-Carpinetum: N - liczba gatunków; n - liczebność w osobn./1 m<sup>2</sup>.

Element	Środowisko	parki wiejskie				sady		łąki świeże				pola uprawne				łącznie		zielen miejska			
		N	%	n	%	N	%	N	%	n	%	N	%	n	%	N	%	N	%	n	%
	!Ubikwistyczne (eurytopowe)	2	18.18	2.23	3.45	1	20.00	4	33.30	2.35	6.39	2	22.22	0.29	16.67	4	26.67	4	26.67	1.22	2.35
!Wymagania	!Leśne !politopowe	1	9.09	5.00	7.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	20.00	≤0.03	≤0.06
	!stenotopowe	1	9.09	≤0.21	≤0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
!ekologiczne	!Terenów !politopowe	3	27.27	1.67	2.59	1	20.00	4	33.33	1.60	4.35	4	44.44	0.29	16.67	6	40.00	4	26.67	2.07	4.00
	!otwartych !oligotopowe	3	27.27	55.69	86.22	2	40.00	2	16.67	27.31	74.25	2	22.22	1.16	66.67	3	20.00	3	20.00	45.58	87.98
	!stenotopowe	1	9.09	≤0.21	≤0.32	1	20.00	2	16.67	4.92	13.38	1	11.11	≤0.29	≤16.67	2	13.33	1	6.67	2.94	5.67
	!Nieokreślone	-	-	-	-	-	-	-	-	0.60	1.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
!Fagizm	!Drapieżne	1	9.09	0.56	0.87	1	20.00	1	8.33	0.31	0.84	1	11.11	≤0.29	≤16.67	1	6.67	2	13.33	0.93	1.80
	!Pantofagiczne	6	54.55	10.00	15.48	2	40.00	7	58.33	8.72	23.70	4	44.44	0.58	33.33	9	60.00	8	53.33	3.82	7.37
	!Pyzofagiczne	4	36.36	54.03	83.65	2	40.00	4	33.33	27.61	75.05	4	44.44	1.16	66.67	5	33.33	5	33.33	47.06	90.83
	!Nieokreślony	-	-	-	-	-	-	-	-	0.15	0.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
!Liczebność	!Masowe lokalnie	2	18.18	1.67	2.59	1	20.00	2	16.67	1.28	3.48	1	11.11	0.29	16.67	2	13.33	2	13.33	1.78	3.44
	!Liczne	3	27.27	59.03	91.39	2	40.00	4	33.33	32.11	87.30	2	22.22	0.58	33.33	4	26.67	6	40.00	48.13	92.90
	!Nieliczne	4	36.36	3.89	6.02	-	-	5	41.67	2.38	6.47	4	44.44	0.87	50.00	6	40.00	7	46.67	1.90	3.67
!występowania	!Sporadyczne	2	18.18	≤0.21	≤0.32	2	40.00	1	8.33	0.41	1.11	2	22.22	≤0.29	≤16.67	3	20.00	-	-	-	-
	!Nieokreślona	-	-	-	-	-	-	-	-	0.60	1.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
!Razem		11	99.99	64.59	100.00	5	100.00	12	100.00	36.78	100.00	9	99.99	1.74	100.00	15	100.00	15	100.00	51.81	100.01

Tab.18. Analiza ekologiczna zgrupowań Elateridae zespołów zastępczych i agrocenoz na siedlisku Querco roboris-Pinetum:

N - liczba gatunków; n - liczebność w osobn./1 m<sup>2</sup>.

Element	Środowisko	murawy				pola uprawne				łącznie		zieleń miejska			
		N	%	n	%	N	%	n	%	N	%	N	%	n	%
	Ubiqwistyczne (eurytopowe)	1	33.33	3.33	22.22	2	33.33	0.25	75.76	3	37.50	1	20.00	1.36	3.01
Wymagania	Leśne	-	-	-	-	1	16.67	-	-	1	12.50	-	-	-	-
	poli- stenotopowe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ekologiczne	Terenów	1	33.33	8.33	55.56	2	33.33	0.08	24.24	2	25.00	2	40.00	3.33	7.38
	otwartych	1	33.33	3.33	22.22	-	-	-	-	1	12.50	2	40.00	40.42	89.60
	poli- stenotopowe	-	-	-	-	1	16.67	≤0.03	≤7.14	1	12.50	-	-	-	-
Fagizm	Drapieżne	1	33.33	3.33	22.22	-	-	-	-	1	12.50	1	20.00	1.36	3.01
	Pantofagiczne	2	66.67	11.67	77.78	4	66.67	0.25	75.76	5	62.50	2	40.00	1.25	2.77
	Ryzofagiczne	-	-	-	-	2	33.33	0.08	24.24	2	25.00	2	40.00	42.50	94.21
Liczebność występowania	Masowe lokalnie	-	-	-	-	1	16.67	0.08	24.24	1	12.50	1	20.00	2.50	5.54
	Liczne	1	33.33	8.33	55.56	4	66.67	0.25	75.76	4	50.00	2	40.00	40.83	90.51
	Nieliczne	1	33.33	3.33	22.22	-	-	-	-	1	12.50	1	20.00	1.36	3.01
	Sporadyczne	1	33.33	3.33	22.22	1	16.67	≤0.03	≤7.14	2	25.00	1	20.00	0.42	0.93
Razem		3	99.99	15.00	100.00	6	100.01	0.33	100.00	8	100.00	5	100.00	45.11	100.00

Tab.19. Analiza ekologiczna zgrupowań Elateridae zespołów zastępczych na siedlisku Circaeo-Alnetum:

N - liczba gatunków; n - liczebność w osobn./1 m<sup>2</sup>.

