



**Paweł Pawlaczyk**

## **MOŻLIWOŚCI HAMOWANIA SYNANTROPIZACJI FITOCENOZ LEŚNYCH**

### **Possibilities of inhibition of forests synanthropisation**

#### **Abstract**

Anthropogenic changes of vegetation, leading to its eurytopisation, cosmopolitisation and allochtonisation, is a process which erases diversity of the nature. Opposition to this process is one of the most important challenges for nature protection, especially because the consequences of synanthropisation are hardly reversible or irreversible. The symptoms of synanthropisation in forest vegetation are: changes in flora (species extinction, species expansion, loss of variability), forest phytocoenosis degeneration, and changes on the landscape level, expressing in formation and propagation of anthropogenic or semianthropogenic plant communities. Inhibition of anthropogenic changes of vegetation is very difficult, but possible. The author have proposed a „decatalogue” of suggestions, which will be helpful in resistance to synanthropisation of forest where either intensive or sustainable forest economy is practised:

1. Don't introduce on no account alien species to the forests!
2. Don't help alien species, which exist in forest; try to exterminate them!
3. Respect primeval social connections of plant species!
4. Guard separateness of species and ecotypes!
5. Don't simplify species- age- and layer-structures of phytocoenosis.
6. Don't try to diversify structures of phytocoenosis, which are poor by nature!
7. Avoid planning any routs through the forest!
8. Shorten forest boundaries in the highest degree and protect them!
9. Avoid treading and forest grazing!
10. Don't change water conditions, don't disturb forest soils properties!

**KEY WORDS:** antropogenic changes of vegetation, degeneration of phytocoenosis, forest communities, nature conservation, sustainable forestry.

## 1. Ochrona przyrody wobec synantropizacji szaty roślinnej.

Przeobrażanie się szaty roślinnej pod wpływem działalności człowieka jest jednym z najbardziej widocznych procesów w przyrodzie. Proces ten, zwany synantropizacją szaty roślinnej, prowadzi nieuchronnie do eurytopizacji, kosmopolityzacji i allochtonizacji flory, roślinności i szaty roślinnej, czyli do zastępowania w niej elementów stentotopowych przez eurytopowe, endemicznych przez kosmopolityczne, rodzimych przez obce (Faliński 1972), co Kornaś & Medwecka-Kornaś (1986) celnie określili jako „trywializację” szaty roślinnej.

Według współczesnych poglądów ochrona przyrody polega na dążeniu do zachowania całej jej różnorodności. Zachowanie różnorodności wymaga czynnego przeciwstawiania się procesom ją zacierającym, zwłaszcza tym, które są w przyrodzie powszechne, a między nimi procesowi synantropizacji szaty roślinnej. W dotychczasowej praktyce ochrony przyrody konieczność ta była jednak uwzględniana w zbyt małym stopniu, czego dowodem jest szybko postępująca degeneracja fitocenozy leśnych, nawet na obszarach objętych najwyższymi formami ochrony (Balcerkiewicz 1991).

## 2. Przejawy synantropizacji szaty roślinnej na obszarach leśnych.

### 2.1. Zmiany we florze lasów.

- **ginięcie typowych gatunków leśnych.** Leśne rośliny naczyniowe w skali kraju nie są najbardziej zagrożoną grupą. Lokalnie jednak ginięcie gatunków związanych z lasami zaznacza się wyraźnie (Michalik 1974, Olaczek & Sowa 1976). Silnie zagrożone wyginięciem są niektóre leśne gatunki roślin zarodnikowych (Zarzycki et al. eds. 1992 i lit. tam cyt.),
- **pojawianie się i zadomawianie się gatunków obcych fitocenozy leśnym,** tak rodzimych (pochodzących ze zbiorowisk łąkowych, segetalnych itp.), jak i obcych geograficznie,
- **upraszczanie zróżnicowania i ograniczanie puli genowych populacji gatunków leśnych;** przede wszystkim — ale nie

wyłącznie — drzew leśnych, których populacje są obiektem intensywnych zabiegów gospodarczych,

- **zacieranie barier geograficznych i ekologicznych** między gatunkami, podgatunkami, ekotypami itp., czego efektem jest zacieranie się ich odrębności (por. np. proces „rozmywania się” populacji dębu omszonego w Bielinku w roju mieszańców z dębem bezszypułkowym, Staszkiwicz 1977).

## 2.2. Degeneracja fitocenoz leśnych

Degeneracja fitocenoz leśnych, czyli „rozchwianie ich struktury i organizacji oraz zmiana składu gatunkowego, prowadzące do zatraty cech swoistych” (Faliński 1966a), przybiera najczęściej formy opisane przez Olaczka (1972, 1974a, uzupełnienia Olaczka i Piotrowskiej 1986, Balcerkiewicza 1991):

- **monotypizacji** fitocenozy, tj. ujednolicania gatunkowego i wiekowego drzewostanu, dokonującego się w warunkach gospodarki leśnej, nawet w warunkach częściowo naturalnego odnowienia — w rezultacie powstają lasy o drzewostanie złożonym tylko z 1—2 preferowanych gatunków, np. grądy z drzewostanem dębowym,
- **fruticetyzacji** fitocenozy, tj. silnego rozwoju warstwy krzewów w warunkach prześwietlenia drzewostanu bądź wprowadzenia drzewostanu „bardziej świetlistego” niż naturalny (masowy rozwój jeżyn w monokulturach sosny na siedlisku grądów), albo też jako odpowiedź na eutrofizację (w łągach),
- **cespityzacji** fitocenozy, tj. wzmożonego rozwoju 1—2 gatunków traw w runie (najczęściej *Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis epigeios*), przy ograniczeniu występowania roślin dwuliściennych, co jest reakcją na wypas, umiarkowane deptanie, prześwietlenie drzewostanu, gospodarkę zrębową itp.,
- **bryofityzacji** fitocenozy, tj. rozwoju warstwy mszystej w borach sosnowych i zastąpieniu w niej gatunków borowych (np. *Dicranum undulatum*, *Entodon schreberi*, *Hylocomium splendens*) przez wrzosowiskowe (np. *Dicranum scoparium*,

*Pohlia nutans*, *Hypnum ericetorum*), przede wszystkim pod wpływem deptania,

- **juwenalizacji** fitocenozy, tj. permanentnego utrzymywania ich w młodym stadium rozwojowym, np. przez powtarzalne zrzęby: np. w odrosłowych olsach — nie wykształca się typowa struktura warstwowa drzewostanu, runo nie ma charakteru mozaikowego, a dominują w nim łany turzyc,
- **neofityzacji** fitocenozy, tj. wprowadzania do nich, bądź spontanicznego wnikania, a następnie zadomawiania się na stałe (por. Faliński 1968) obcych gatunków — np. niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora*, robinii *Robinia pseudoacacia*, amerykańskich gatunków nawłoci *Solidago canadensis* i *S. serotina* i innych (por. Kornaś 1968, Lobmeyer & Sukopp 1992),
- **pinetyzacji** czyli „borowacenia” fitocenozy, tj. zmian w siedlisku oraz totalnych zmian w składzie gatunkowym fitocenozy wywołanych uprawą zwartego drzewostanu iglastego — np. sosny lub świerka (por. Olaczek 1974b). Rezultatem jest powstawanie borów sosnowych na miejscu borów mieszanych, a na miejscu lasów liściastych — trudnych do fitosocjologicznego ujęcia „leśnych zbiorowisk zastępczych” (zob. dalej). Podobne zmiany — dominację gatunków borowych w runie — wywołuje też wprowadzenie litego drzewostanu dębowego na siedliskach kwaśnych buczyn na Pomorzu (Olaczek & Piotrowska 1986).

