

Adam Krajewski

Zakład Ochrony Drewna SGGW w Warszawie

OWADY NISZCZĄCE ZABYTKI DREWNIANE

Owady odżywiające się drewnem, zwane ksylofagami, nie są jedynymi jego szkodnikami. Pewne gatunki powodują uszkodzenia np. drażąc zabytkowe objekty. Drewno w życiu owadów pełni różne role. Może być dla nich źródłem pożywienia i miejscem kryjówki; wyłącznie pożywieniem (np. kolonie grzybów pełniących rolę pożywienia) lub wyłącznie kryjówką.

Owady żyjące w Polsce zaliczane do szkodników drewna, należą do entomofauny leśnej (z nielicznymi wyjątkami). Ze względu na miejsce i czas powstawania istotnych gospodarczo uszkodzeń drewna, można wyróżnić trzy podstawowe kategorie tych zwierząt:

- szkodniki drewna w lesie (stojącego „na pniu”, zwalonego w wyniku klęsk żywiołowych, ściętego surowca oczekującego na wywóz),
- szkodniki drewna w składach,
- szkodniki wyrobów z drewna.

Taki podział ułatwia klasyfikację owadów jako szkodników drewna i usystematyzowanie zabiegów ochronnych. Nie oznacza jednak, że każdy gatunek owada, który wykorzystuje drewno dla zaspokojenia życiowych potrzeb, będzie można zakwalifikować wyłącznie do jednej z trzech, nakreślonych ramowo, grup. Niektóre gatunki owadów należą bowiem do dwóch lub nawet trzech kategorii. Miazgowce np. mogą całkowicie zniszczyć biel dębu, zarówno suche drewno martwic żywych drzew, okrągły i przetarty surowiec na składowiskach, jak i półprodukty, wyroby meblarskie czy takie elementy wystroju wnętrz, jak podłogi i boazerie. Z kolei spuszczał pospolicity,



1. Larwa wykarczaka sosnowca (*Arhopalus rusticus* L.) w żerowisku. Wszystkie ilustracje A. Krajewski.

1. Larva of *Arhopalus rusticus* L. in feeding ground. All illustrations: A. Krajewski.



2. Chrząszcz wykarczaka sosnowca (*Arhopalus rusticus* L.).

2. Beetle of *Arhopalus rusticus* L.

występujący w leśnych pniakach, choć nie stanowi szczególnego zagrożenia dla drzew i drewna w lesie, jest jednym z dwóch gatunków powodujących największe zniszczenia wyrobionego materiału w Polsce, zwłaszcza konstrukcji budynków. Oznacza to, że konserwatorzy spotykają się ze szkodami powodowanymi przez niektóre gatunki również na placach budów (bo taki status mają miejsca konserwacji zabytkowych budynków) lub w pracowniach konserwatorskich w nowym materiale drzewnym, przewidzianym do wymiany lub uzupełnień.

Większość szkodników drewna to owady atakujące żywe jeszcze drzewa (szkodniki fizjologiczno-techniczne) lub wykorzystujące surowiec w różnych fazach obróbki: okrągły, przetarty, w korze lub bez kory. Niektóre mogą zasiedlać również martwe, ale jeszcze nie przesuszone drewno. Stosunkowo nieliczne są wyłącznie szkodnikami technicznymi. Mianem tym określamy owady, które z powodu naruszenia struktury drewna obniżają jego wartość techniczną jako surowca lub materiału. W niniejszym opracowaniu zajmujemy się wyłącznie szkodnikami technicznymi wyrobionego drewna – materiału dóbr kultury, a także przesuszonego surowca składowanego w pracowniach konserwatorskich.

Biolodzy, a zwłaszcza entomolodzy, posługują się tzw. klasyfikacją taksonomiczną gatunków owadów, wynikającą z pochodzenia i stopnia pokrewieństwa tych organizmów. W jej ramach owady dzielone są na rzędy, rodziny i gatunki. Bez znajomości takiej klasyfikacji trudno obejść się w wielu przypadkach również konserwatorom zabytków.

Ze względu na praktykę ochrony drewna wygodniej-
szy w użyciu jest jednak podział owadów oparty na
kryteriach ekologiczno-gospodarczych. Pierwszą
próbę takiej systematyzacji szkodników drewna
konstrukcyjnego podjął prof. dr hab. Jan Dominik¹.
Przedstawiona tu klasyfikacja stanowi jej kontynu-
ację rozwijaną przez autora².