Element		Środowisko				łaki wilgotne				łaki świeże				łącznie		zieleń miejska			
		N	%	n	%	N	%	n	%	n	%	N	%	n	%				
Wymagania ekologiczne	Ubikwistyczne (eurytopowe)	1	20.00	≤0.63	≤2.29	4	33.33	2.46	6.10	4	26.67	3	37.50	1.00	8.70				
	Leśne	politopowe	-	-	-	-	1	8.33	2.36	5.86	2	13.33	-	-	-	-			
		stenotopowe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Terenów otwartych	politopowe	2	40.00	0.63	2.29	4	33.33	30.47	75.61	4	26.67	3	37.50	3.00	26.09			
		oligotopowe	-	-	-	-	2	16.67	3.13	7.77	2	13.33	1	12.50	5.00	43.48			
		stenotopowe	2	40.00	24.38	88.62	1	8.33	≤0.17	≤0.42	3	20.00	1	12.50	2.50	21.74			
Nieokreślone		-	-	2.50	9.09	-	-	1.88	4.67	-	-	-	-	-	-				
Fagizm	Drapieżne	2	40.00	0.63	2.29	1	8.33	1.48	3.67	3	20.00	1	12.50	≤0.50	≤4.35				
	Pantofagiczne	1	20.00	23.75	86.33	7	58.33	3.96	9.83	8	53.33	3	37.50	3.50	30.43				
	Ryzofagiczne	2	40.00	3.13	11.38	4	33.33	34.86	86.50	4	26.67	4	50.00	8.00	69.57				
Liczebność występowania	Masowe lokalnie	1	20.00	0.63	2.29	2	16.67	28.12	69.78	2	13.33	2	25.00	2.00	17.39				
	Liczne	1	20.00	23.75	86.33	5	41.67	6.47	16.05	6	40.00	4	50.00	8.50	73.91				
	Nieliczne	2	40.00	≤0.63	≤2.29	3	25.00	3.83	9.50	4	26.67	1	12.50	≤0.50	≤4.35				
	Spóradyczne	1	20.00	0.63	2.29	2	16.67	≤0.17	≤0.42	3	20.00	1	12.50	1.00	8.70				
	Nieokreślona	-	-	2.50	9.09	-	-	1.88	4.67	-	-	-	-	-	-				
Razem		5	100.00	27.51	100.00	12	100.01	40.30	100.00	15	100.00	8	100.00	11.50	100.00				



Rys. 1. Lokalizacja obiektów badawczych na Nizinie Mazowieckiej:  
D - rez. Dębina koło Klembowa (1, 2); M - rez. Modrzewina koło  
Belska (3); C - rez. Cyganka koło Truskawia (4); R -  
Radziejowice koło Mszczonowa (5, 7, 8, 12, 13); Ł - Łomna-Las  
(6); Mł - Młochów (14) - w nawiasach podano numery stanowisk,  
dalsze objaśnienia w tekście.



Rys. 2. Roślinność potencjalna Warszawy (NOWAKOWSKI 1981a za MATUSZKIEWICZEM W. 1966): 1 - nadrzeczny łąg wierzbowy (*Salicetum albo-fragilis*); 2 - łąg jesionowo-olszowy (*Circaeo-Alnetum*); 3 - łąg wiązowo-jesionowy (*Fraxino-Ulmetum*); 4 - oles (*Carici elongatae-Alnetum*); 5 - subkontynentalny grąd w odmianie mazowieckiej (*Tilio-Carpinetum*), postać uboga; 6 - subkontynentalny grąd w odmianie mazowieckiej (*Tilio-Carpinetum*), postać bogata; 7 - dąbrowa świetlista (*Potentillo albae-Quercetum*); 8 - kontynentalny bór mieszany (*Quercus-Pinetum*); 9 - kontynentalny bór świeży (*Peucedano-Pinetum*); 10 - granice administracyjne.



Rys. 3. Lokalizacja obiektów badawczych w Warszawie - obszar podmiejski: B - Białoleka Dworska (9—11, 16—18, 20, 21, 23); UR - Ursynów (15); zielen miejska: Ł - Łazienki Królewskie (25—27); C - Cmentarz-Mauzoleum Żołnierzy Radzieckich (28, 29); OS - Ogród Saski (30); P - Park Praski (31, 32); W - osiedle Wierzbno (33—35); R - osiedle Rakowiec (36); RE - osiedle przy ul. Reymonta (37); I - ul. Wilcza (38); MD - MDM (39); H - ul. Hoża (40); ZW - Al. Zwirki i Wigury (41, 42); M - ul. Marszałkowska (43); U - Al. Ujazdowskie (44); WO - ul. Woronicza (45); S - ul. Swierczewskiego (46); N - Al. Niepodległości (47); Z - Plac Zbawiciela - w nawiasach podano numery stanowisk, dalsze objaśnienia w tekście.

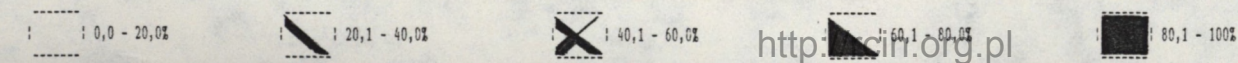
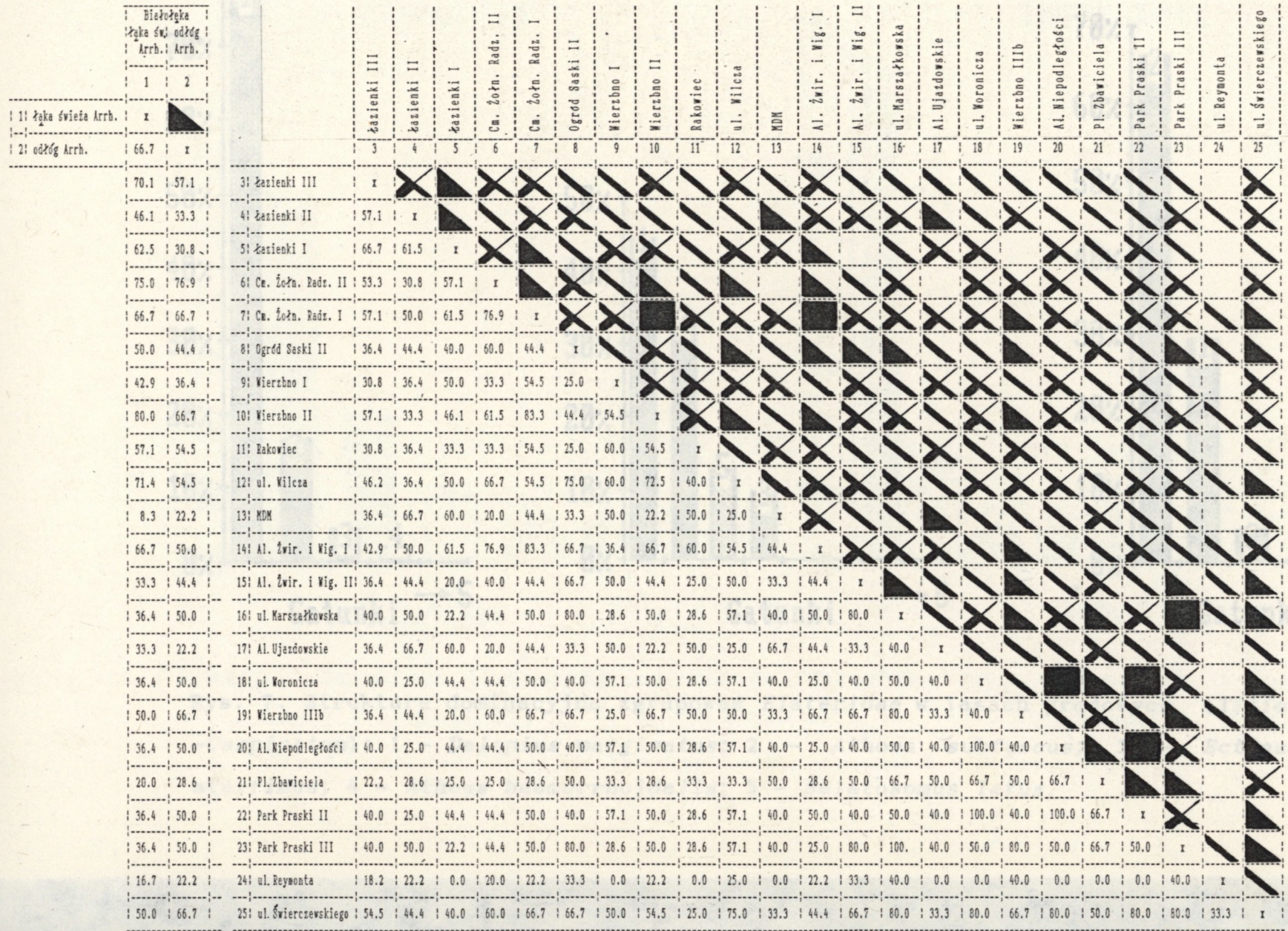


