

JERZY ADOMAS

## Zwalczanie borecznika rudego (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) w Puszczy Zielonej (Nadl. Parciaki – RDLP Olsztyn) w 1996 r.

Controlling Fox-coloured Sawfly (*Neodiprion Sertifer* Geoffr.) in the Puszcza Zielona Forest (Parciaki Forest District, RDSF Olsztyn) in 1996

### Wstęp

**F**akt, że "ekosystemy leśne odgrywają podstawową rolę w utrzymaniu ładu i równowagi w całej litosferze"(4) uzasadnia potrzebę określenia stanu zdrowotnego wszechobecnej na Niżu Polskim sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Narazona na oddziaływania różnego rodzaju stresów abiotycznych i antropogenicznych, wyparta na najuboższe siedliska, na których warunki egzystencji są nader trudne nawet dla mało wymagających drzew (3), zniekształcona modelem stosowanym od około 200 lat, bazującym na zrębach zupełnych i równowiekowej monokulturze (1) jest obecnie jednym z najsilniej zagrożonych gatunków drzew leśnych.

Sprawcami dotkliwych zakłóceń w sośninach różnych klas wieku są trwałe ogniwa łańcucha chorobowego lasu, tzn. wirusy, bakterie i grzyby pasożytnicze oraz roślinożerne owady. Szczególnie niebezpieczne bywają te ostatnie, a zwłaszcza gatunki o ogromnej sile rozmnażania, wykazujące tendencję do masowego występowania. Nie ulega wątpliwości, że w licznym i bardzo aktywnym zastępie szkodników owadzich niebagatelną pozycję zajmuje borecznik rudy (*Neodiprion sertifer* Geoffr.).

Ogniska gradacyjne tego groźnego foliofaga obserwujemy na terenie całego kraju (z wyjątkiem gór — 5), przede wszystkim w drzewostanach młodszych klas wieku i młodnikach, a nawet kilkuletnich uprawach. Nierzadko atakuje starsze drzewostany (2). Skutki gradacji mogą być bardzo różne: od słabego prześwietlenia koron do zabicia – w przypadku powtarzającego się pojawienia — drzewostanu.

W 1996 roku w sytuacji eksteremalnej, wymagającej doraźnej interwencji, znalazły się sośniny różnych klas wieku w Puszczy Zielonej (w granicach Nadleśnictwa Parciaki). Do



RYC. 1. Podział administracyjny Puszczy Zielonej, stan w 1996 r.

chemicznego zwalczania boreczników wykorzystano samolot An-2R. Analiza przyjętej strategii jest treścią niniejszego opracowania.

## Opis terenu

Ciekawa przyrodniczo i wspaniała krajobrazowo Puszcza Zielona położona w dorzeczu środkowych dopływów Narwi (Pisy, Szkwy, Rozogi, Omulwi i Orzyca) obejmująca niegdyś "rowniny obszerne i pola rozległe", dziś podzielona na pięć nadleśnictw: Myszy-niec, Nowogród, Ostrołęka, Parciaki i Przasnysz (ryc. 1) zajmuje powierzchnię 60 000 ha.

Osobliwością tutejszego klimatu — kontynentalnego — są surowe zimy (zamarzanie gleby następuje 7XII, a ostatnią odwilż glebową na głębokości 5 cm, obserwujemy 15 III). To właśnie tutaj w skali roku notujemy 157 dni bez przymrozków poniżej  $-2^{\circ}\text{C}$ , a średnia temperatura roczna wynosi  $+7^{\circ}\text{C}$ , suma opadów nie przekracza 550 mm (6).

W Puszczy — położonej na Równinie Kurpiowskiej, na piaskach sandrowych, spod których tylko z rzadka wyłaniają się starsze utwory morenowe — gatunkiem niepodzielnie panującym jest sosna. Z charakterystycznych dla tego regionu cech, należy odnotować fragmentaryczny udział świerka i brak buka. Miejscami w wilgotnych zagłębieniach, sporo olszy (skład gatunkowy drzewostanów w granicach administracyjnych Nadleśnictwa Parciaki zestawiono w tab. 1).

TABELA 1  
Struktura gatunkowa drzewostanów w Nadleśnictwie Parciaki — stan w dniu 1. 01. 1992 r.