W tym samym płacie fitocenozy często zaznacza się degeneracja „wielokierunkowa”, np. jednocześnie monotypizacja i cespityzacja (Fig. 1), choć niektóre formy degeneracji wydają się być „wzajemnie konkurencyjne” — np. cespityzacja i fruticetyzacja (Balcerkiewicz 1991). Szczególnie neofityzacja następuje zwykle dopiero po zniekształceniach innego typu i uważana jest często za dobry wskaźnik degeneracji fitocenozy (Faliński 1966c). Neofityzacja bywa też często „procesem samonapędzającym się”: wprowadzenie kilku obcych gatunków zwykle ułatwia zadomawianie się następnym (Danielewicz 1991).

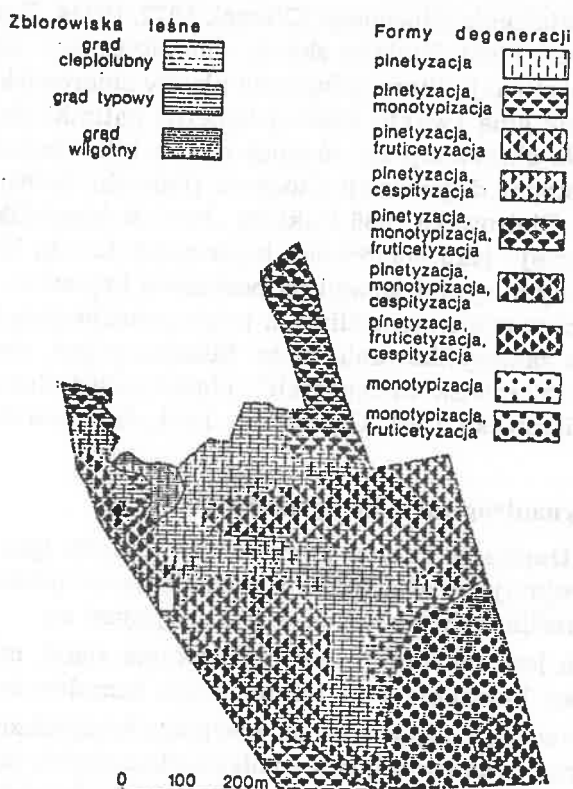


Fig. 1. Współwystępowanie różnych form degeneracji fitocenozy leśnych Rezerwat Gaik k. Opoczna. Źródło: K. Czyżewska (mscr), zmienione przez Falińskiego (1991)

Fig. 1. Co-occurrence of different forms of forest phytocoenosis degeneration. Forest reserve Gaik near Opoczno. According to Czyżewska (mscr), changed by Faliński (1991)

Degeneracja fitocenozy leśnych wiąże się najczęściej ze zmianami w składzie gatunkowym fitocenozy: ubywaniem z niej gatunków typowych dla danego zespołu leśnego, a zwiększaniem się liczby gatunków przypadkowych, obcych. Współczynniki oparte na liczbie obecnych w płacie gatunków „swoistych” i „obcych”, albo na ich ilościowości, mogą być miernikiem stop-

nia przekształcenia fitocenozy (Olaczek 1972, 1974a, Kostrowicki 1972, Ciosek 1985). Zmiany składu florystycznego utrudniają także identyfikację fitosocjologiczną płatów zbiorowisk leśnych, bo najpierw giną zwykle fitosocjologiczne gatunki charakterystyczne. Na obserwacji tej również oparto kilka metod porównywania stopni degeneracji fitocenz (Faliński 1966a; również Olaczek & Piotrowska 1986 traktują „łatwość identyfikacji fitosocjologicznej” jako pomocnicze kryterium). Często identyfikacja ze znanymi syntaksonami na podstawie kryteriów florystycznych jest w ogóle niemożliwa, a jedyną możliwością fitosocjologicznego zaklasyfikowania płatu fitocenozy jest wyróżnienie „leśnych zbiorowisk zastępczych” (Jakubowska-Gabara 1989, Brzeg & Krotoska 1984, Czerwiński 1984, Jakubowska-Gabara 1992).

### 2.3. Synantropizacja kompleksów leśnych

Synantropizacja całych kompleksów leśnych (por. Faliński 1966b) obejmuje przekształcenia zachodzące na poziomie krajobrazów roślinnych, z których najważniejszymi są:

- zmiana lasu na inne formy użytkowania ziemi, czego efektem jest kurczenie się i fragmentacja kompleksów leśnych,
- powstawanie i pojawianie się wewnątrz kompleksów leśnych fitocenz synantropijnych i półsynantropijnych (np. zbiorowiska wydepczyskowe, oszyjki i okrajki), powstawanie wtórnych kompleksów zbiorowisk,
- powstawanie, zwiększanie udziału, a wreszcie dominacja w krajobrazie „zbiorowisk zastępczych”, trudnych do identyfikacji z typami pierwotnej roślinności leśnej, a reprezentujących rozmaite stadia degeneracyjne, regeneracyjne i pionierskie fitocenz naturalnych.

### 3. Powody synantropizacji fitocenz leśnych

Chociaż wszystkie działania podejmowane przez człowieka w naturalnych i quasi-naturalnych układach ekologicznych wywołują reakcję ze strony szaty roślinnej, to najważniejszymi czynnikami powodującymi skutki wyżej opisane są:

**Użytkowanie i pielęgnacja lasu.** Wycinanie drzew, obojętnie czy w ramach użytkowania rębego, czy zabiegów pielęgnacyjnych, jest „szokiem” dla fitocenozy leśnej, wiążąc się z bezpośrednim zniszczeniem części lub całości populacji pewnych gatunków, zmianą warunków świetlnych wnętrza lasu, naruszeniem powierzchni gleby i otwarciem szlaków komunikacyjnych wchodzących do wnętrza lasu. Największe zmiany powoduje oczywiście wykonanie zrębu zupełnego, ale efekt użycia rębni innych rodzajów jest analogiczny (Sokołowski 1972, Markowski 1974, 1982).