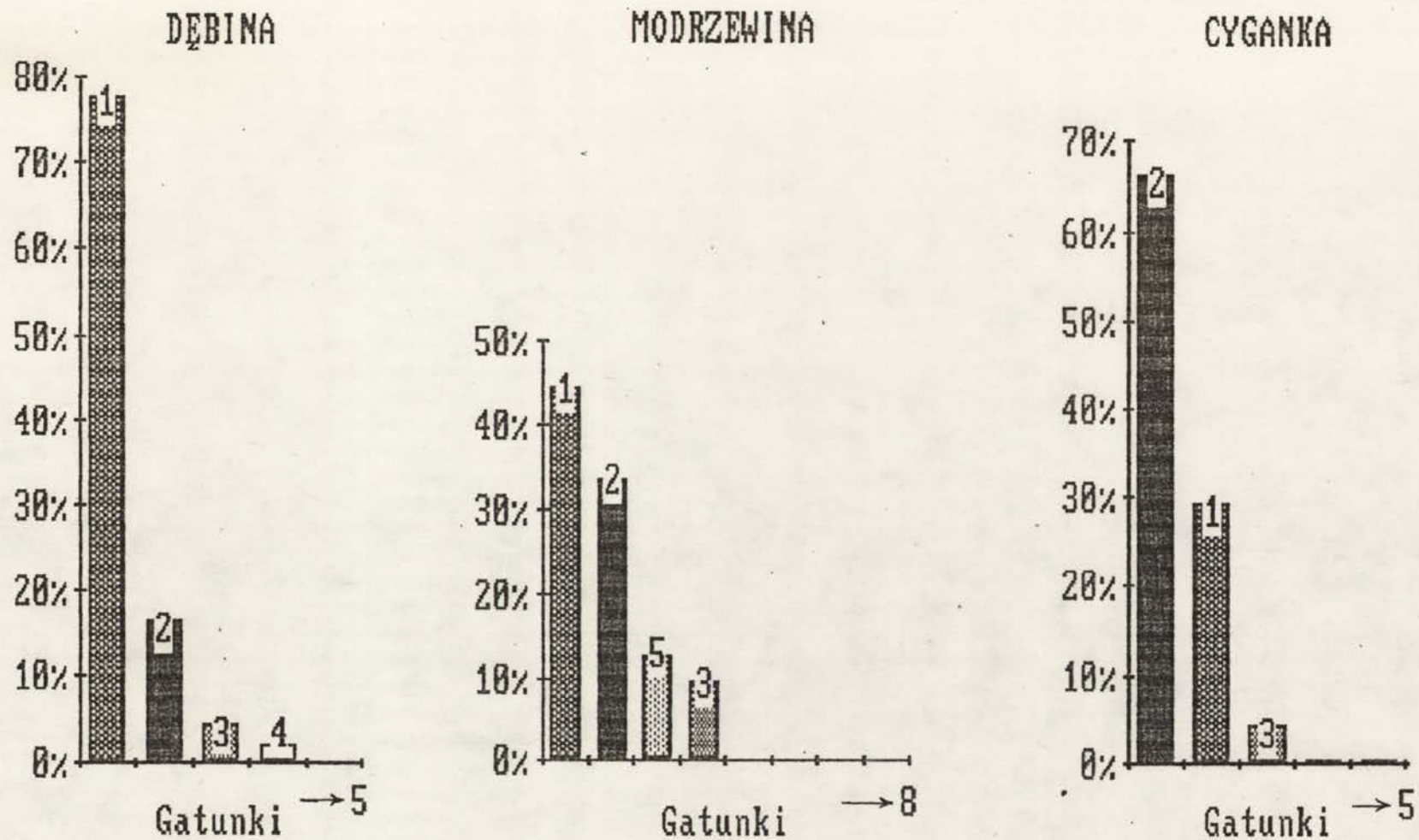




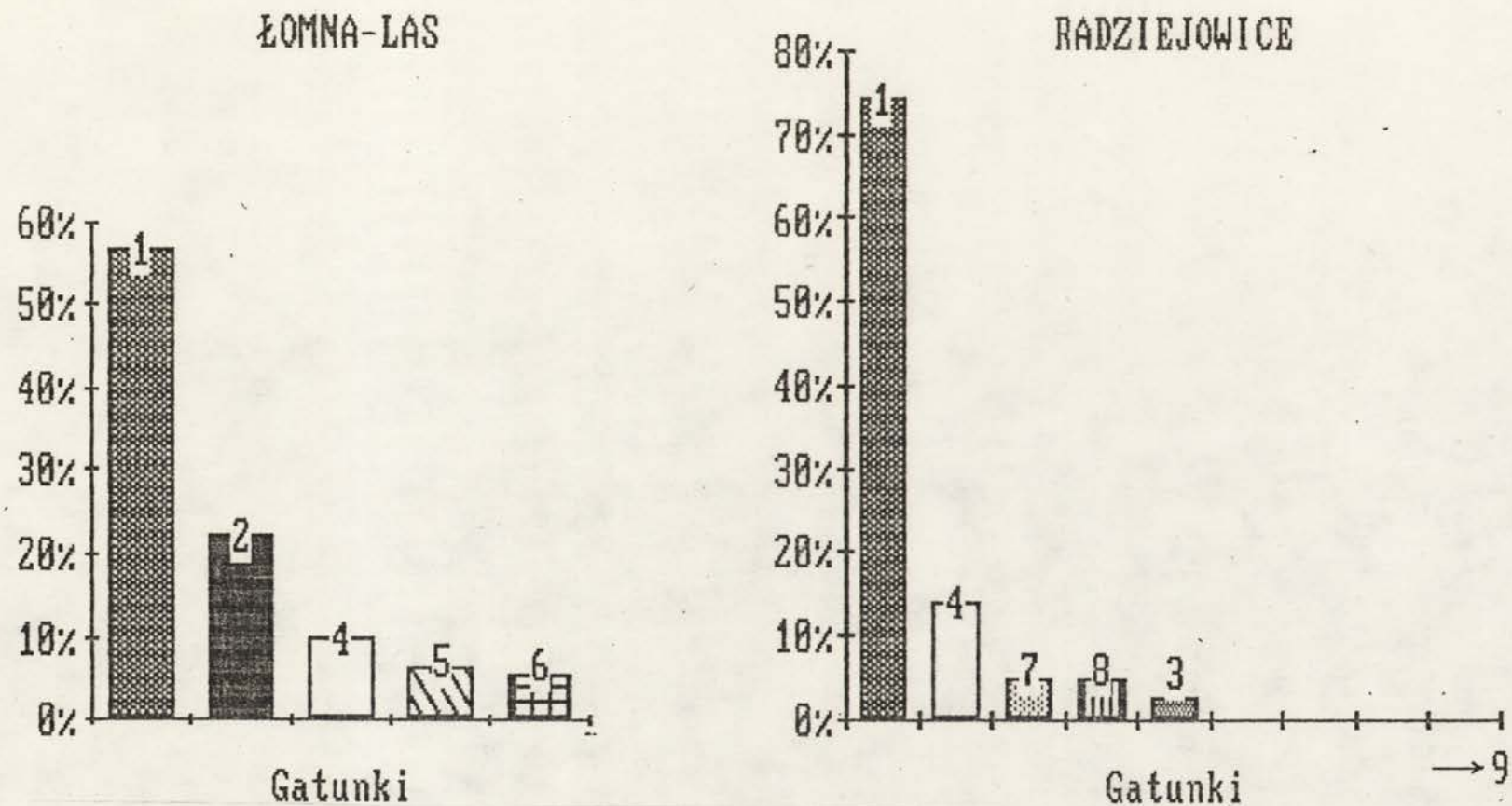
Rys. 6. Diagram podobieństw składu gatunkowego zgrupowań Elateridae stanowisk warszawskich i środowisk otwartych - łąki świeżej i odłogu w Bieżeńcu.