Wyszczególnienie	Powierzchnia leśna	
	ha	%
Drzewa iglaste	10562,68	89,37
w tym:		
Sosna	10435,43	88,30
Świerk	112,50	0,95
Modrzew	14,75	0,12
-----		
Drzewa liściaste	1256,06	10,63
w tym:		
Dąb	122,05	1,03
Jesion	29,16	0,25
Brzoza	554,67	4,69
Grab	5,63	0,05
Olsza	537,76	4,55
Topola	6,79	0,06
-----		
Razem	11818,74	100,00

Przeważają bory świeże i suche (7). Resztki puszczańskich wspaniałości objęły ochroną 4 rezerwy: Surowe (6 ha naturalnego boru sosnowo-świerkowego), Czarnia (89 ha z zachowanymi 200–250 letnimi sosnami bartnymi), Taborzy (17 ha starego boru sosnowego) i Mingos (13 ha boru sosnowego z lęgowiskami bociana czarnego).

Do niedawna stan zdrowotny Puszczy Zielonej w układzie przyrodniczo-leśnym położonej w Krainie IV: Mazowiecko-Podlaskiej (ryc. 1) nie stwarzał podstaw do niepokoju. Obecnie jej kondycja – za sprawą roślinożernych owadów z grupy szkodników pierwotnych – budzi niepokój leśników i biologów, a zwłaszcza ekologów.

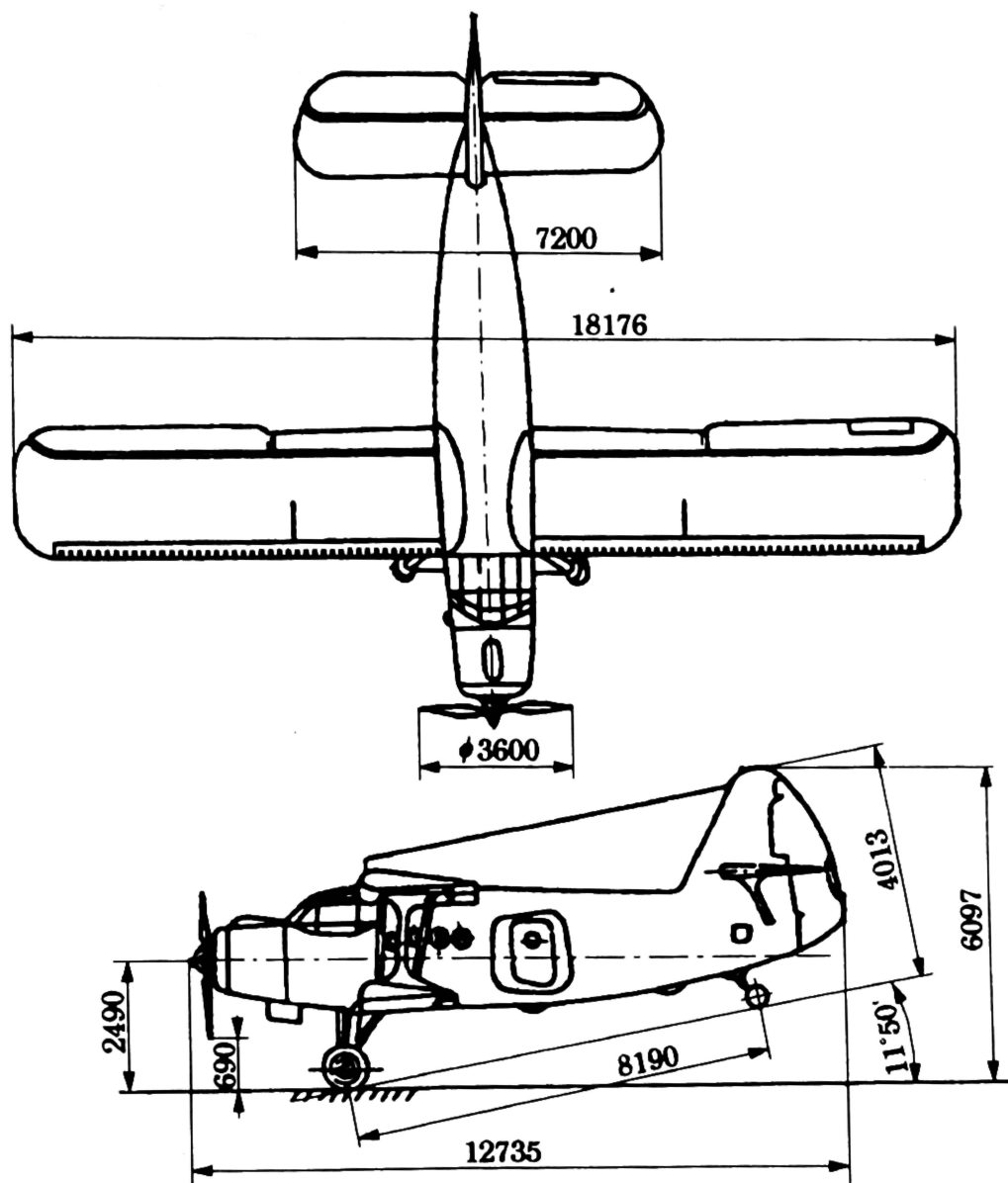
TABELA 2  
Dane techniczno-eksploatacyjne samolotu An-2R (w wersji rolniczej z aparaturą opryskującą)