Niniejsze opracowanie potraktowano jako wstęp-
ną publikację, porządkującą zagadnienia związane ze
znaczeniem szkód powodowanych przez poszcze-
gólne gatunki owadów oraz sposobami ich zwalczania.
Przewidziane są dalsze artykuły na łamach
„Ochrony Zabytków”, omawiające najgroźniejsze
gatunki owadów z grupy I i II oraz zbiorcze ujęcie
gatunków z grupy III, omawiające przypadki do-
chodzenia do szkód powodowanych przez nie i spo-
soby ochrony drewna przed nimi. Z tego względu
ilustracje fotograficzne zamieszczone w niniejszym
opracowaniu dotyczą wyłącznie gatunków z pozos-
tałych grup.

Klasyfikacja krajowych gatunków owadów i ochrona drewna przed nimi

Nasze krajowe owady, powodujące liczące się znisz-
czenia drewna dóbr kultury, wykorzystują drewno
jako pokarm i kryjówkę (oprócz nielicznych gatun-
ków). Można podzielić je na kilka grup,
wymienionych poniżej. Gatunki korzystające z dreb-
na jako pokarmu i kryjówki zaszeregowano do grup
I-V. Gatunki wykorzystujące drewno jedynie jako
gniazda lub okresowe kryjówki ujęto w grupie VI.

Grupa I. Owady niszczące suche drewno. Do tej
najgroźniejszej grupy szkodników należą:

- spuszczel pospolity (*Hylotrupes bajulus* L.)
- kołatek domowy (*Anobium punctatum* De Geer)
- wyschlik grzebykorożny (*Ptilinus pectinicornis* L.)
- miazgowce (*Lyctus* sp.)
- rzadkie w Polsce dwa gatunki kołatkowatych z ro-
dzaju *Oligomerus*.

Zagrożenia ze strony tych owadów wynikają prze-
de wszystkim z ich dużego przystosowania do śro-
dowiska życia człowieka. Cechuje je zróżnicowana
tolerancja na obniżoną wilgotność powietrza i dreb-
na, ale generalnie jest ona u nich większa niż u innych
owadów leśnych. Zasadlają powietrznosuche dreb-
no, tj. składowane poza budynkami w zadaszeniu,
o wilgotności zawartej w granicach 12-20%. W pol-
skich warunkach środowiskowych przy tego typu
składowaniu nie można uzyskać wilgotności mniej-
szej niż 12%. Niemożliwe jest zatem uniknięcie
szkód powodowanych przez gatunki owadów nale-
żące do tej grupy, stosując zasady profilaktyki bu-
dowlanej zmierzające do eliminowania zawilgocenia
drewna, co daje dobre rezultaty w przypadku
owadów zaliczanych do grup II i III. Szkodniki
z grupy I atakują czasem nawet drewno o wilgotności



3. Larwa trzpiennika sosnowca (*Sirex noctilio* Fabr.) wydobyta z drewna.

3. Larva of *Sirex noctilio* Fabr. extracted from timber.



4. Postać doskonała trzpiennika sosnowca (*Sirex noctilio* Fabr.) – samica.

4. Perfect form of *Sirex noctilio* Fabr. – female.



5. Postać doskonała trzpiennika sosnowca (*Sirex noctilio* Fabr.) – samiec.

5. Perfect form of *Sirex noctilio* Fabr. – male.



6. Larwa zagwoździka fioletowego (*Callidium violaceum* L.) wydobyta z drewna.

6. Larva of *Callidium violaceum* L. extracted from timber.



7. Poczwarzka zagwoździka fioletowego (*Callidium violaceum* L.) wydobyta z drewna.

7. Chrysalis of *Callidium violaceum* L. extracted from timber.



8. Chrząszcz zagwoździka fioletowego (*Callidium violaceum* L.).

8. Beetle of *Callidium violaceum* L.

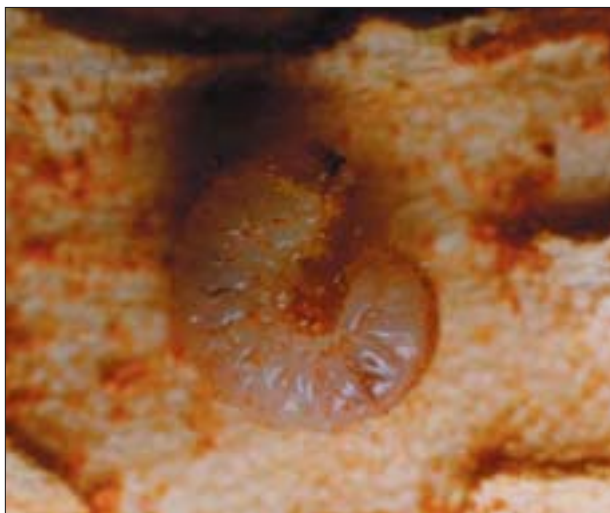
niece poniżej 10% (np. miazgowce i spuszczel pospolity). Niszczą również sklejkę, o ile wykonana jest z gatunków drewna stanowiących ich materiał pokarmowy³. Sklejka pojawia się niekiedy w zabytkach, np. w czołowych płytach mens ołtarzowych lub materiale, na którym rozpięte są oprawione oleodruki w muzeach skansenowskich.