WARSZAWA



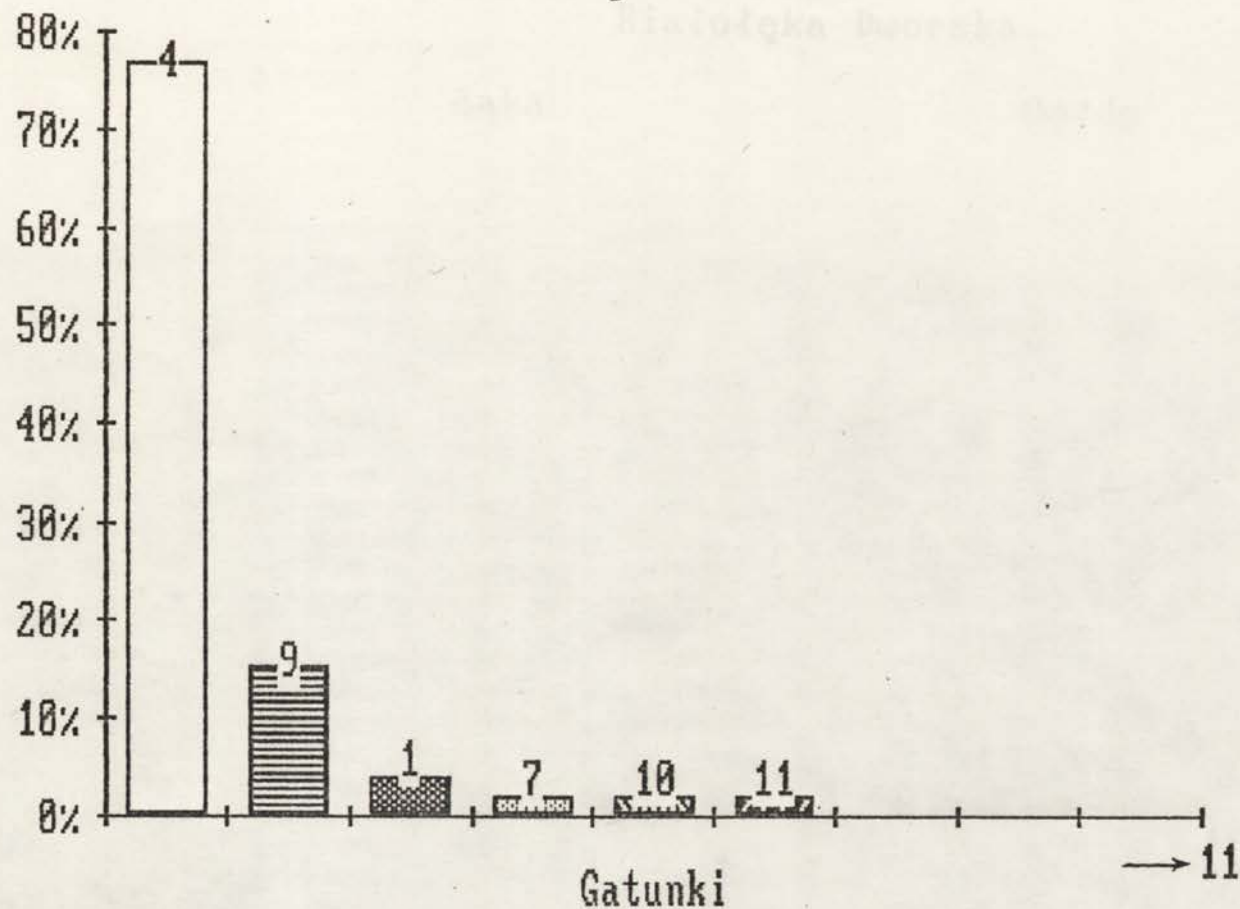


Rys. 7. Struktura dominacyjna zgrupowań *Elateridae* w lasach łąkowych (*Tilio-Carpinetum*): 1 - *Dalopius marginatus*; 2 - *Athous subfuscus*; 3 - *Ectinus aterrimus*; 4 - *Athous haemorrhoidalis*; 5 - *Selatossomus latus*.



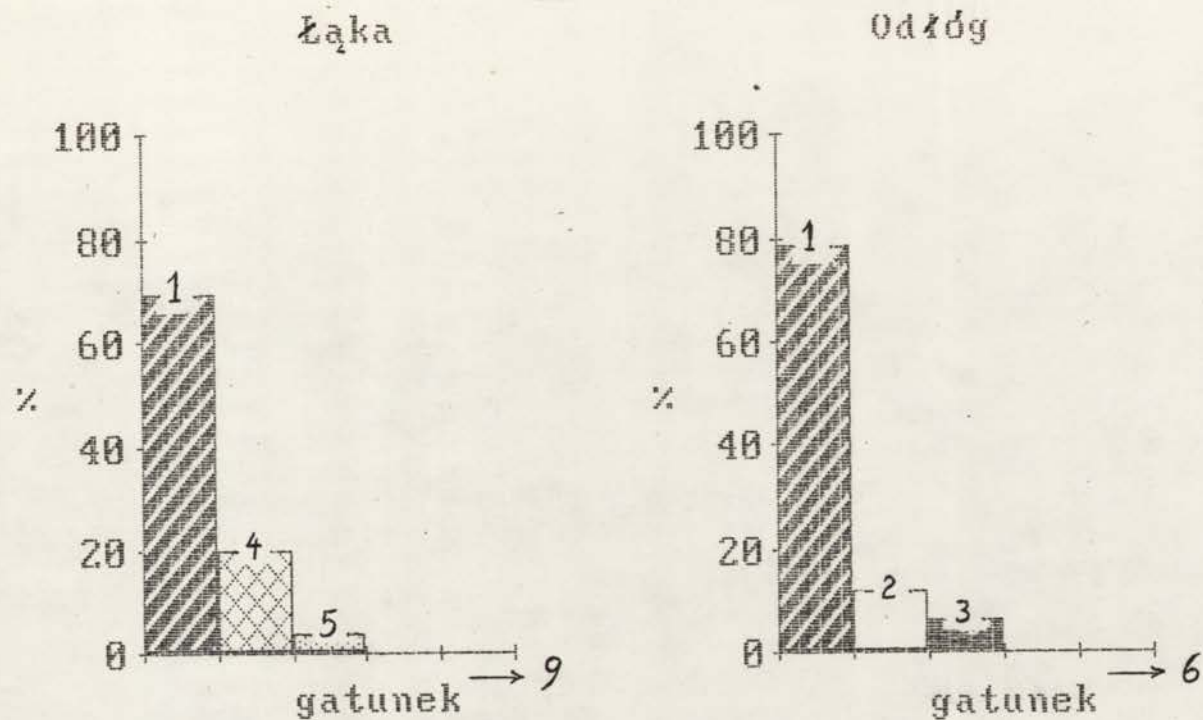
Rys. 8. Struktura dominacyjna zgrupowań *Elateridae* boru mieszanego i łągu olszowo-jesionowego: 1, 2, 3, 4 - jak na rys. 7; 5 - *Selatosomus aeneus*; 6 - *Prosternon tessellatum*; 7 - *Adelocera murina*; 8 - *Adrastus pallens*.

# BIAŁOŁĘKA DWORSKA

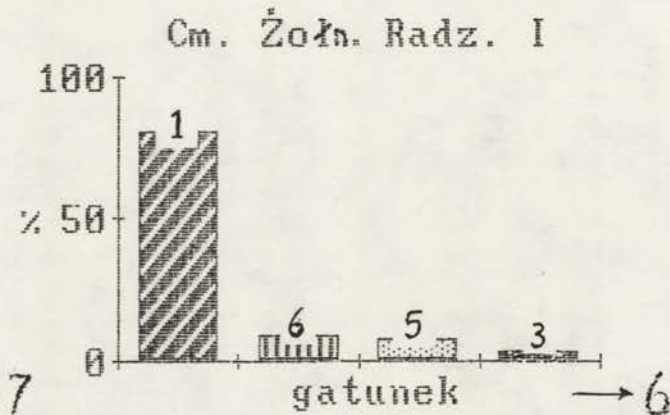
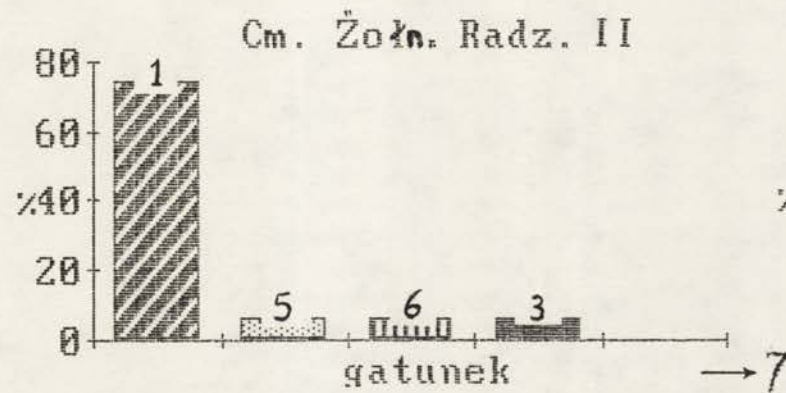
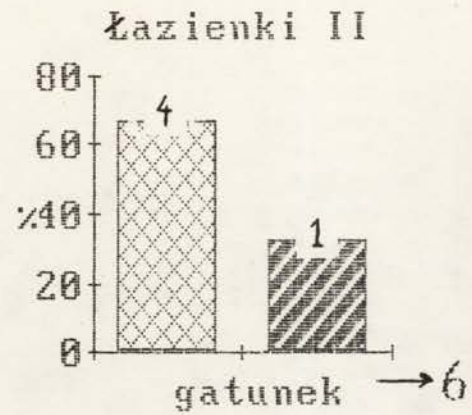


Rys. 9. Struktura dominacyjna zgrupowania *Elateridae* parku wiejskiego na siedlisku grądu: 1, 4, 7 - jak na rys. 7, 8; 9 - *Agriotes sputator*; 10 - *Agriotes obscurus*; 11 - *Cidnopus aeruginosus*.