Wyszczególnienie	Jednostki miary	Wartość
Moc silników (łukowy typu ASz-62IR)	kW	736
Rozpiętość skrzydeł		
– górnych	m	18,18
– dolnych	m	14,24
Powierzchnia skrzydeł		
– górnych	m <sup>2</sup>	43,55
– dolnych	m <sup>2</sup>	27,98
Długość (na postoju)	m	12,50
Masa pustego samolotu	kg	3460
Maksymalna masa (startowa)	kg	5500
Pojemność zbiornika paliwa	dm <sup>3</sup>	1200
Pojemność zbiornika na chemikalia:	dm <sup>3</sup>	1560
Udźwig chemikaliów (maksymalny):	kg	1350
Zasięg	km	1390
Zużycie paliwa w lotach "agro"	dm <sup>3</sup> /ha	200
Prędkość wznoszenia z aparaturą agrolotniczą	m/s	2,20
Prędkość przelotowa	km/h	170–190
Prędkość robocza	km/h	150–170
Czas nawrotu	s	60
Masa aparatury opryskującej:		
– z rozpylaczami (opryskiwaczami) ciśnieniowymi	kg	165
– z rozpylaczami rotacyjnymi (atomizerami)	kg	150
Rozpiętość belki opryskującej	m	14,50
Liczba montowanych opryskiwaczy:		
– ciśnieniowych	szt.	20–80
– rotacyjnych (zalecane minimum)	szt.	6
Wysokość lotu roboczego, określana jako odległość między najniższym punktem samolotu a wierzchołkami upraw:		
– w ochronie d-stanów (z rozpryskiwaczami rotacyjnymi)	m	2–5
– nad uprawami rolnymi (z rozpryskiwaczami ciśnieniowymi)	m	5–15
Szerokość robocza (mierzona prostopadle do kierunku lotu przy opryskiwaniu drzewostanów)	m	30–40