Staranne usunięcie wszelkich pozostałości kory także nie zapewnia ochrony przed tą grupą owadów, choć taki zabieg chroni drewno przed owadami z grupy V i umożliwia ich zwalczanie. W przypadku owadów z grupy I nie przynosi również efektów staranny dobór surowca drzewnego, z którego odtwarzane są zniszczone fragmenty obiektów zabytkowych, co zabezpiecza przed niszczyielskim działaniem gatunków zaliczonych do grupy IV.

Profilaktyczną ochronę przed owadami zaszeregowanymi do grupy I zapewnia wyłącznie stosowanie twardego drewna, co obecnie nie jest praktykowane zarówno we współczesnym budownictwie, jak i przy rekonstrukcji zabytkowych budynków ze względu na uwarunkowania ekonomiczne i ograniczone możliwości materiałowe w przypadku konstrukcji o dużych przekrojach poprzecznych. Należy tu wyjaśnić, że twarde drewno jest wewnętrzną strefą drewna żywego drzewa, złożoną z martwych komórek. Mała zawartość protein (0,2% i mniej), skrobi, witamin i steroli oraz przesyćenie związkami twardzielowymi (żywice, gumi i inne) sprawiają, że nie stanowi ona odpowiedniego pokarmu dla rozwoju larw wszystkich wspomnianych grup ksylofagicznych owadów. Twardziel może być jednak naruszana przez niektóre gatunki z grupy I w przypadku nadpsucia jej przez grzyby, co uzdatnia ją do żywienia larw. Owady te mogą bowiem zasiedlać drewno o większej wilgotności niż powietrze, która umożliwia rozkład brunatny powodowany przez grzyby. Twardziel może być też naruszona w przypadkach ucieczki larw w głąb drewna przed przemarzaniem lub wygrzania drogi wyjściowej dla chrząszczy z drewna.

Najgroźniejszymi szkodnikami z grupy I są bez wątpienia spuszczel pospolity⁴ i kołatek domowy⁵ – pierwszy szczególnie dla budynków w skansenach, drugi przede wszystkim dla zabytkowych kościołów i zbiorów muzealnych. Rzadziej w wyrobionym drewnie występują wyschlik grzebykorożny⁶ i miazgowce. Kołatki z rodzaju *Oligomerus* pojawiają się w nim sporadycznie⁷. Potencjalnym zagrożeniem dla zbiorów muzealnych są niektóre egzotyczne gatunki z rodziny miazgowcowatych (*Lycetidae*) i kapturnikowatych (*Bostrychidae*)⁸, trafiające z ciepłych regionów świata do Polski wraz z wyrobami z drewna.

Drewno wymaga chemicznego zabezpieczenia przed gatunkami owadów zaszeregowanych do grupy I. Jeśli któryś gatunek opanował już obiekt mający wartość jako dobro kultury lub przynajmniej ekonomiczną, wówczas podejmuje się zwalczanie, nazywane dezynsekcją drewna. Wykorzystuje się do tego niektóre specjalne impregnaty⁹, bardzo toksyczne



9. Larwa stukacza świerkowca (*Ernobius mollis* L.) w żerowisku.

9. Larva of *Ernobius mollis* L. in feeding ground.



10. Chrząszcz stukacza świerkowca (*Ernobius mollis* L.).

10. 10. Beetle of *Ernobius mollis* L.

i sporadycznie niereaktywne gazy¹⁰ oraz niektóre metody fizyczne¹¹. Wszystkie te zabiegi bardzo różnią się od metod stosowanych do zwalczania gatunków owadów, należących do szkodników żywności i pasz w magazynach lub będących utrapieniem w mieszkaniach. Niektóre metody zostały opisane na łamach „Ochrony Zabytków” – przegląd dalszych przedstawionych zostanie sukcesywnie w dalszych numerach.