Zniszczenia spowodowane samym tylko wycięciem drzew najczęściej względnie szybko zablizniają się w wyniku działania procesów sukcesji wtórnej i regeneracji (Sokołowski 1990, 1991, Markowski 1971, 1982). O wiele bardziej długotrwałe mogą być skutki działań zwykle podejmowanych po zrębie, tj. przygotowania gleby i sztucznego założenia uprawy, przy czym często dochodzi do wprowadzenia gatunków obcych pierwotnej fitocenozy. Przygotowanie gleby, często stosowane chemiczne odchwaszczanie, a następnie istnienie zwartego młodnika, na dno którego prawie nie dociera światło, skutecznie eliminują wszystkie niemal gatunki fitocenozy pierwotnej, nawet jeśli zdołały one przetrwać zrąb, a proces odtwarzania się składu gatunkowego musi zaczynać się niemal „od zera”. Długotrwałe mogą też być skutki wniknięcia gatunków obcych, wykorzystujących „zaburzenie” w fitocenozy, jakim jest zrąb.

Selekcja prowadzona bądź przy zabiegach pielęgnacyjnych, bądź przy wyborze sadzonek do wysadzenia na uprawie, jest — mimo najlepszych intencji — zawsze działaniem zawężającym pulę genową gatunków drzew leśnych.

**Świadome wprowadzanie gatunków obcych.** Dziewiętnastowiecze leśnictwo, analogicznie zresztą do łowiectwa, rybactwa, łąkarstwa itp., przyniosło modę na sadzenie gatunków drzew poza pierwotnymi arealami ich występowania (por. Bellon et al. 1977). Używano w tym celu zarówno gatunków z innych kontynentów (daglezja, wejmutka), jak i gatunków, których granice

zasięgu przebiegają przez Polskę (świerk, jawor, buk). Moda taka, z nieco mniejszym natężeniem, panuje zresztą do dziś, zmieniają się tylko gatunki będące jej przedmiotem (np. do niedawna czeremcha amerykańska, obecnie olsza szara). Pretekstem jest często „zwiększanie różnorodności biologicznej drzewostanów” — w paradoksalny sposób hasło ochrony przyrody jest w zniekształconej formie używane przeciwko niej.

Niektóre z wprowadzonych w ten sposób gatunków drzew dalej rozprzestrzeniają się spontanicznie i wbudowują się na trwałe w zastane układy ekologiczne (Król 1988), a nawet przebudowują je znacząco (por. Jurko 1963, Danielewicz 1991, 1993).

Obce gatunki roślin w wielkiej liczbie wprowadzono też do lasu w ramach, tzw. zagospodarowania łowieckiego (wierzby, tzw. „zgryzowe”, łubin trwały, topinambur). Wiele z takich gatunków wykazuje tendencje do dziczenia i samorzutnego dalszego rozprzestrzeniania się.

Podobny charakter ma sztuczne wprowadzanie gatunków na obce im siedliska i do fitocenoz leśnych, w których nie występowałyby naturalnie — np. sosny na siedliska lasów liściastych, ale i gatunków liściastych do typowych borów sosnowych, albo gatunków grądowych do mezotroficznych lasów dębowo-bukowych bądź wręcz do buczyn.

Bardzo niewiele wiemy wciąż o rozmieszczeniu i zasięgach jednostek taksonomicznych niższej niż gatunek rangi (np. ekotypów drzew leśnych). Mimo obowiązywania w gospodarce leśnej zasad, mających ograniczyć ewentualne wprowadzenie obcych ekotypów, praktyka bywa odmienna.

**Nieświadome zawlekanie obcych gatunków.** Choć tylko niewielu „obcym przybyszom” udaje się zadomowić w quasi-naturalnych fitocenozach leśnych, to kilka gatunków rozprzestrzeniło się w wielu lasach Polski (Kornaś 1968), czasem wręcz niło się w lasach Polski (Kornaś 1968), czasem wręcz ograniczając występowanie rodzimych gatunków runa (por. Faliński 1968). Zawlekaniiu ich sprzyja tworzenie i użytkowanie wszelkich szlaków komunikacyjnych przechodzących przez las (drogi, ścieżki,



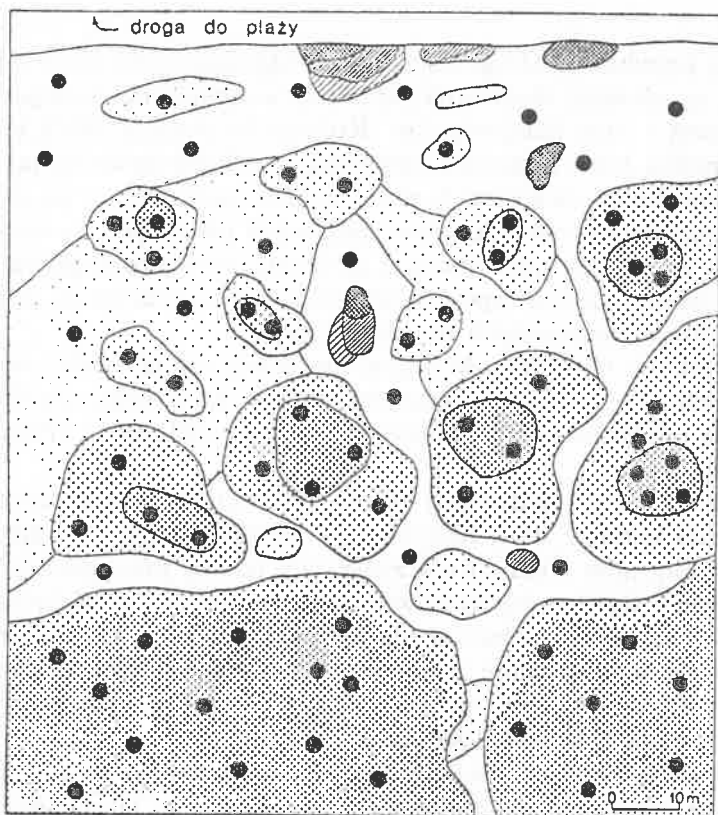
szlaki zrywkowe). Drogi leśne, nawet używane tylko przez leśników, są szlakami wędrówek gatunków w stopniu nie mniejszym, niż szosy i linie kolejowe (por. Kujawa-Pawlaczyk 1991), bo w przypadku tych ostatnich możliwości wykorzystywania takich szlaków komunikacyjnych przez neofity ograniczone są przez istnienie bariery okrajkowych zbiorowisk roślinnych na ich poboczach. Szczególnego rodzaju szlakami komunikacyjnymi są ciekі wodne, czemu zapewne przypisać można olbrzymią podatność fitocenozy łąkowych na neofityzację.