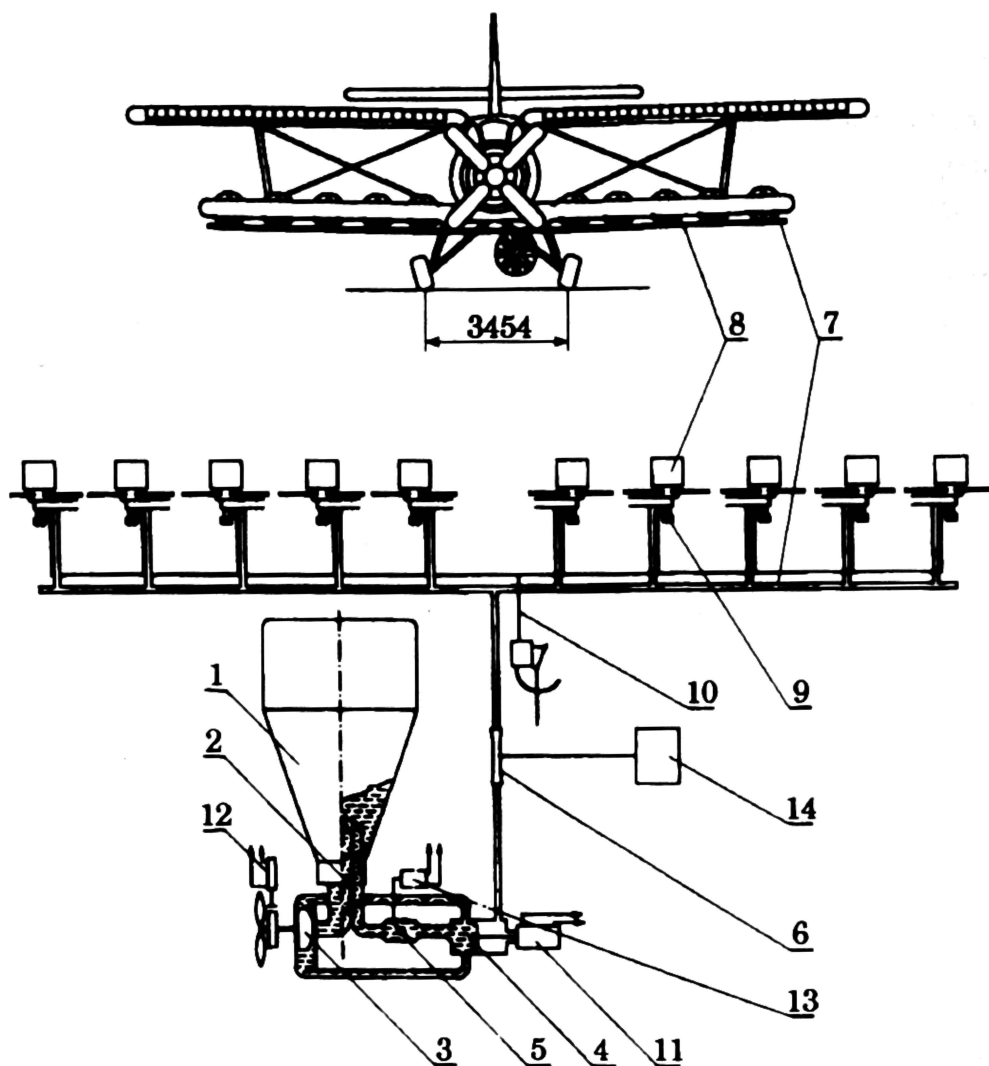
## Samolot An-2

W tabeli 2 zestawiono szczegółowe dane techniczno-eksploatacyjne samolotu An-2R z aparaturą do opryskiwania (ryc. 3). Samolot, którego użyto do walki chemicznej uzbrojono w 10 sztuk rozpryskiwaczy rotacyjnych tzw. atomizerów, typu AU 5000 Micronair.

Prosta konstrukcja (ryc. 4) umożliwia mocowanie tego typu atomizerów na większości samolotów lotniczych. Monitor kontrolny (zamontowany w kabinie pilotów), przystosowany do pracy z drukarką notuje wszystkie parametry lotu roboczego. Podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne rozpryskiwacza zestawiono w tabeli 3.