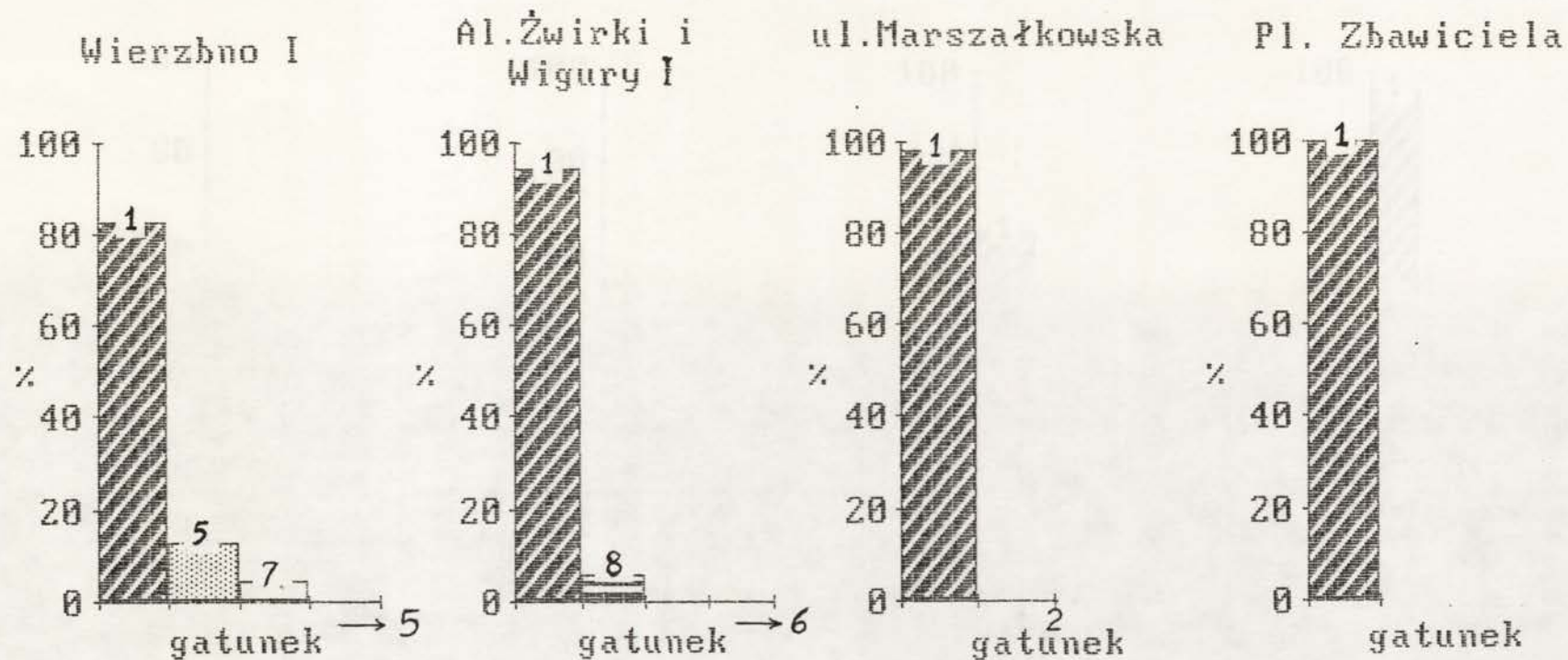
# Białołęka Dworska



Rys. 10. Struktura dominacyjna zgrupowań *Elateridae* łąk świeżych na siedlisku grądowym: 1 - *Agriotes sputator*; 2 - *Pseudathous niger*; 3 - *Selatosomus latus*; 4 - *Cidnopus pilosus*; 5 - *Agriotes obscurus*.