Niektóre obce gatunki drzew (np. modrzew japoński i eurojapoński) nieświadomie rozprzestrzeniane są w lesie, ponieważ nie są odróżniane od podobnych gatunków rodzimych (Filipiak 1992a,b).

Wiele obcych gatunków roślin zawlekanych jest z materiałami do budowy dróg leśnych (np. liczne gatunki z rodzaju *Erigeron*), albo z karmą dla zwierzyny (znany przypadek przywleczenia do Puszczy Białowieskiej marzymięty grzebieniastej *Elschotzia patrini* z karmą dla żubrów). Paśniki dla zwierząt łownych są skupiskami gatunków obcych, tak zresztą roślin naczyniowych jak i synantropów z innych grup systematycznych (Weretelnik & Kusiak 1988, Lisiewska 1992).

W większości przypadków samo zawleczenie gatunku nie wystarcza jeszcze do jego zadomowienia się na stałe. Obecność neofitów jest zwykle wskaźnikiem innych, zaszłych już uprzednio zmian degeneracyjnych w fitocenozie. Powszechność takich zmian w polskich lasach sprawia jednak, że rozprzestrzenianie się neofitów zależy głównie od możliwości ich docierania w nowe miejsca.

**Wydeptywanie i wypas.** Deptanie runa leśnego wywołuje daleko idące przekształcenia fitocenozy (Fig. 2, Faliński 1973, Kępczyński & Zielski 1976). Wiele gatunków runa, mało odpornych na uszkodzenia mechaniczne ginie, a jeden lub kilka gatunków odpornych (najczęściej trawy, a w borach mchy) zaczyna dominować. W skrajnym przypadku powstają nowe, specyficzne kombinacje gatunków, tzw. zbiorowiska dywanowe (wydepczyskowe).



Fazy degeneracji boru sosnowego *Empetro nigri*-*Pinetum*

- IV Początek fragmentacji runa. W obrębie izolowanych kęp wokół drzew zachowana struktura i różnorodność gatunkowa. W runie dominują krzewinki i ziola borowe.
- III Słabo zniekształcona struktura. Spadek różnorodności gatunkowej; brak: *Melampyrum pratense* i gatunków *Pyrola* sp. div., inne gatunki obecne.
- II Zniekształcona struktura. Brak: *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *Maianthemum bifolium*; dominują trawy i mchy; *Festuca ovina*, *Avenella flexuosa*, *Pleurozium schreberi*
- I Uproszczona struktura; obecna tylko trawa *Festuca ovina*.
- 0 Brak pokrywy roślinnej; naga gleba lub igliwie.

Fazy rozwoju zbiorowisk synantropijnych zależnych – pod okapem drzewostanu

- +I Kształtowanie się zbiorowiska dywanowego; lokalne skupienia ubikwistów nieleśnych *Cerastium holosteoides*, *Luzula multiflora* agg., *Poa annua*.
- +II Zbiorowisko dywanowe *Juncus tenuis* – *Agrostis tenuis*
- +III Pionierskie zbiorowisko nitrofilnych roślin ruderalnych (*Impatiens parviflora*, *Sambucus nigra*).

● podstawy drzew

Fig. 2. Lokalne przeobrażenia nadmorskiego boru sosnowego pod wpływem wydeptywania. Mierzeja Wiślana. Źródło: Faliński 1991.

Fig. 2. Local transformations of pine forest *Empetro nigri-Pinetum* as a result of treading. Source: Faliński 1991.

Jeżeli oddziaływanie na runo ma charakter połączonego deptania i zgryzania, jak w przypadku np. wypasu bydła w drzewostanach, to tempo zmian jest jeszcze większe. Najczęściej szybko dochodzi wtedy do cespityzacji fitocenozy, albo do rozwoju niejadalnych krzewów (jałowce, głogi), a dno lasu upodabnia się składem florystycznym do pastwiska. Choć wypas bydła w lesie od kilkunastu już lat należy do historii, to podobne zmiany mogą być lokalnie powodowane przez leśną zwierzynę płową występującą w nadmiernym zagęszczeniu, co powoli staje się jednym z najpoważniejszych problemów polskich lasów.

**Fragmentacja kompleksów leśnych i powstawanie długiej granicy lasu i terenów nieleśnych.** Strefa graniczna lasu, i wykształcający się w niej układ zbiorowisk oszyjkowych i okrajkowych, odgrywa szczególną rolę w procesie synantropizacji fitocenozy leśnych (Balcerkiewicz & Kasprówicz 1989) — może być miejscem, gdzie proces ten jest przyspieszany (liczne populacje neofitów znajdują w tej strefie „punkt wyjściowy” do inwazji w nienaruszone fitocenozy), ale może także stanowić „barierę antysynantropizacyjną” (np. gdy powstające w tej strefie zbiorowiska uniemożliwiają wnikanie i osiedlanie się neofitów). Z reguły fitocenozy leśne w pobliżu granicy z terenem otwartym wykazują cechy fruticetyzacji i cespityzacji, ale zasięg tych zjawisk zależy od sposobu wykształcenia granicy i od obecności oszyjków i okrajków.

#### 4. Trwałość synantropizacji fitocenozy leśnych

Niektóre zmiany opisane wyżej mogą być w pewnym stopniu zatarte w drodze spontanicznej regeneracji fitocenozy leśnych. Uderzająca jest np. zdolność regeneracji grądów po ich wycięciu i posadzeniu sosny, przejawiająca się masowym pojawianiem się pod okapem sosny drzew i roślin runa typowych dla lasu liściastego (Olaczek 1974b, Balcerkiewicz 1991). Nawet jednak w tym przypadku nie wiemy do końca, czy możliwy jest powrót do stanu pierwotnego. Liczne obserwacje wskazują, że nawet obec-

ność jednego tylko pokolenia drzewostanu sosnowego wywołuje trwałe zmiany siedliskowe.

Większość zmian składających się na synantropizację szaty roślinnej lasu jest jednak niemożliwa do odwrócenia, nawet przy użyciu dowolnie wielkich nakładów: nie można np. odwrócić skutków wyginięcia gatunku czy nawet utraty części jego zmienności. Nie zaobserwowano dotąd przypadku wycofania się obcego gatunku, który raz wniknął w zastane układy ekologiczne (choć z czasem może występować mniej licznie niż w kulminacyjnej fazie inwazji: np. moczarka kanadyjska), a wyępienie takiego gatunku jest bardzo trudne i w ogóle możliwe tylko w początkowej fazie jego zadamawiania się. Nieodwracalność większości procesów synantropizacyjnych sprawia, że tym ważniejsze staje się ich hamowanie.