Grupa II. Owady wymagające do początkowego rozwoju larw drewna zawilgoconego i częściowo rozłożonego przez grzyby. Ich larwy z czasem stają się tak odporne na spadek wilgotności, że mogą żerować w drewnie nie dającym możliwości rozwoju grzybom. Do grupy tej należą dwa gatunki:

- tykotek pstry (*Xestobium rufovillosum* De Geer)
- *Xestobium austriacum* Reitt.

Pierwszy z nich powoduje szkody w liściastym i iglastym drewnie starych, zabytkowych budynków¹². Spotykany jest stosunkowo często w zawilgoconym, nadpsutym przez grzyby drewnie podwalin i przypodwalinowych partiach ścian zabytkowych kościołów. Atakować może jednak i wyżej położone partie ścian, a zniszczenia spowodowane przez niego znajdowane bywają nawet w więźbach dachów takich obiektów. Drugi gatunek, preferujący podobny stan drewna, występuje tylko lokalnie na Podhalu i Orawie w drewnie świerkowym i jodłowym starych budowli¹³.

Grupa III. Owady niszczące wyłącznie zawilgocone i zagrzybione drewno. Do tej grupy należy wiele gatunków takich jak:

- kołatek uparty (*Anobium pertinax* L.)
- krokwiowiec piłkorożny (*Priobium carpini* Herbst.)
- palotocz mostowy (*Nacerdes melanura* L.)
- zmorsznik czerwony (*Corymbia rubra* L.)
- borodziej próchnik (*Ergates faber* L.)
- króciec wielożerny (*Stereocorynes truncorum* Germ.)
- trzeń długoryjki (*Cossonus parallelepipedus* Herbst.)
- butwiak owłosiony (*Pselactus spadix* Herbst.).

Wymienione zostały tylko gatunki występujące w całym kraju, pominięto natomiast występujące regionalnie lub rzadko w szerszej skali. Ich znaczenie gospodarcze jest bardzo różne, ale ogranicza się zasadniczo do zawilgoconych części obiektów architektury. Owady te powodują szkody przede wszystkim w zawilgoconych fragmentach obiektów architektury, w nieprawidłowo posadowionych budynkach, co – zwłaszcza w przypadku zabytkowych, drewnianych kościołów – jest częstym zjawiskiem w Polsce. Dotyczy to także innych obiektów, np. baraków obozowych w Brzezince¹⁴. Zasiadając zawilgocone drewno, dotknięte



11. Chrząszcz skórnika słonińca (*Dermestes lardarius* Kug.).

11. Beetle of *Dermestes lardarius* Kug.



12. Uszkodzenia belek ściennych za szalunkiem spowodowane przez mrówki.
12. Damage caused by ants to wall beams behind boarding.



13. Uszkodzenia deseczki szalunku spowodowane przez mrówki, widok od strony wewnętrznej.
13. Damage caused by ants to panelling boards, view from the inside.

rozkładem brunatnym spowodowanym przez grzyby, owady te przyspieszają niszczenie podwalin, legarów, podłóg, rzadziej wyżej położonych części ścian czy nawet więźby dachowej. Niektóre gatunki, zwłaszcza palotocz mostowy, związane są ściśle z budownictwem wodnym¹⁵. Ze względu na znaczną liczebność tej grupy owadów, charakterystyczne, powtarzające się błędy posadowienia budynków, istnieje możliwość ochrony drewna dzięki stosowaniu zasad profilaktyki budowlanej. Do tej grupy owadów zaliczyć

można także sporadycznie dokonujące szkód, np. miedziaka sosnowca (*Chalkophora mariana* L.).

Grupa IV. Owady uszkadzające konstrukcje, zasiedlające drewno na etapie surowca w lesie lub na składnicy. Grupa ta stanowi mniejsze zagrożenie dla zabytków. Znajdują się w niej takie gatunki, jak:

- wykarczak sosnowiec (*Arhopalus rusticus* L.)
- szczapówka bruzdkowana (*Asemum striatum* L.)
- trzpiennikowate (*Siricidae*).

