

ROMAN JASZCZAK

## Wyniki ustalenia stref uszkodzeń w lasach Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka metodą drzewostanową

The Results of Delineating of Damage Zones in the Forests  
of the Zielonka Experiment Forest District with Use of the Stand Method

### Wstęp

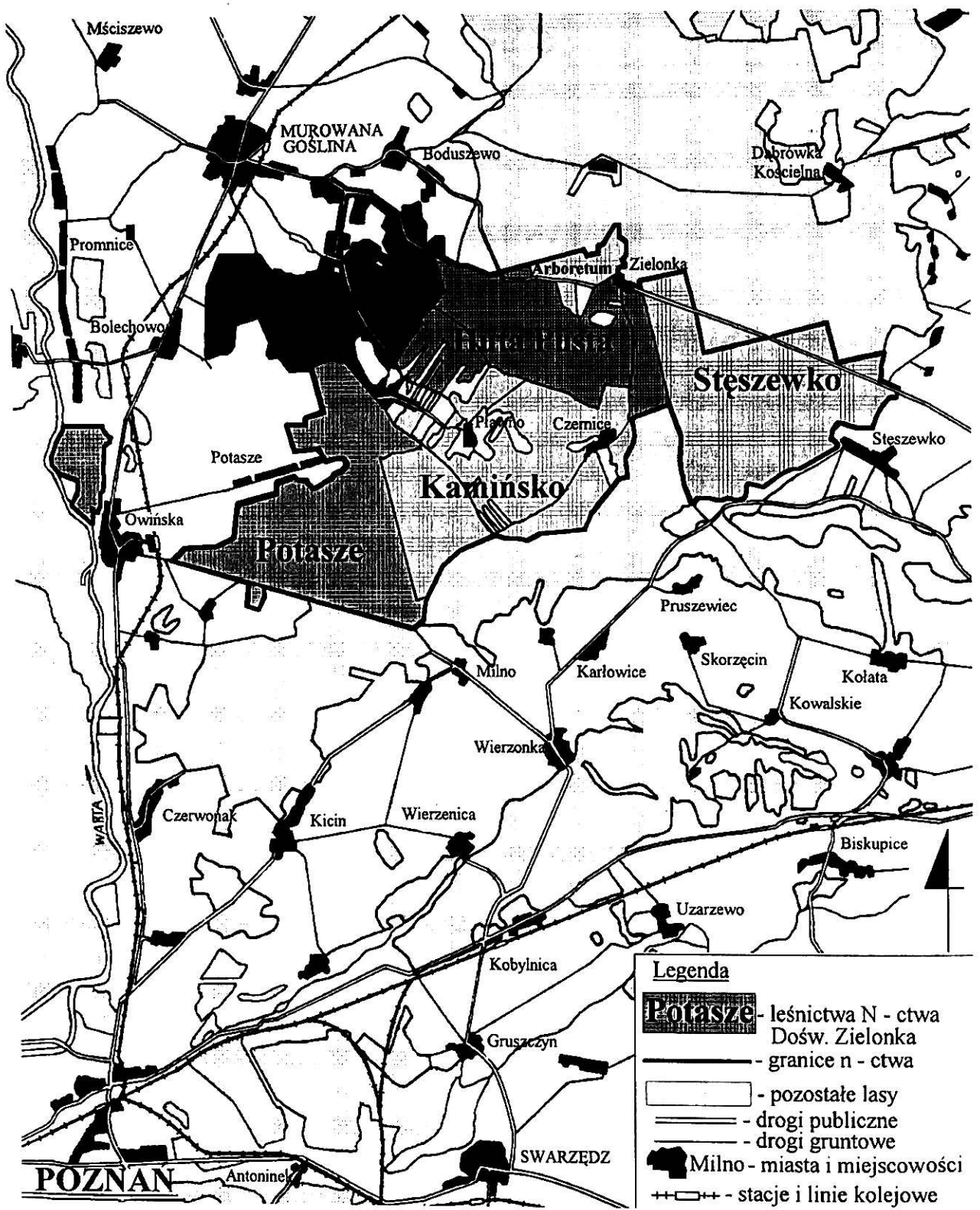
**P**ołudniowe granice Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka są oddalone od aglomeracji poznańskiej o około 13 km, co powoduje, że leży ono w bezpośrednim zasięgu negatywnego oddziaływania miasta Poznania (ryc. 1). Obszar Puszczy Zielonka, której częścią składową jest wymienione nadleśnictwo, został zaliczony do wyodrębnionych decyzją Rady Ministrów nr 21/83 obszarów ekologicznego zagrożenia (5).