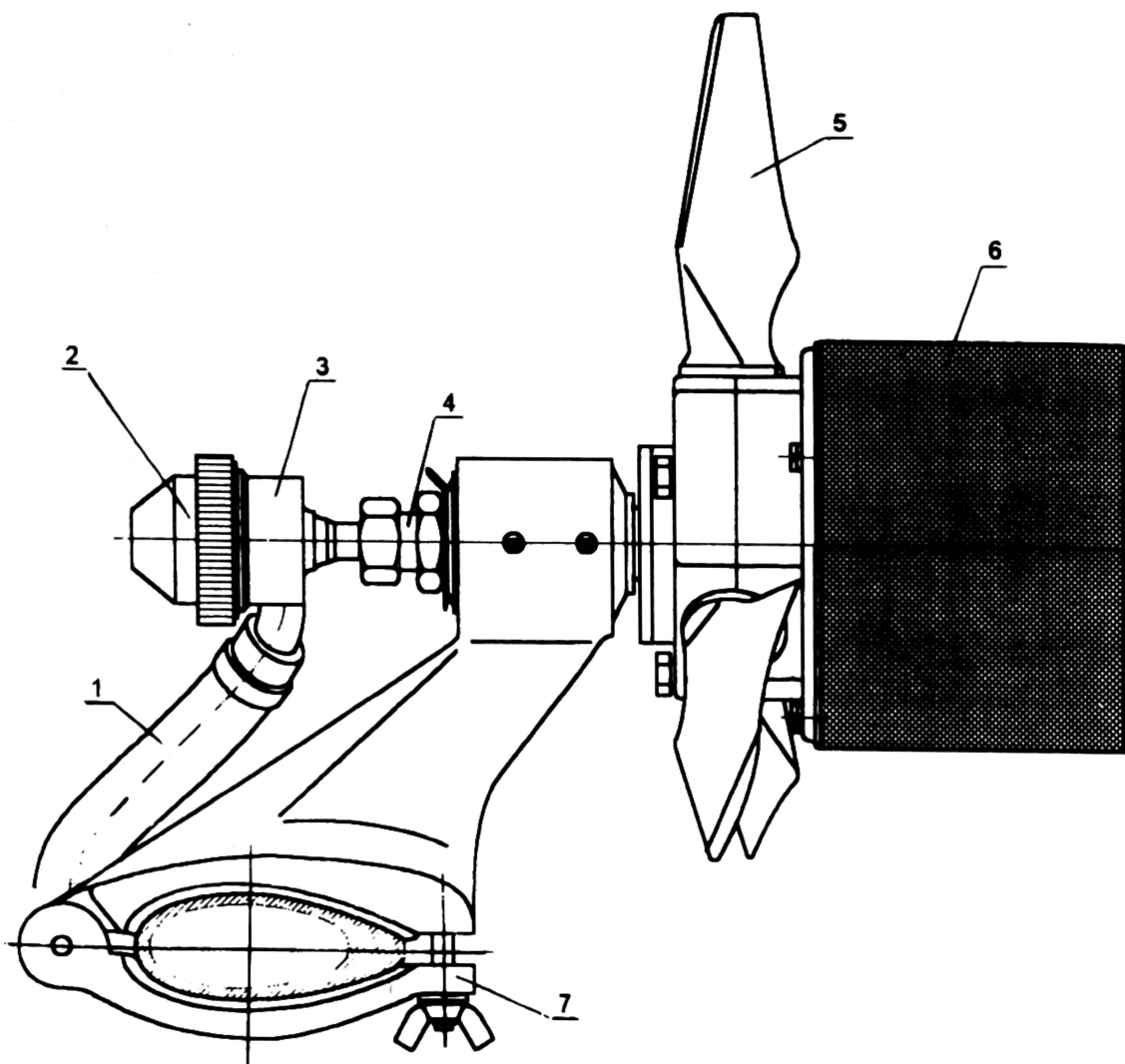
RYC. 2. Samolot An-2



RYC. 3. Samolot An-2 (w wersji rolniczej) z aparaturą opryskującą: 1 – zbiornik na chemikalia, 2 – dennica, 3 – pompa, 4 – zawór odcinający, 5 – zawór upustowy, 6 – dajnik przepływomierza, 7 – rura doprowadzająca ciecz, 8 – rozpryskiwacz rotacyjny tzw. atomizer, 9 – dozownik, 10 – hydrauliczna instalacja hamowania rozpryskiwaczy, 11 – siłownik sterowania zaworem odcinającym, 12 – siłownik sterowania zaworem upustowym, 13 – licznik przepływomierza

## Zabiegi ratownicze

Liczenie larw w Puszczy Zielonej zakończono w drugiej połowie czerwca. W strefie masowego występowania borecznika rudego znalazły się drzewostany sosnowe położone w Nadl. Parciaki. Nie czekając na objawy ewentualnej, a częściej u tego gatunku epizoocji — przystąpiono do wytyczenia i oznakowania lotniczych pól zabiegowych (ryc. 5). Z racji tej, że każda zwłoka w przystąpieniu do akcji obniża jej skuteczność, początek zabiegów ratowniczych zaplanowano na ostatnie dni czerwca. Na lądowisko robocze przetransportowano sprzęt pomocniczy do załadunku chemikaliów ciekłych. Operacje przygotowawcze zakończono 27 czerwca. Tego samego dnia — o godz. 16<sup>20</sup> na lotnisku w Przasnyszu wylądował samolot An-2R (znaki rejestracyjne: SP-WNM) z Zakładu Usług Agrolotniczych w Olsztynie. Start do pierwszego lotu operacyjnego miał miejsce w godzinach wieczornych (19<sup>55</sup>).



RYC. 4. Rozpryskiwacz rotacyjny, tzw. atomizer tyou AU 5000 Micronair: 1 – przewód giętki, 2 – zawór membranowy (odcinający), 3 – dozownik, 4 – króciec redukcyjny, 5 – łopatką, 6 – siatka, 7 – zacisk montażowy

Zadania ujęte w planie operacyjnym zrealizowano w czasie czterech lotów tzn. 5h 53' (tab. 4). Akcja przebiegała bardzo sprawnie i w warunkach meteorologicznych nie gorszych od zalecanych. Warto pamiętać, że zbyt silny wiatr (za silne — przy zabiegach lotniczych — uważa się wiatry o prędkości większej niż 5–6 m/s) może przekreślić skuteczność całego przedsięwzięcia. W czasie godzin lotnych (tab. 4) prędkość wiatru — mierzona na wysokości 2,0 m — nie przekraczała 2m/s.

W korony drzew wprowadzono preparat Fastac 10EC w dawce 0,08 dm<sup>3</sup>/ha (plus środek zwiększający zwilżalność i przyczepność dopuszczony do obrotu handlowego i stosowania w naszym kraju pod nazwą Ikar 95EC+woda). Ultra małą objętością cieczy roboczej tego insektycydu (w czterech dawkach: 2,37–3,02 – 3,04 – 3,12 dm<sup>3</sup>/ha, tab. 4) – z grupy pyretroidów syntetycznych, produkowany w Zakładach Chemicznych "Organika — Azot" w Jaworznie na licencji Shell International Petroleum Co. Ltd, zawierający jako substancję biologicznie czynną alfacypermetrynę (10%) — potraktowano 808,0 ha drzewostanów (tab. 4,5).