#### 5. „Dekalog antysynantropizacyjny”

Nikt nie łudzi się, że zapobieganie synantropizacji szaty roślinnej stanie się głównym zadaniem leśnictwa. Istnieją jednak możliwości pewnego wyhamowania tempa synantropizacji fitocenoz leśnych przy pomocy przedsięwzięć nie godzących w podstawy gospodarki leśnej. Poniżej w formie „dekalogu”, opublikowanego także osobno (Pawlaczyk 1993a) zaproponowano zestaw sugestii, które działania takie mogą ułatwić. Sugestie te mogą być odpowiednio w formie „ostrzejszej” i „łagodniejszej” zastosowane w gospodarce leśnej na obszarach o różnym stosunku ważności celów ochroniarskich i produkcyjnych.

**Pierwsze: Nie sadź obcego!** Nie wprowadzaj gatunków obcego pochodzenia, (np. robinii, dębu czerwonego, czeremchy amerykańskiej, wejmutki, klonu jesionolistnego, śnieguliczki, aronii, tawliny, karagany, świdośliwy, topinamburu, ligustru, łubinu trwałego, róży pomarszczonej) nawet w charakterze podszytów, „domieszek biocenotycznych”, na remizy ani na poletka dla zwierzyny. Do pojęcia „obcości” podchodź z rozważą: pamiętaj, że niektóre gatunki w Polsce osiągają granicę zasięgu i na danym terenie mogą nie być rodzime (np. świerk, buk, jawor, lipa szerokolistna, jodła, klon polny, olsza szara, modrzew, bez kora-

lowy). Z drugiej strony niektóre gatunki po prostu już poszerzyły swoje zasięgi i — mimo że kiedyś obce — w pełni zdomowały się w naturalnych zbiorowiskach (np. świerk na Pomorzu).

*Wyjątek można zrobić dla nieinwazyjnych gatunków współtworzących krajobraz kulturowy terenu (przykład: aleje kasztanowca w Wielkopolsce), gatunków wprowadzanych w ramach zabiegów technicznych (np. przedplony modrzewiowe) — jeśli gwarantowane jest usunięcie gatunku zanim zacznie owocować, gatunków wprowadzanych na siedliska, których stan uniemożliwia i nie pozwoli w przyszłości na kreowanie składów gatunkowych z drzew i krzewów rodzimych (np. w warunkach bardzo silnych skażeń przemysłowych).*

**Drugie: Nie pomagaj obcemu!** Tam, gdzie występują obce gatunki, czy to wprowadzone przez Twoich poprzedników, czy to przybyłe samorzutnie (np. niecierpek drobnokwiatowy) — ogranicz, jeśli możesz, wszystkie działania wiążące się z prześwietlaniem drzewostanu, zakładaniem zrębów i uprawą gleby. Jeżeli możesz powstrzymaj się w takich miejscach od trzebieży — chyba, że przy okazji zabiegu pielęgnacyjnego możesz wytepić obce gatunki: wtedy nie omieszkaj tego zrobić.

W ogóle staraj się nie prześwietlać drzewostanu: unikaj silnych trzebieży, preferuj rębnie gniazdowe przed częściowymi.

*Inne cele mogą oczywiście okazać się ważniejsze niż ta sugestia. Pamiętaj jednak, że z reguły każde „zaburzenie” w środowisku sprzyja rozprzestrzenianiu się neofitów.*

**Trzecie: Szanuj pierwotne związki socjalne gatunków.** Przy planowaniu docelowego składu drzewostanu, składu upraw, składu gatunkowego podszytów, krzewiastych pasów osłonowych, remiz itp. wzoruj się na naturalnych zbiorowiskach roślinnych; zamiast schematu postępowania: *siedlisko* → *gatunki*, które mogą na nim występować — stosuj schemat: *siedlisko* → *typ naturalnego zbiorowiska leśnego* → *gatunki*, które mogą w nim występować.

Jako „przedplonów” używaj gatunków występujących naturalnie w toku sukcesji na siedliskach odpowiednich zbiorowisk roślinnych. Na remizach, do konstrukcji oszyjków na granicy lasu, w krzewiastych pasach osłonowych stosuj gatunki wystę-

pujące naturalnie w zbiorowiskach zaroślowych i oszyjkowych związanych z odpowiednim typem naturalnego zbiorowiska leśnego.

*Często pełniej niż siedliskowy typ lasu wyraża właściwości siedliska potencjalna roślinność naturalna. Pamiętaj jednak, że wiedza o zbiorowiskach roślinnych i ich występowaniu zmienia się szybko: np. zbiorowisko boru mieszanego Pino-Quercetum jest, wbrew starym pracom fitosocjologicznym, ograniczone w swoim występowaniu tylko do centralnej Polski. Sięgaj więc do współczesnych prac. Wszelkie zestawienia zbiorowisk roślinnych odpowiadających siedliskowym typom lasu są pomocne, ale są ważne tylko lokalnie i nie mogą być traktowane automatycznie. Nie pokładaj do końca wiary w diagnozach siedliskowych i pamiętaj, że nazwy siedliskowych typów lasu mogą być mylące: na Pomorzu na siedliskach BMśw rosły naturalnie lasy bukowo-dębowe! Pamiętaj o zmienności mikrosiedliskowej.*

*Ze względów gospodarczych czasami będziesz musiał odejść od tej zasady: np. dążyć do drzewostanu sosnowo-bukowego zamiast czystego bukowego, który występowałby naturalnie. Rozważ wtedy straty i zyski. Nie naruszaj tej zasady li tylko dla „wzbogacenia biocenotycznego”.*

**Czwarte: Strzeż różnorodności!** Chronь genetyczną odrębność gatunków i ekotypów. Rozróżniaj pieczolowicie podobne do siebie gatunki należące do tego samego rodzaju (np. dęby, brzozy, olsze, modrzewie, lipy, głogi, róże): najczęściej mają odmienne wymagania ekologiczne. Nie ufaj ich odróżnianiu przez innych w obrocie nasionami i sadzonkami — zdarza się nawet zbieranie nasion z drzew o nieznanym przynależności gatunkowej! Nie likwiduj barier ekologicznych oddzielających gatunki blisko spokrewnione: pilnuj, by każdy sadzić na właściwym dla niego siedlisku.

Strzeż też zmienności wewnątrzgatunkowej, nawet jeżeli jej nie znasz: korzystaj z rodzimego materiału — nie dlatego, że jest lepiej przystosowany do lokalnych warunków, ale dlatego by zachować zmienność gatunku.

*Szczególną uwagę zwrócić trzeba na modrzewie: według badań nad nimi jest już w Polsce bardzo niewiele populacji bez domieszki genów modrzewia japońskiego. Pieczolowicie trzeba też odróżniać oba gatunki dębów, które — zwłaszcza w zachodniej Polsce — mają całkiem odmienne wymagania siedliskowe. Często jest też sadzenie olszy szarej i lipy szerokolistnej poza ich zasięgami geograficznymi i na siedliskach nie od-*

powiadających naturalnemu ich występowaniu, a w pobliżu rodzimych populacji olszy czarnej i lipy drobnolistnej.