W operatach urzędzeniowych zamykających się datą 31.12.1983 nie ma żadnej informacji o szkodach przemysłowych w lasach nadleśnictwa. Dopiero w operacie według stanu na 1.01.1984r. znajduje się wzmiankę o założeniu w wytypowanych drzewostanach pięciu rozpoznawczych powierzchni próbnych, w celu stwierdzenia ewentualnych uszkodzeń przemysłowych. W wyniku przeprowadzonych badań aparatu asymilacyjnego ściętych drzew próbnych nie stwierdzono objawów uszkodzeń, które kwalifikowałyby lasy Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka do I strefy zagrożenia (7).

Kolejnie urządzenie lasu według stanu na 1.01.1994r. zostało powierzone Katedrze Urządzania Lasu Akademii Rolniczej w Poznaniu. W referacie na I KTG znalazł się m.in. postulat ustalenia stref uszkodzeń (zagrożeń) lasów nadleśnictwa (2). Niniejsze opracowanie dotyczy właśnie tego zagadnienia.

### Materiał i metodyka

Ze względu na to, że prace miały być przeprowadzone na terenie nadleśnictwa według metody drzewostanowej po raz pierwszy, założono, że jedna rozpoznawcza powierzchnia



RYC. Położenie Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka i jego poszczególnych leśnictw

próbna będzie przypadać na 49 ha. Na gatunek wskaźnikowy wybrano sosnę zwyczajną (*Pinus sylvestris* L.), gdyż zajmuje ona w nadleśnictwie blisko 87% powierzchni leśnej (7).

Lokalizację powierzchni ustalono wstępnie na mapie przeglądowej drzewostanów poszczególnych leśnictw, przez wykreślenie siatki kwadratów o boku równym 700 m. W środkach tych kwadratów lub w miejscach jak najbliższych nich wyszukiwano drzewostany o panującym

udziale sosny w wieku 41–100 lat. W przypadku braku takiego drzewostanu w danym kwadracie następowało pominięcie lokalizacji powierzchni. W toku prac terenowych weryfikowano powyższe ustalenia, ostatecznie lokalizując powierzchnie w możliwie typowych fragmentach tych drzewostanów.

Na rozpoznawczych powierzchniach próbnych oznaczano ich środek palikiem i wybierano po 15 drzew próbnych z drzew górujących, panujących i współpanujących (I – III klasy Krafra), leżących najbliżej środka powierzchni. Na każdym drzewie próbnym wykonano zacios "na czerwono", a na nim wypisywano kolejny numer. Następnie oceniano przy użyciu lornetek i barwnych tablic uszkodzenia koron drzew (6), w czterostopniowej skali 0–3: przerzedzenie koron (cecha A), przyrost wysokości (cecha B) i żywotność (cecha C); zgodnie z kryteriami podanymi w Instrukcji urządzania lasu (3).