Warto przypomnieć, że dawka ULV (Ultra Low Volume) dwustopniowo rozdrobniona i osiadająca w koronach drzew w postaci kropeł o mniejszych i stosunkowo mało zróżnico-

**TABELA 3**  
Rozpryskiwacz rotacyjny (tzw. atomizer) typu AU 5000 Micronair – podstawowe dane

Wyszczególnienie	Jedn. miary	Wartość	Uwagi
Masa	kg	1,80	komplet + wspornik mocujący
Natężenie przepływu	dm <sup>3</sup> /min	0–23	na 1 atomizer
Regulacja przepływu	–	–	przez zawór regulacyjny Micronair
Odcięcie przepływu	–	–	przez zawór membranowy oraz dodatkowe odcięcie w atomizerze
Średnia objętościowa średnica kropeł VMD (Volume Median Diameter)	μm	60–750	jest to średnica kropli, dla której połowa masy emitowanych kropeł jest od niej mniejsza. Jest to tzw. mediana objętościowa, która dzieli objętość badanej próbki na dwie równe części
Prędkość obrotowa	obr./min	2000–10000	prędkości obrotowe wszystkich atomizerów powinny być równe
Mocowanie	–	–	przy zastosowaniu lekkich zacisków montażowych – dostosowanych do wszystkich popularnych rur sekcyjnych
Łopatkki	–	–	typu EX 1772/2 (dostarczane jako standardowe)

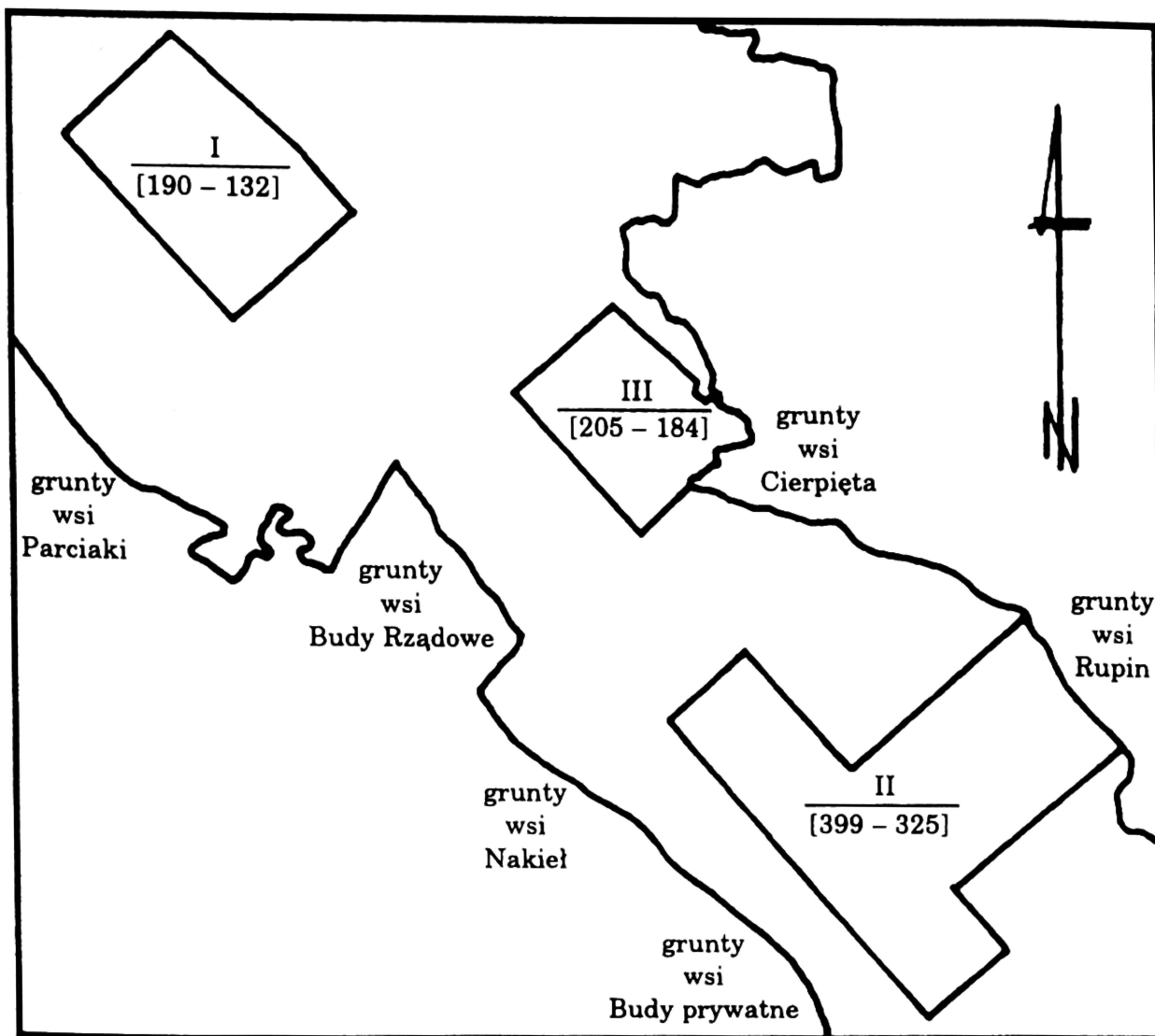
**TABELA 4**  
Rozliczenie wykonanej pracy (Nadleśnictwo Parciaki — 1996)