Owady te zasiedlają surowiec już w lesie lub w składnicach zakładów drzewnych. Wykarczak sosnowiec (il. 1 i 2) i szczapówka bruzdkowana żyją w drewnie niezagrzybionym. Ich larwy wymagają drewna o wilgotności powyżej 20%. Starsze larwy cechuje większa odporność na przesuszenie drewna i mogą kończyć swój rozwój w przetartym, przesuszonym materiale, z którego wychodzą ich postacie doskonałe. Krajowe trziennikowate, poza kruszelem czarnym (*Xeris spectrum* L.), wybierają drewno, w którym rozwijają się pewne gatunki grzybów. Strzępki tych grzybów w znacznej mierze służą za pokarm larwom, m.in. z rodzajów *Urocerus* i *Sirex* (il. 3, 4, i 5), spotykanym w drewnie nowo wznoszonych konstrukcji. I w tym przypadku starsze, wyrosnięte larwy są bardziej odporne na obniżenie wilgotności drewna, umożliwiającą rozwój symbiotycznych gatunków grzybów, co pozwala im kończyć cykl rozwojowy w takim materiale. Drewno zawierające wspomnianych „mieszkańców” bywa używane jako elementy konstrukcji budynków. Postacie doskonałe tych gatunków, wygryzające się z desek podłóg czy nawet półek, powodują dodatkowe szkody, niszczą książki, wykładziny i dywany. W fachowej literaturze zdarza się przecenianie szkodliwości poszczególnych gatunków z tej grupy, jednak nadal co pewien czas odnotowywana jest ich obecność w nowo wznoszonych konstrukcjach. Owady z grupy IV nie składają jaj na wyrobionym materiale z którego wyszły, ani na innym drewnie konstrukcji czy mebli.

Grupa V. Owady zasiedlające nieokorowane drewno w konstrukcjach. Do tej grupy należą dwa gatunki:

- zagwoździk fiołkowy (*Callidium vilosum* L.)
- stukacz świerkowiec (*Ernobius mollis* L.).

Owady te powodują szkody w drewnie budynków i wyrobach drewnianych tylko w specyficznych sytuacjach, np. gdy użyto iglastego drewna wraz z korą jako kolumny imitującej pnie drzew w budynkach, czy półwałki tworzące dekoracyjne płaszczyzny. Zwyczaj ten jest obcy polskiej tradycji architektonicznej, ale można przytoczyć kilka takich przykładów. Są nimi m.in. kościół w Laskach czy nieistniejący już kościół w Górkach k. Kampinosu. Wspomniane owady mogą spowodować okorowanie elementów wystroju wnętrza, jak to miało miejsce w Laskach, gdzie w ostatnich latach pojawiła się konieczność wymiany tak zniszczonego drewna.

Zagwoździk fiołkowy (il. 6, 7 i 8), oprócz „korowania” drewna, narusza swoimi kolebkami poczwarowymi w kształcie haków jego wierzchnie warstwy do głębokości ok. 4 cm. Również niektóre inne gatunki z rodziny kózkowatych mogą powodować podobne uszkodzenia ściętego, nieokorowanego drewna, zwłaszcza liściastego. Stukacz świerkowiec (il. 9 i 10), którego larwy uszkadzają drewno jedynie do głębokości 5 mm, może być uciążliwy także w kolekcjach muzealnych, w których zgromadzono wyrzynki nieokorowanych pni drzew iglastych.



14. Drewniane ogrodzenie z miejscami oskrobanymi przez osy z preparatu dekoracyjno-ochronnego.

14. Wooden fencing with decorative-protective substance damaged by wasps.

Na drewnie konstrukcji takich jak więźby dachowe, pozostają czasem niewielkie płyty kory, co również umożliwia rozwój tych gatunków. Mylenie obecności zagwoździka fiołkowego (zwłaszcza oznaczanego na podstawie wyglądu larw lub samych żerowisk) ze spuszczelem pospolitym prowadzi do nieuzasadnionych kosztów zwalczania chemicznego owadów. W przypadku konstrukcji dachów czy szkieletów budowli wystarcza najczęściej okorowanie drewna w „zaniedbanych” miejscach. Zwalczanie obu gatunków przy użyciu impregnatów jest bardzo trudne ze względu na obecność kory, uniemożliwiającej wnikanie cieczy. Skuteczne jest gazowanie lub stosowanie nagrzewania za pomocą gorącego powietrza. Należy jednak przy tym zaznaczyć, że stukacz świerkowiec należy do gatunków stosunkowo mało wrażliwych na działanie wysokiej temperatury¹⁶.

Grupa VI. Owady drążące kryjówki w wyrobionym drewnie. Owady należące do tej grupy nie są ksylofagami, nie korzystają też z grzybów rozwijających się na drewnie. Powodować mogą duże szkody, atakując powietrznosuche drewno. Należą do tej grupy takie gatunki, jak:

- skórniki (*Dermestes* sp.)
- hurtnica (*Lasius* sp.)
- gmachówka (*Camponotus* sp.).