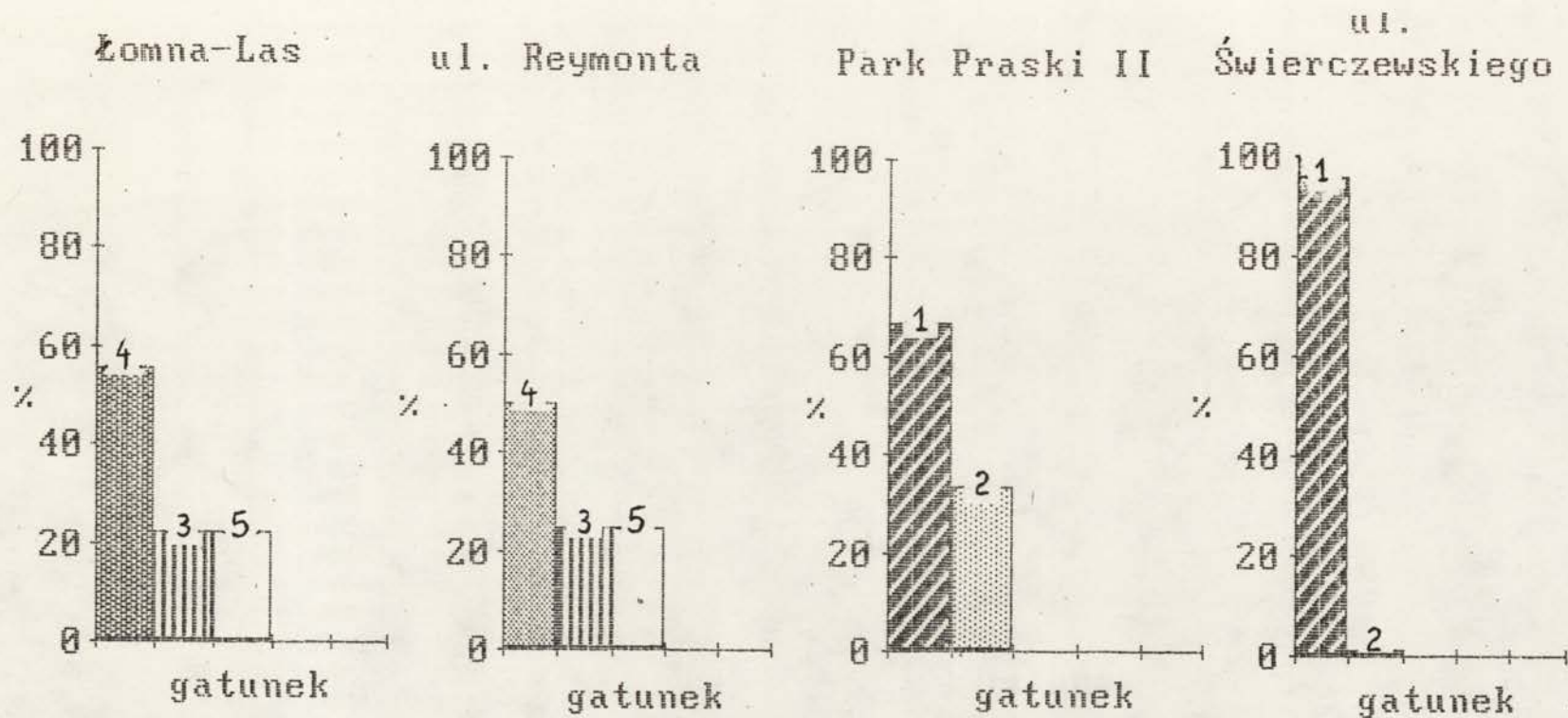


Rys. 11. Struktura dominacyjna zgrupowania *Elateridae* zieleni parkowej na siedlisku grądu: 1, 3, 4, 5 jak na rys. 10; 6 - *Adelocera murina*.

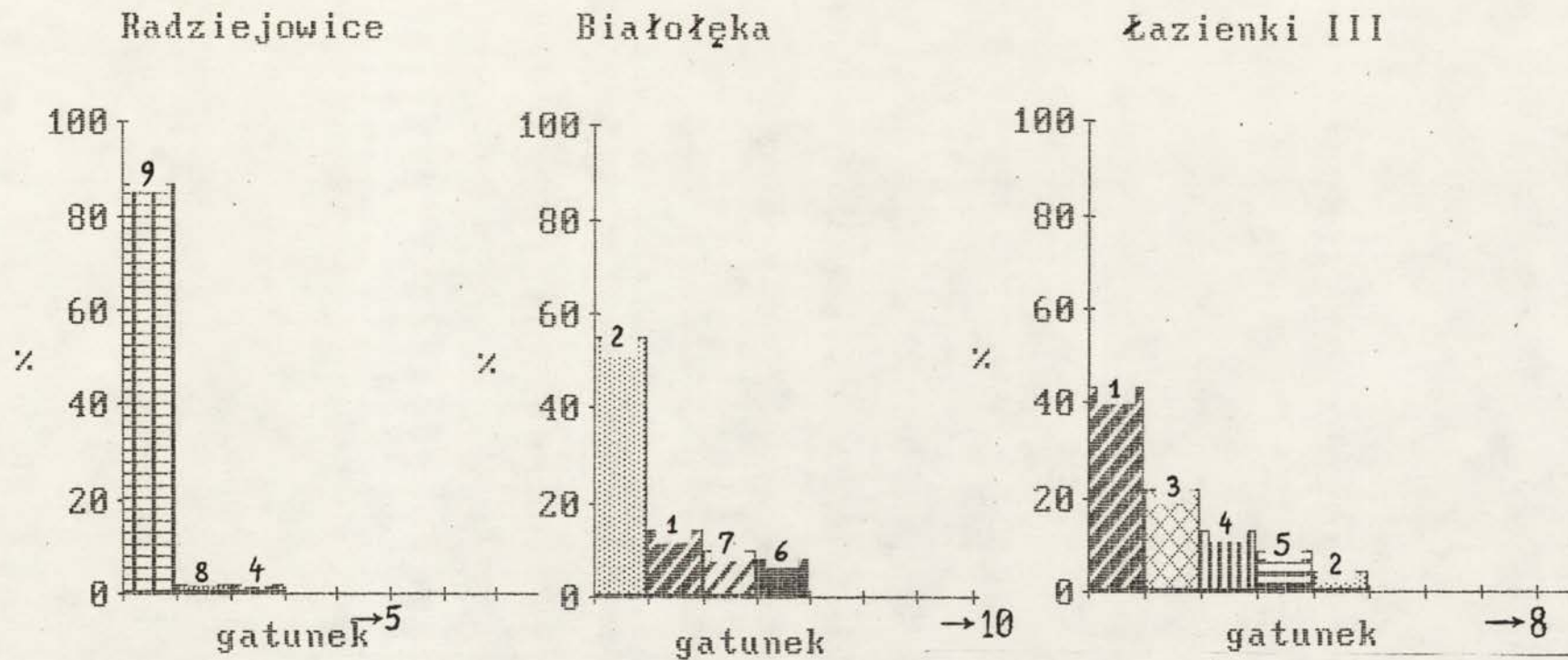


Rys. 12. Struktura dominacyjna zgrupowań *Elateridae* zieleni osiedlowej i zieleni przyulicznej na siedlisku grądu: 1, 5 jak na rys. 10; 7 - *Agriotes lineatus*; 8 - *Athous haemorrhoidalis*.





Rys. 13. Struktura dominacyjna zgrupowań *Elateridae* murawy piaskowej, trawnika osiedlowego, parkowego i przyulicznego na siedlisku boru mieszanego: 1 - *Agriotes sputator*; 2 - *Agriotes obscurus*; 3 - *Adelocera murina*; 4 - *Selatosomus aeneus*; 5 - *Negastrius pulchellus*.



Rys. 14. Struktura dominacyjna zgrupowań *Elateridae* łąki wilgotnej, łąki świeżej i trawnika parkowego na siedlisku łągu: 1 - *Agriotes sputator*; 2 - *Agriotes obscurus*; 3 - *Cidnopus pilosus*; 4 - *Adrastus pallens*; 5 - *Athous haemorrhoidalis*; 6 - *Agriotes lineatus*; 7 - *Dalopius marginatus*; 8 - *Ctenicera pectinicornis*; 9 - *Actenicerus sjaelandicus*.