Wyszczególnienie	Numer lotu operacyjnego				Ra- zem
	1	2	3	4	
operacyjny	0h45'	0h56'	2h 10'	2h 02'	5h 53'
start	19 <sup>55</sup>	6 <sup>06</sup>	7 <sup>45</sup>	19 <sup>02</sup>	–
– lądowanie	20 <sup>40</sup>	7 <sup>02</sup>	9 <sup>55</sup>	21 <sup>04</sup>	–
Objętość cieczy roboczej przeniesionej z lądowiska na pole zabiegowe, dm <sup>3</sup>	204,0	566,0	742,0	901,0	2413,0
Czas roboczy – liczy się od momentu włączenia aparatury agrolot. do chwili jej wyłączenia	7'44''	16'37''	21'18''	27'06''	1h 12'45''
Wydajność					średnie
– operacyjna ha/lot	86,0	186,00	238,00	298,00	202,00
– godzinowa ha/h lotu	114,67	200,00	109,68	141,90	137,41

Uwaga: lot operacyjny składa się z następujących operacji

- dolotu do pola zabiegowego,
- lotów roboczych,
- nawrotów,
- powrotu na lądowisko





— linia lasu  
 — nr lotn. pola zab.  
 [maks. liczebność larw – nr oddziału]

RYC. 5. Mapa terenów objętych zwalczaniem borecznika rudego (*Noediprion sertifer* Geoffr.) w Nadleśnictwie Parciaki w 1996 roku

wanych średnicach trwałe miejsce w praktyce ochrony lasu znalazła w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych.

Kontrolę skuteczności tzn. zbieranie larw martwych z powierzchni podokapowych rozpoczęto po 24 godzinach od wykonania zabiegu (liczono je codziennie, o tej samej porze przez 7 kolejnych dni). W tabeli 5 zestawiono wyniki kontroli.

### Dyskusja i podsumowanie

Dobry insektycyd powinien odznaczać się dużą skutecznością jak największą selektywnością, brakiem ujemnego oddziaływania na rośliny, łatwością stosowania, stabilnością

Tabela 5  
Zwalczanie borecznika rudego (*Neopapilion sertifer* Geoffr.) w Nadleśnictwie Parciaki w roku 1994

Nr pola zabiegowego	Nr lotu operacyjnego	Data zabiegu	Powierzchnia zwalczania [ha]	Dawka cieczy roboczej [dm <sup>3</sup> /ha] (preparat + nośnik Ikar 95 EC + woda)	Śmiertelność larw [%]		średnia
					od (oddział - nr powierzchni podokapowej)	do (oddział - nr powierzchni podokapowej)	
I	1	27.06.96	86,0	0,08+0,70+1,59=2,37	98,52[132c-1]	99,70 [132c-2]	99,17
	4	29.06	115,0	0,08+0,70+ 2,24= 3,02	-	-	100,00
			201,0				
II	2	28.06	186,0	0,08+0,70+2,26=3,04	-	-	100,00
	3	28.06	238,0	0,08+0,70+2,34=3,12	-	-	100,00
	4	29.06	34,0	0,08+0,70+2,24=3,02	-	-	100,00
			458,0				
III	4	29.06	149,0	0,08+0,70+2,24=3,02	97,89 [186a-5]	100,00[186d-1]	99,36
		27-29.06.1996	808,0				

Uwaga: śmiertelność szkodników obliczono według wzoru

$$P = \frac{A + B}{A + B + C} \times 100$$

gdzie:

P – śmiertelność (%)

A – liczba larw martwych zebranych na całej powierzchni podokapowej w ciągu całego okresu obserwacji,

B – liczba larw martwych znalezionych w koronie ściętego drzewa kontrolnego,

C – liczba larw żywych znalezionych na powierzchni podokapowej oraz w koronie ściętego drzewa kontrolnego.

wobec zmiennych warunków atmosferycznych oraz brakiem właściwości korodujących aparaturę.