Skórniki żerują na podsuszanej padlinie – gołębiach, szczurach, kotach – spotykanej na poddaszach i w piwnicach, zwłaszcza w dużych miejskich budynkach. Z takich miejsc potrafią one przenikać do magazynów muzealnych, jak mogłem to obserwować w przypadku jednej z placówek warszawskich. Zapobieganie szkodom powodowanym przez skórniki polega na utrzymywaniu odpowiedniej higieny w budynkach, szczególnie w magazynach pasz

i żywności¹⁷. Larwy skórników, występując licznie, przeszkadzają sobie wzajemnie w procesie przepoczwarczenia, dlatego wcześniej wgryzają się w takie materiały, jak: drewno, korek, styropian itp. Drażone przez setki lub nawet tysiące larw wyroby z cienkiego drewna, takie jak półki czy szuflady, mogą ulec całkowitemu zniszczeniu. Zwłaszcza larwy skórnika słonińca (*Dermestes lardarius* L.) (il. 11), *D. pervianus* Castelnau i *D. frischii* Kug.¹⁸ uznawane były za szkodniki stosunkowo miękkich materiałów budowlanych, a więc drewna niektórych gatunków o dużych przyrostach rocznych, znajdującego się w pobliżu produktów pochodzenia zwierzęcego lub padliny. Nasilenie doniesień o szkodach powodowanych przez skórniki w drewnie konstrukcyjnym przypada na lata 20. i 30. XX w.¹⁹ Obecnie w literaturze nie przytacza się już na ogół konkretnych przypadków uszkodzeń drewna przez skórniki, poza ogólnym przypomnieniem możliwości wystąpienia takich szkód.

Mrówki potrafią opanowywać konstrukcje budynków (il. 12 i 13) stojących w drzewostanach²⁰. Przypadki takie zdarzają się niezmiernie rzadko, ale jeśli już do nich dojdzie, szkody potrafią być bardzo dotkliwe. Zwalczanie mrówek w takich przypadkach jest bardzo trudne i zasadniczo sprowadza się do gazowania, nawet kilkakrotnego.

Nie tylko gatunki opisane w ramach wyodrębnionych grup mogą powodować szkody wyrobionego drewna. W ostatnich latach odnotowano liczne przypadki oskrobywania przez bliżej nieokreślone gatunki os drewna zabezpieczonego niektórymi preparatami dekoracyjno-ochronnymi²¹. O ile na surowym drewnie miejsca takie pozostają praktycznie niezauważalne, to w przypadku powierzchni pokrytej barwnymi preparatami ujawniają się w postaci brzydkich, lizajawatych plam (il. 14 i 15). Z tego względu trudno zakwalifikować osy jako szkodniki techniczne drewna. Jednak ich działalność, oprócz niszczenia powierzchni drewna, otwiera drogę zarodnikom grzybów oraz umożliwia składanie jaj typowo ksylofagicznym gatunkom owadów. W przypadku drewna dóbr kultury preparaty ochronno-dekoracyjne mają ograniczone zastosowanie. Ich użycie sprowadza się



15. Miejsca na drewnie ogrodzenia oskrobane przez osy z preparatu dekoracyjno-ochronnego.

15. Wooden fencing with decorative-protective substance damaged by wasps.

zasadniczo do niektórych elementów budynków, np. stolarki, oraz ogrodzeń towarzyszących takim obiektom. W takich właśnie przypadkach również drewno zabytków może być oszczędzone przez osy.

Dr hab. inż. Adam Krajewski, absolwent Wydziału Leśnego SGGW w Warszawie. Jest pracownikiem naukowym SGGW.

Przypisy

1. J. Dominik, *Wyniki badań nad składem gatunkowym owadów niszczących drewno budowli różnego wieku*, „Folia Forestalia Polonica”, 1966, seria B, nr 7, s. 121-128; J. Dominik, *Czynniki wpływające na zagrożenie w Polsce budowli zabytkowych przez owady*, (w:) *Zabytkowe drewno. Konserwacja i badania*, Warszawa 1987, s. 79-84.
2. A. Krajewski, *Fizyczne metody dezynsekcji drewna dóbr kultury*, Warszawa 2001; A. Krajewski, *Owady – szkodniki drewna budowlanego*, (w:) *Ochrona budynków przed korozją biologiczną*, praca zbiorowa pod red. J. Ważnego i J. Karysia, Warszawa 2001, s. 91-127; A. Krajewski, P. Witomski, *Ochrona drewna*, Warszawa 2003.
3. J. Dominik, *Obserwacje nad uszkodzaniem sklejki przez spuszczela (*Hylotrupes bajulus* L.)*, „Przemysł Drzewny”, 1968, nr 8, 33; J. Dominik, J.R. Starzyk, *Owady niszczące drewno*, Warszawa

1989; A. Krajewski, M. Matejak, *Ewolucja poglądów na niszczenie księzek i rękopisów przez owady oraz na metody ochronne*, „Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki”, 2003, nr 1/2, s. 22-23.