## LAS GRADOWY

## ŁĄKA ŚWIEŻA

F 5	
F 4	
F 3	<i>Ectinus aterrimus</i>
F 2	<i>Dalopius marginatus</i> <i>Athous subfuscus</i> <i>Athous haemorrhoidalis</i>
F 1	10 gatunków

*Dalopius marginatus* 66%

*Athous subfuscus* 20%

*Ectinus aterrimus* 5%

F 5	<i>Cidnopus pilosus</i>
F 4	<i>Agriotes sputator</i> <i>Selatosomus latus</i>
F 3	
F 2	<i>Agriotes obscurus</i> <i>Adelocera murina</i> <i>Agriotes lineatus</i>
F 1	6 gatunków

*Agriotes sputator* 70%

*Cidnopus pilosus* 20%

*Agriotes obscurus* 5%

	<i>Cidnopus pilosus</i> <i>Agriotes sputator</i> <i>Agriotes obscurus</i> <i>Adelocera murina</i>
	<i>Dalopius marginatus</i> <i>Dicronychus cinereus</i>

*Agriotes sputator* 70%

*Cidnopus pilosus* 15%

*Agriotes obscurus* 5%

ODŁÓG

PARKI MIEJSKIE  
CMENTARZ ŻOŁNIBRZY RADZIECKICH

	<i>Agriotes sputator</i> <i>Selatosomus latus</i> <i>Pseudathous niger</i> <i>Agriotes obscurus</i> <i>Adelocera murina</i> <i>Cidnopus aeruginosus</i>
--	--

*Agriotes sputator* 80%

*Pseudathous niger* 12%

*Selatosomus latus* 6%

	<i>Agriotes sputator</i> <i>Selatosomus latus</i> <i>Agriotes obscurus</i> <i>Adelocera murina</i> <i>Cidnopus aeruginosus</i>
--	--

*Agriotes sputator* 77%

*Adelocera murina* 8%

*Agriotes obscurus* 7%

*Selatosomus latus* 5%

POLA UPRAWNE

ZIELEŃ OSIEDLOWA  
WIERZBNO

F 5	
F 3	
F 2	<i>Agriotes sputator</i> <i>Agriotes obscurus</i>
F 1	7 gatunków

*Agriotes sputator*

*Agriotes obscurus*

*Selatosomus latus*

*Cidnopus aeruginosus*

	<i>Agriotes sputator</i> <i>Selatosomus latus</i> <i>Agriotes obscurus</i> <i>Adelocera murina</i>
--	---

*Agriotes sputator* 85%

*Agriotes obscurus* 10%

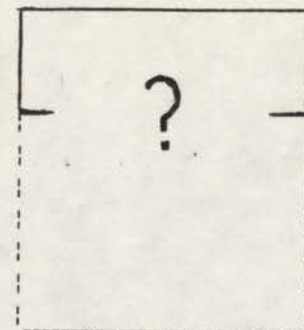
ZIELEŃ PRZYJEZDNIOWA

	<i>Agriotes sputator</i> [ <i>Agriotes obscurus</i> ] [ <i>Adelocera murina</i> ]
--	---

*Agriotes sputator* 95-100%

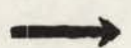
<i>Selatosomus aeneus</i>
<i>Dalopius marginatus</i> <i>Athous subfuscus</i> <i>Athous haemorrhoidalis</i> <i>Prosternon tessellatum</i>
3 gatunki

<i>Dalopius marginatus</i>	57%
<i>Athous subfuscus</i>	22%
<i>Athous haemorrhoidalis</i>	10%
<i>Prosternon tessellatum</i>	6%
<i>Selatosomus aeneus</i>	5%



<i>Adelocera murina</i> <i>Agrotis obscurus</i>	
<i>Agrotis sputator</i>	67%
<i>Agrotis obscurus</i>	33%

MURAWY



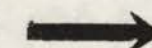
F 5	
F 4	
F 3	
F 2	<i>Adelocera murina</i> <i>Negastrius pulchellus</i> <i>Selatosomus aeneus</i> <i>Agrotis obscurus</i>
F 1	

<i>Selatosomus aeneus</i>	55%
<i>Adelocera murina</i>	12.5%
<i>Negastrius pulchellus</i>	12.5%



ZIELEŃ OSIEDLOWA  
ul. REYMONTA

<i>Adelocera murina</i> <i>Selatosomus aeneus</i> <i>Negastrius pulchellus</i>	
<i>Selatosomus aeneus</i>	50%
<i>Adelocera murina</i>	25%
<i>Negastrius pulchellus</i>	25%



ZIELEŃ PRZYULICZNA  
ul. ŚWIERCZEWSKIEGO

<i>Adelocera murina</i> <i>Agrotis obscurus</i>	
<i>Agrotis sputator</i>	96%



BIBLIOTEKA

LAS ŁĘGOWY

ŁĄKA WILGOTNA

ŁĄKA ŚWIEŻA

WARSZAWA  
PARKI MIEJSKIE  
ŁAZIENKI KRÓLEWSKIE

Synaptus filiformis Adrastus pallens
Dalopius marginatus Athous haemorrhoidalis Adelocera murina
4 gatunki

F 5	Actenicerus sjaelandicus Ctenicera pectinicornis
F 4	
F 3	
F 2	Agriotes lineatus Adrastus pallens
F 1	

F 5	
F 4	Agriotes obscurus Agriotes lineatus Adrastus pallens
F 3	
F 2	Pseudathous niger Adelocera murina
F 1	7 gatunków

Agriotes obscurus Adrastus pallens Pseudathous niger Adelocera murina



Dalopius marginatus	74%
Athous haemorrhoidalis	14%
Adelocera murina	5%
Adrastus pallens	5%

Actenicerus sjaelandicus	86%
Agriotes sp.	9%

Agriotes obscurus	72%
Agriotes sputator	7%
Dalopius marginatus	5%
Agriotes lineatus	5%
Adelocera murina	4%

Agriotes sputator	43%
Cidnopus pilosus	22%
Adrastus pallens	13%
Athous haemorrhoidalis	8%
Adrastus limbatus	4%

INSTYTUT ZOOLOGII  
 PANSTWA POLSKIEGO  
 BIBLIOTEKA



Inst. Zool. PAN  
Biblioteka

K. 15725