W świetle tej definicji najkrótszego skomentowania wymaga taktyka przyjęta w zwalczaniu borecznika rudego w Puszczy Zielonej w 1996 roku. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że podjęcie akcji uchroniło przed zniszczeniem znaczną część sośnin. Kwestią otwartą pozostaje jedynie odpowiedź na pytanie: czy zastosowany preparat nie naruszył równowagi biologicznej w i tak już zmienionych biocenozach leśnych? Wszak najpoważniejszą wadą syntetycznych pochodnych naturalnych pyretryn, do których zaliczany jest Fastac 10EC, jest ich politoksyczność, równie groźne w skutkach jest zjawisko powstawania ras owadów odpornych na działanie pyretroidów.

Odpowiedzi udzieli sama Puszcza. Po stronie pozytywów przyjętych rozwiązań należy wymienić sam sposób wprowadzenia insektycydu w korony drzew. Dzięki technice lotniczej do środowiska trafiła — w najbardziej odpowiednim momencie — najmniejsza ilość trucizny, co ograniczyło choćby straty wśród pożytecznej entomofauny (zwalczano najmłodsze stadia larwalne wykazujące najniższą odporność na środki chemiczne). O przydatności zastosowanego samolotu (w ratownictwie leśnym) świadczy najlepiej uzyskana wydajność. Fakt, że w jednym locie operacyjnym — przy maksymalnym napełnieniu zbiornika na chemikalia, którego pojemność wynosi 1560 dm<sup>3</sup>, a który w praktyce lotniczej zalewany jest do 1200 dm<sup>3</sup> (udźwig chemikaliów nie może przekroczyć 1350 kg, tab.2) — możliwe jest zamgławienie ultramałą dawką kilkuset hektarów drzewostanów, czyni samolot An-2R sprzętem bezkonkurencyjnym w ochronie naszych puszczy, borów i lasów.

## Literatura

1. **Bernadzki E.:** Wybrane problemy uprawy. Zagrożenie drzewostanów sosnowych. W: Białobok S., Boratyński A., Bugała W. (red.) *Biologia sosny zwyczajnej*. PAN Instytut Dendrologii, Poznań – Kórnik, s.409–428, Sorus 1993.
2. **Górnaś E.:** Boreczniki. Warszawa PWRiL 1971.
3. **Koehler W.:** Hylopatologiczna charakterystyka lasów Polski. Warszawa PWRiL, 1971.
4. **Siwecki R.:** Wpływ zanieczyszczeń powietrza na rozwój chorób i szkodników. W: Białobok S., Boratyński A., Bugała W. (red.) *Biologia sosny zwyczajnej*. PAN, Instytut Dendrologii, Poznań–Kórnik, s. 385–395, Sorus 1993.
5. **Śliwa E.:** Masowe występowanie i zwalczanie w drzewostanach sosnowych owadów roślinożernych ze szczególnym wuzględnieniem brudnicy mniszki. *Wiadomości Entomologiczne* T.6 (1–2), s. 43–57, 1985.
6. **Wiszniewski W.:** Atlas klimatyczny Polski. Państw. Przeds. Wyd. Kartograficznych, Warszawa 1973.
7. **Zareba R.:** Puszcze, bory i lasy Polski. Warszawa PWRiL, 1986.

## Summary

### Controlling fox-coloured sawfly (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) in the Puszcza Zielona forest (Parciaki Forest District RDSF Olsztyn) in 1996

In the numerous and very active set of insect pests feeding on pine, the fox-coloured sawfly (*Neodiprion sertifer* Geoffr.) occupies an important position. It is a hymenopterous insect (*Hymenoptera*, *Symphyla*) from the *Diprionidae* family.

In 1996 some fragments of the Puszcza Zielona forest fall into the zone of threat (808 ha). To the combat field there were aircrafts sent, namely An-2R (an agricultural version with spraying outfit) equipped with 10 pieces of rotation sprayers, i. e. atomizers of AU 5000 Micronair type. The Fastac 10 EC preparation was introduced into tree crowns using an ultra-small dose of working liquid (2.37 – 3.12 dm<sup>3</sup>/ha).

The control of efficiency showed almost 100% mortality of fox-coloured sawfly larvae.

The operational output (202.ha/flight) and the hourly efficiency (137,41 ha/flight hour) merit a special stressing; they evidence in the best way the suitability of the An-2R aircraft to rescue measures.