**Piąte: Nie upraszczaj!** Nie upraszczaj struktury gatunkowej, warstwowej ani wiekowej lasu. Pamiętaj o gatunkach domieszkowych i uwzględniaj je w składach gatunkowych (np. jesion w olszowych łęgach przystromykowych, klony, lipy i wiązy w grądach). Nie dąż do wyeliminowania żadnego gatunku występującego w zbiorowiskach naturalnych, nawet jeśli nie ma on dla Ciebie większej wartości gospodarczej (np. grab w grądach, osika). Nie upraszczaj sieci troficznej ekosystemu leśnego, dążąc do wyeliminowania z niej jakiegokolwiek gatunku.

**Szóste: Nie komplikuj!** Nie staraj się za wszelką cenę wzbogacić struktury wiekowej i gatunkowej zbiorowisk leśnych. Niektóre lasy — np. bory sosnowe, buczyny pomorskie — są „z natury” ubogie w gatunki. Różnorodność w przyrodzie nie polega na tym, że wszystkie układy są bogate w gatunki, ale na tym, że istnieją układy bogate i ubogie!

*Silna jest pokusa, by pod pozorem „wzbogacenia gatunkowego” wprowadzić do lasu gatunki obce geograficznie lub siedliskowo, naruszając w ten sposób zasadę 1 lub 2. Efektem takiego działania będzie zawsze pogłębienie degeneracji konkretnej fitocenozy leśnej i zatura jej swoistości (nawet jeżeli wprowadzone gatunki będą miały „korzystny wpływ na siedlisko”. Dotychczasowe próby takiego eksperymentowania dowiodły też, że częste są nieprzewidywalne „skutki uboczne” (np. utrudnianie odnawiania się sosny przez czeremchę amerykańską), a wprowadzony gatunek może okazać się trudny do usunięcia.*

**Siódme: Unikaj dróg!** Unikaj przebiegu przez las wszelkich szlaków komunikacyjnych — dróg, ścieżek: one zawsze stają się szlakami inwazji obcych gatunków. Unikaj przywożenia do lasu czegokolwiek z zewnątrz (piasku, żwiru, siana, ścięci itp.) — nawet jeżeli jest Ci to do czegoś potrzebne.

Staraj się by używany system dróg tworzył niewiele zamkniętych „oczek”, tzn. by — w idealnej sytuacji — do każdego miejsca można było dojechać tylko na jeden sposób. Pamiętaj, że chodzi tu także o drogi, których Ty używasz, a nie tylko o te, których w Twoim lesie używają inni.

*Wymagania np. ochrony przeciwpożarowej ograniczają oczywiście stosowalność tej zasady. Może jednak realne jest np. wyłączenie części dróg z codziennego użytkowania za pomocą np. łatwo usuwalnych barier?*

**Osmie: Unikaj granic!** Dąż do skracania długości granicy między kompleksami leśnymi a ich otoczeniem. Unikaj pozostawiania otwartych brzegów lasu, by zapobiec degeneracji fitocenozy leśnej w ich pobliżu i rozwojowi silnie synantropijnych zbiorowisk na oszyjku i okrajku.

W obszarach o średnio przekształconej szacie roślinnej, tam gdzie na brzegach lasu występują spontanicznie oszyjki i okrajki, zabezpiecz granicę lasu przez konstruowanie na niej tego typu zbiorowisk — właściwych dla danego typu ekosystemu leśnego, zbudowanych z gatunków rodzimych (Balcerkiewicz et al. 1992). Tam, gdzie stopień synantropizacji kompleksu leśnego jest tak niski, że zbiorowiska takie jeszcze się nie wykształciły — nie przyspieszaj tego procesu: zabezpieczaj granicę lasu raczej przez pozostawienie przylegającego do niej kilkudziesięciometrowego pasa spontanicznej sukcesji. Tak samo jak granice lasu traktuj ściany drzewostanu przy liniach kolejowych, szosach itp.

*Weź jednak pod uwagę, że wykorzystanie środowiskotwórczych możliwości lasu wymaga czasami jego „przeplatania się” z obszarami o innej funkcji i wydłużania strefy granicznej. Nie zmienia to oczywiście faktu, że zawartość kompleksu leśnego korzystna jest dla zabezpieczenia lasu przed wpływami zewnętrznymi.*

**Dziewiąte: Unikaj deptania!** Nie dopuszczaj do wypasu zwierząt gospodarskich w lasach, ograniczaj i zapobiegaj skutkom masowej turystyki i rekreacji i w ogóle wszelkich form aktywności ludzkiej wiążącej się z mechanicznym oddziaływaniem na runo leśne (deptanie, grabienie ściółki i jej plądrowanie w poszukiwaniu grzybów itp.). Masową rekreację na terenach leśnych próbuj kanalizować i dążyć do skupienia jej na minimalnej przestrzeni — w miejscach takich próbuj doprowadzić do powstania zbiorowisk dywanowych z gatunków rodzimych.

**Dziesiąte: Szanuj naturalne właściwości siedlisk.** Nie zmieniaj stosunków wodnych. Nie osuszaj bagiennych lasów olso-



wych i łęgowych, nawet jeżeli to zwiększyłyby ich produktywność, albo umożliwiłyby dostęp do większych partii lasu: takie fitocenozy są bardzo podatne na degenerację. Nie zmieniaj reżimu zalewów właściwego lasom łęgowym: choć zalew zdarza się tylko raz na kilka lat, to właśnie on decyduje o specyfice tych siedlisk. Nie staraj się więc uregulować przepływu śródleśnych rzek, nie niszczyć piętrzących wodę zatorów lodowych.

Pod żadnym pozorem nie osuszaj jakichkolwiek siedlisk torfowych.

Nie naruszaj właściwości gleb leśnych przez stosowanie metod ich uprawy niszczących naturalny układ poziomów genetycznych. Nie wprowadzaj do gleby herbicydów, nawozów, ani żadnych innych substancji zmieniających jej właściwości.

#### **6. Problemy w praktycznym zastosowaniu „dekalogu”**

Prawidłowe zastosowanie sformułowanych wyżej „przykazań” 1—3 wymaga między innymi umiejętności prawidłowego odróżniania gatunków drzew i krzewów, i to nie tylko typowych ich okazów, ale także form reprezentujących „pogranicze” zmienności gatunku. Umiejętność ta jednak, przynajmniej w odniesieniu do kilku „krytycznych” rodzajów, jest przez szkolnictwo i praktykę leśną kształcona w zbyt małym stopniu. Chodzi tu szczególnie o dęby, modrzewie, lipy, olsze, brzozy, jabłonie i inne dzikie drzewa owocowe, głogi, róże i inne. Konieczne jest szerokie upowszechnianie informacji o cechach odróżniających takie gatunki (por. np. Pawlaczyk 1991, Filipiak 1992a, 1992b, Pawlaczyk 1993c).