4. K. Escherich, *Bemerkungen zur Hausbockstatistik*, „Anzeiger für Schädlingskunde”, 1938, t. 14, s. 113-116; J. Dominik, *Uwagi o rozprzestrzenieniu spuszczela (*Hylotrupes bajulus* L.) w północno-wschodniej części Wyżyny Łódzkiej*, „Sylwan”, 1959, nr 4, s. 41-48; J. Dominik, *Badania nad rozprzestrzenieniem spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus* L.) na terenie Polski wschodniej i nad niektórymi czynnikami sprzyjającymi jego występowaniu*, „Folia Forestalia Polonica”, 1962, seria B, nr 4, s. 179-226; J. Dominik, *Wyniki badań nad składem gatunkowym...*, op. cit.; J. Dominik, J.R. Starzyk, op. cit., 1989; A. Krajewski, op. cit., 1995.

5. S. Cymorek, *Methoden und Erfahrungen bei der Zucht von Anobium punctatum (De Geer)*, „Holz als Roh- und Werkstoff”, 1975, t. 33, s. 239-246; J. Dominik, *Czynniki wpływające na zagrożenie...*, op. cit.; J. Dominik, J.R. Starzyk 1989, op. cit.; A. Krajewski, 1995, op. cit.
6. J. Dominik, 1966, op. cit.; J. Dominik, J.R. Starzyk, 1989, op. cit.; A. Krajewski, 1995, op. cit.
7. J. Dominik, J.R. Starzyk, 1989, op. cit.; A. Krajewski, 1995, op. cit.
8. J. Dominik, *Z obserwacji nad niektórymi gatunkami owadów obcego pochodzenia przywożonych do Polski wraz z wyrobami z drewna*, „Sylwan”, 1970, nr 1, s. 35-39; J. Dominik, J.R. Starzyk, 1989, op. cit.
9. G. Becker, *Die Wirksamkeit von Schutzmitteln gegen holzzerstörende Käfer und ihre Baständigkeit*, „Anzeiger für Schädlingskunde”, 1964, t. 37, s. 177-183; J. Dominik, J.R. Starzyk, op. cit.; A. Krajewski, D. Mączyński, *Problemy dezynsekcji drewnianych zabytków w Polsce*, „Ochrona Zabytków”, 1993, nr 4, s. 356-362.
10. J. Dominik, J.R. Starzyk, 1989, op. cit.; A. Unger, B. Unger, *Die Bekämpfung tierischer und pilzlicher Holzschädlinge*, (w) *Holzschutz, Holzfestigung, Holzergänzung*, Beiträge einer Fortbildungsveranstaltung des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege am 4. Mai 1992 in München, Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege-Restaurierungswerkstätten, München 1992, s. 42-59.
11. A. Krajewski, *Wykorzystanie promieni gamma do ochrony zabytków*, „Ochrona Zabytków”, 1991, nr 2, s. 104-111; A. Krajewski, D. Mączyński, op. cit.; A. Krajewski, *Z badań nad zwalczaniem promieniami gamma owadów niszczących zabytki i muzealia*, cz. 1, „Ochrona Zabytków”, 1996, nr 4, s. 394-408, A. Krajewski, *Z badań nad zwalczaniem promieniami gamma owadów niszczących zabytki i muzealia*, cz. 2, „Ochrona Zabytków”, 1997, nr 1, s. 47-55; A. Krajewski, *Fizyczne metody dezynsekcji drewna dóbr kultury*, Warszawa 2001.
12. J. Dominik, *Obserwacje nad rozprzestrzenieniem i szkodliwością Priobium carpini Herbst i Xestobium rufovillosum Deg.*, „Sylwan”, 1960, nr 9, s. 45-48, J. Dominik, J.R. Starzyk, op. cit.
13. J. Dominik, *Czynniki wpływające na zagrożenie...*, op. cit.; J. Dominik, J.R. Starzyk, op. cit.
14. A. Krajewski, *Zmorsznik czerwony (Corymbia rubra L.)*, Lekkie Budownictwo Szkieletowe, 2000.
15. J.D. Bletchly, *Insect and marine borer damage to timber and woodwork. Recognition, prevention and eradication*, Her Majesty's Stationery Office, London 1967; N.E. Hickin, *The woodworm problem*, London 1972, J. Dominik, J.R. Starzyk, op. cit.; D. Kubisz, *Zalęszczycowate – Oedemeridae*, „Klucze do oznaczania owadów Polski”, część XIX, z. 85, „Chrzęszcze – Coleoptera”, Wrocław 1992.
16. A. Krajewski, *Fizyczne metody dezynsekcji...*, 2001, op. cit.
17. A. Chodyniecki, *Szkodniki żywności w przemyśle rybnym*, Szczecin 1982.
18. Ch. Künast, *Die Frassstätigkeit von Dermestidenlarven (Dermestes peruvianus Castelnau) in verschiedenen Baustoffen*, „Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz”, 1978, t. 51, s. 184-186; J. Dominik, J.R. Starzyk, op. cit.
19. A. Pfeffer, *Dermestes lardarius als Schädling der Holzbauten*, „Anzeiger für Schädlingskunde”, 1927, nr 6, s. 67-69; H. Eidmann, *Der Speckkäfer (Dermestes lardarius L.) als Holzzerstörer*, „Anzeiger für Schädlingskunde”, 1935, nr 4, s. 43-44; L. Schwarz, *Erhebliche Holzzerstörung durch Speckkäfer*, „Anzeiger für Schädlingskunde”, 1936, nr 4, s. 46; A. Hase, *Beiträge zur Kenntnis des Schadefrasses des Speckkäfer*, „Anzeiger für Schädlingskunde”, 1937, nr 3, s. 33-35; W. Madel, *Speckkäferlarven als Zerstörer von Holz- und Mauerwerk*, „Anzeiger für Schädlingskunde”, 1938, t. 11, s. 93-95.
20. A. Krajewski, P. Witomski, op. cit.
21. A. Krajewski, *Osy – szkodniki impregnowanego drewna*, „Materiały budowlane”, 1999, nr 11, s. 60; A. Krajewski, *Uszkodzenia powodowane przez osy*, „Rynek Chemiczny”, 2000, nr 7-8, s. 54-57.