Zastosowanie „przykazania” trzeciego wymaga umiejętności prawidłowego rozpoznawania siedlisk leśnych i umiejętności przyporządkowania im zbiorowisk, które w warunkach naturalnych występowałyby na takich siedliskach. O ile pierwsze zadanie typologia leśna rozwija stosunkowo dobrze (choć dopiero od niedawna, Nowiński 1993, por. też Zaręba 1989), to z drugim problemem często sobie nie radzi. Nazwy siedliskowych typów lasu często sugerują rozwiązania błędne („naturalne” na siedliskach LMśw, a w części Polski także BMśw, są lasy liściaste!).

Relacje między siedliskowymi typami lasu a „naturalnymi” zbiorowiskami leśnymi próbowano zestawić wielokrotnie (np. Zaręba 1975, Czerwiński 1978, Matuszkiewicz 1979, Ferchmin 1983, Stępień & Zielony 1989, Faliński & Galtman 1991, Pawlarczyk 1993b, Wróbel 1992 itd.). Próby takie są pożyteczne, mogą być stosowane jednak tylko lokalnie i pamiętać trzeba, że precyzyjne „tłumaczenie” typów siedliskowych lasu na język fitosocjologiczny jest w ogóle niemożliwe ze względu na zasadnicze różnice w założeniach tych dwóch klasyfikacji.

Pomocna może być obserwacja naturalnych tendencji dynamicznych roślinności, zwłaszcza populacji drzew. Bardzo często nawet pobieżna obserwacja struktury ich populacji pozwala przewidywać „tendencje dynamiczne” tkwiące w danym fragmencie lasu, które w części przynajmniej są przejawem potencjalnych zdolności siedlisk.

Zawsze jednak spowalnianie synantropizacji szaty roślinnej wymagać będzie wnikliwej obserwacji, nieszablonowości myślenia, a przede wszystkim — przekonania o potrzebie podejmowania takich działań.

#### LITERATURA

- BALCERKIEWICZ S. 1991 — Wybrane problemy ochrony rezerwatowej na tle degeneracji fitocenoz leśnych w Wielkopolskim Parku Narodowym. *Prądnik* 4: 113—123.
- BALCERKIEWICZ S., BRZEG A., JANYSZEK S., KASPROWICZ M. 1992 — Przewodnik do kształtowania granicy lasu. Program komputerowy na IBM PC.
- BALCERKIEWICZ S., KASPROWICZ M. 1989 — Wybrane aspekty synantropizacji szaty roślinnej ujawniające się na granicy kompleksów leśnych. *Prace CPBP* 04. 10, wyd. SGGW AR 7: 7—21.
- BELLON S., TUMIŁOWICZ J., KRÓL S. 1977 — Obce gatunki drzew w gospodarstwie leśnym. PWRiL, Warszawa.
- BRZEG A., KROTOSKA T. 1984 — Zbiorowisko *Pinus-Geranium robertianum* — forma zniekształcenia grądu. *Bad. fizjograf. Pol. zach. ser. B* 35: 53—66.
- CIOSEK M. 1985 mscr — Antropogeniczne przeobrażenia roślinności Puszczy Białej. Degeneracja zbiorowisk leśnych pod działaniem jednostronnej gospodarki. Praca doktorska WSP w Siedlcach.

- CZERWIŃSKI A. 1978 — Zbiorowiska leśne północno-wschodniej Polski. Zesz. nauk. Politechn. Białostoc., nauki techn., ochr. środow. 27: 1—326.
- CZERWIŃSKI A. 1984 — Antropogeniczne zbiorowiska leśne w okolicy wsi Samółki nad Narwią. Zesz. nauk Filii UW w Białymstoku, nauki mat.-przyrodn. 43: 51—66.
- DANIELEWICZ W. 1991 — Tendencje dynamiczne gatunków drzew w zniekształconych fitocenozach grądu na terenie Wielkopolskiego Parku Narodowego. Prace Kom. Nauk Roln. Leśn. PTPN 72: 13—18.
- DANIELEWICZ W. 1993 — Występowanie drzew i krzewów obcego pochodzenia jako problem ochrony przyrody w rezerwach i parkach narodowych. Przgl. przyrodn. 4, 3: 25—32.
- FALIŃSKI J.B. 1966a — Próba określenia zniekształceń fitocenozy. System faz degeneracyjnych zbiorowisk roślinnych. Ekol. pol. ser. B 12, 1: 31—42.
- FALIŃSKI J.B. 1966b — Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. Rozpr. Uniw. Warszawskiego 13: 1—256.
- FALIŃSKI J.B. 1966c — Degeneracja zbiorowisk roślinnych lasu miejskiego w Hawie. Mater. Zakł. Fitosoc. Stosow. UW 13: 3—13.
- FALIŃSKI J.B. 1968 — Stadia neofityzmu i stosunek neofitów do innych komponentów zbiorowiska. Mat. Zakł. Fitosoc. Stosow. UW 25: 15—31.
- FALIŃSKI J.B. 1972 — Synantropizacja szaty roślinnej — próba określenia istoty procesu i głównych kierunków badań. Phytocoenosis 1, 3: 157—169.
- FALIŃSKI J.B. 1973 — Reakcja runa leśnego na wydeptywanie w świetle badań eksperymentalnych. Phytocoenosis 2, 3: 205—220.
- FALIŃSKI J.B. 1991 — Kartografia geobotaniczna. PPWK, Warszawa.
- FALIŃSKI J.B., GEL'TMAN V.S. 1991 — Zbiorowiska leśne Puszczy Białowieskiej (próba identyfikacji jednostek syntaksonomicznych wyróżnionych w polskiej i białoruskiej nauce o roślinności). Phytocoenosis, N.S. 3: Semin. geobot. 1, 237—242.
- FERCHMIN M. 1983 — Leśne jednostki taksacyjne w Kampinoskim Parku Narodowym. Parki narod. rezerw. przyr. 4, 1: 27—46.
- FILIPIAK M. 1992a — Modrzew japoński: pospolite drzewo naszych lasów. Przgl. leśn. 2, 3: 12.
- FILIPIAK M. 1992b — Kilka uwag o rozpoznawaniu modrzewia japońskiego i eurojapońskiego. Przgl. leśn. 2, 4: 9.
- JAKUBOWSKA-GABARA J. 1989 — Leśne zbiorowiska zastępcze. Wiad. bot. 33, 1: 9—18.

- JAKUBOWSKA-GABARA J. 1992 — Naturalne i antropogeniczne zróżnicowanie zbiorowisk leśnych południowo-wschodniej części Niziny Południowowielkopolskiej. Cz. 1: *Ribo nigri-Alnetum*, *Circaeo-Alnetum*, *Tilio-Carpinetum*. Bad. fizjograf. Pol. zach. ser. B. 41: 175—198.
- JURKO A. 1963 — Zmiana powodnych leśnych fitocenoz introdukciami agata. Českoslov. Ochr. Prirody 1: 56—75.
- KĘPCZYŃSKI K., ZIELSKI A. 1976 — Zmiany w runie zbiorowisk leśnych Pojezierza Brodnickiego pod wpływem turystyki. Phytocoenosis 5, 3—4: 387—396.
- KORNAŚ J. 1968 — Prowizoryczna lista nowszych przybyszów synantropijnych (kenofitów) zadomowionych w Polsce. Mat. Zakł. Fitosoc. Stosow. 25: 43—54.
- KORNAŚ J., MEDWECKA-KORNAŚ A. 1986 — Geografia roślin. PWN, Warszawa.
- KOSTROWICKI A. S. 1972 — Zagadnienia teoretyczne i metodyczne oceny synantropizacji szaty roślinnej. Phytocoenosis 1, 3: 171—191.
- KRÓL S. 1988 — Synantropizacja fitocenoz leśnych przez introdukcję obcych gatunków drzew. Wiad. bot. 32, 2: 115—124.
- KUJAWA-PAWLACZYK J. 1991 — Rozprzestrzenianie się i neofityzm *Impatiens parviflora* DC w Puszczy Białowieskiej. Phytocoenosis N.S. 3. Semin. geobot. 1: 213—222.
- LISIEWSKA M. 1992 — Wpływ obecności paśników na pojaw synantropijnych *Macromycetes* w Karkonoskim Parku Narodowym. Bad. fizjograf. Pol. zach. ser. B. 41: 149—171.
- LOHMEYER W., SUKOPP H. 1992 — Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Hft. 25.
- MARKOWSKI R. 1971 — Regeneracja acidofilnych zbiorowisk leśnych na porębach wysp Wolina i południowo-wschodniego Uznamu. Prace Kom. Biolog. PTPN 35, 1: 3—28.
- MARKOWSKI R. 1974 — Zręby zupełne jako czynnik degeneracji niektórych fitocenoz leśnych. Phytocoenosis 3, 3—4: 191—200.
- MARKOWSKI R. 1982 — Sukcesja roślinności na porębach lasów liściastych. Prace Kom. Biolog. PTPN 61: 3—77.
- MATUSZKIEWICZ W. 1979 — Fitosocjologiczne podstawy typologii lasów Polski. Prace IBL 558: 3—39.
- MICHALIK S. 1974 — Antropogeniczne przemiany szaty roślinnej Ojcowskiego Parku Narodowego od początków XIX wieku do 1960 roku. Ochr. przyr. 39: 65—154.
- NOWIŃSKI M. 1993 — Prawidłowa diagnoza typologiczna umożliwia podejmowanie właściwych decyzji hodowlanych. Przegl. leśn. 3, 5: 12—13.

- OLACZEK R. 1972 — Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski niżowej. Wyd. Uniw. Łódzkiego, 170 pp.
- OLACZEK R. 1974a — Kierunki degeneracji fitocenozy leśnych i metody ich badania. *Phytocoenosis* 3, 3—4: 179—188.
- OLACZEK R. 1974b — Etapy pinetyzacji grądu. *Phytocoenosis* 3, 3—4: 201—213.
- OLACZEK R., PIOTROWSKA H. 1986 — Lasy Wolińskiego Parku Narodowego w świetle teorii faz i form degeneracji fitocenozy. *Parki narod. rezerw. przyr.* 7, 2: 5—14.
- OLACZEK R., SOWA R. 1976 — Wymieranie flory rodzimej w obszarze zurbanizowanym na przykładzie rezerwatu leśnego „Polesie Konstantynowskie” w Łodzi. *Phytocoenosis* 5, 3—4: 283—292.
- PAWLACZYK P. 1991 — Jaki to dąb? *Przegl. leśn.* 1, 3: 10—11.
- PAWLACZYK P. 1993a — Jak w gospodarce leśnej zapobiegać synantropizacji szaty roślinnej? „Antysynantropizacyjny dekalog leśnika”. *Przegl. leśn.* 3, 5: 4—5.
- PAWLACZYK P. 1993b mscr — Typy siedliskowe lasu a naturalne zbiorowiska leśne w warunkach przyrodniczych Puszczy Drawskiej. *Drawieński Park Narodowy, Drawno.*
- PAWLACZYK P. 1993c mscr — Drzewa i krzewy Puszczy Drawskiej. *Drawieński Park Narodowy, Drawno.*
- SOKOŁOWSKI A. W. 1972 — Gospodarcze użytkowanie lasu jako główny czynnik synantropizacji zbiorowisk leśnych. *Phytocoenosis* 1, 3: 211—215.
- SOKOŁOWSKI A. W. 1990 — Wpływ użytkowania rębego na skład gatunkowy zbiorowisk leśnych w Puszczy Białowieskiej. *Prace IBL* 712: 35—76.
- SOKOŁOWSKI A. W. 1991 — Sukcesja roślinności na zrębach w Wigierskim Parku Narodowym. *Parki narod. rezerw. przyr.* 10, 3—4: 29—43.
- STASZKIEWICZ J. 1977 — Pozycja systematyczna dębu omszonego (*Quercus pubescens* Willd) z rezerwatu leśno-stepowego w Bielinku nad Odrą w oparciu o analizę biometryczną liści. *Fragm. flor. geobot.* 23: 259—275.
- STĘPIEŃ E., ZIELONY R. 1989 — Cele i metody przebudowy drzewostanów w parkach krajobrazowych. *Sylwan* 133, 4: 31—39.
- WERETELNIK E., KUSIAK T. 1988 — Antropogeniczne zmiany flory wokół pańszkowskich łąk dla zwierzyny łownej w Karkonoszach. *Acta Univ. Wratisl.* 975, *Prace bot.* 40: 173—192.
- WRÓBEL J. 1992 mscr — Zasady ochrony ekosystemów leśnych w parkach narodowych. *Kraj. Zarząd Parków Narod., Warszawa.*

- ZARĘBA R. 1975 — Dynamika kierunku rozwoju zespołów leśnych nadl. Smolniki. Sylwan 119, 3: 67—75.
- ZARĘBA R. 1989 — Zmiany siedlisk i szaty roślinnej LZD Rogów w latach 1854—1988. Prace CPBP 04. 10 wyd. SGGW AR 7: 226—234.
- ZARZYCKI K., WOJEWODA W., HEINRICH Z. 1992 — Lista roślin zagrożonych w Polsce. Inst. Botaniki PAN, Kraków.

Adres autora:

Drawieński Park Narodowy  
ul. Leśników 2a,  
73-220 Drawno