INSECTS DAMAGING WOODEN HISTORICAL HERITAGE IN POLAND

Due to the environmental conditions, dimension and significance of the damage caused by assorted species of insects feeding on wood in Poland the author proposed a division into six groups. Species included into groups IV, V and VI are shown in Photographs.

Group I encompasses insects damaging dry timber: *Hylotrupes bajulus* L., *Anobium punctatum* De Geer, *Ptilinius pectinicornis* L., *Lyctus* sp. and rare species from the *Oligomerus* sp. genus. The second group is composed of two species which require moist timber, partially disintegrated by fungi, for the initial development of the larvae, which in time become so resilient to the decline of moisture that they are capable of feeding on timber that does not provide conditions for the development of fungi. The species in question are: *Xestobium rufovillosum* De Geer and the locally occurring *Xestobium austriacum* Reitt.

The third group, less significant in contrast to its predecessors, is composed of insects damaging exclusively moisture-laden and fungi-ridden wood: *Anobium pertinax* L., *Priobium carpini* Hrbst., *Nacerdes melanura* L., *Corymbia rubra* L., *Ergates*

faber L., *Stereocorynes truncorum* Germ., *Cossonus parallelepipedus* Herbst., *Pselactus spadix* Herbst. and *Chalkophora mariana* L. which rarely cause damage to formed timber.

Insects in groups IV, V and VI are even less significant as pests attacking historical monuments. The fourth group includes those insects which damage wooden constructions and timber kept in storage or wooden raw material (*Arhopalus rusticus* L., *Asemus striatum* L. and certain species from the *Siricidae* family). The fifth group comprises insects inhabiting barked timber used in constructions: *Callidium villoaceum* L. and *Ernobius mollis* L. The sixth group is composed of insects which hollow formed timber in order to obtain nesting places. These insects, which are neither xylophagous nor use fungi developing on timber, include such species as: *Dermesters* sp., *Lasius* sp. and *Camponotus* sp.

The author additionally indicated the possibility of damage incurred by certain species of wasps (*Vespidae*) to the surface of wood shielded with special protective-decorative substances. The article discusses assorted possibilities of protective prophylaxis and methods of combating various groups of insects.