Na podstawie stopni uszkodzenia drzew próbnych ocenianych według poszczególnych cech A, B i C, obliczono stopnie uszkodzenia drzewostanów według tych cech, przy pomocy wzorów:

$$A_U = \sum_{i=1}^N \frac{n_i \cdot A_K}{N} \quad (1)$$

$$B_U = \sum_{i=1}^N \frac{n_i \cdot B_K}{N} \quad (2)$$

$$C_U = \sum_{i=1}^N \frac{n_i \cdot C_K}{N} \quad (3)$$

gdzie:

$A_U, B_U, C_U$	— stopień uszkodzenia drzewostanu wg cechy A, lub B, lub C;
$n_i$	— liczba drzew w $k$ -tym stopniu przerzedzenia korony lub przyrostu wysokości, lub żywotności;
$A_K, B_K, C_K$	— stopień przerzedzenia korony lub przyrostu wysokości, lub żywotności w skali 0–3;
$N$	— liczba ocenianych drzew dla danej cechy A lub B, lub C.

Na podstawie sumy punktów wszystkich trzech cech obliczono wskaźnik uszkodzenia każdego drzewostanu według wzoru:

$$W_U = \frac{1}{n \cdot k} \sum_{i=1}^n (A_i + B_i + C_i) \quad (4)$$

gdzie:

$W_U$	— wskaźnik uszkodzenia drzewostanu,
$n$	— liczba ocenianych drzew,
$k$	— liczba cech uszkodzeń,
$A_i, B_i, C_i$	— stopnie uszkodzenia dla $i$ -tego drzewa według cech A, B, C.

Wskaźnik uszkodzenia  $W_U$  był podstawą kwalifikowania drzewostanu z powierzchnią próbną do konkretnej strefy zagrożenia, według schematu (1):

Wskaźnik uszkodzenia d-stanu $W_U$	Poziom uszkodzenia drzewostanu	
	nazwa	symbol
$W_U \leq 0,50$	nieuszkodzony	0
0,51–1,00	bardzo słabo uszkodzony	Ia
1,01–1,50	słabo uszkodzony	Ib
1,51–2,00	średnio uszkodzony	IIa
2,01–2,50	silnie uszkodzony	IIb
$>2,50$	bardzo silnie uszkodzony	III

Położenie rozpoznawczych powierzchni próbnych przeniesiono na mapę przeglądową drzewostanów nadleśnictwa wraz z wartościami wskaźników uszkodzeń. Drogą interpolacji wykreślono strefy uszkodzeń, przy czym najmniejszą powierzchnią jednostką przy ustalaniu stref był oddział. Na podstawie tak wykonanej mapy sporządzono wykaz oddziałów i ich powierzchni według stref uszkodzenia dla poszczególnych leśnictw i dla całego nadleśnictwa.

## Wyniki

Ogółem na terenie nadleśnictwa założono 99 rozpoznawczych powierzchni próbnych, na których poddano ocenie łącznie 1485 drzew.

Z danych zawartych w tabeli 1 wynika, że największy wpływ na wielkość przeciętnego wskaźnika uszkodzenia drzewostanów poszczególnych leśnictw, jak i całego nadleśnictwa miała cecha A. Według tej cechy obserwowane drzewostany leśnictw Stęszewko i Potasze

TABELA 1  
Przeciętny wskaźnik i poziom uszkodzenia drzewostanów dla poszczególnych leśnictw i całego nadleśnictwa razem

Leśnictwo	Przeciętny wskaźnik uszkodzenia wg poszczególnych cech i odpowiadający im poziom uszkodzenia						Przeciętny wskaźnik uszkodzenia wg oceny kompleksowej i odpowiadający im poziom uszkodz.	
	$W_A$	Poziom	$W_B$	Poziom	$W_C$	Poziom	$W_{\text{kompleksowy}}$	Poziom
Kamińsko	1,33	Ib	0,85	Ia	0,52	Ia	<b>0,90</b>	<b>Ia</b>
Huta Pusta	1,40	Ib	0,91	Ia	0,59	Ia	<b>0,96</b>	<b>Ia</b>
Stęszewko	1,64	IIa	0,87	Ia	0,59	Ia	<b>1,03</b>	<b>Ib</b>
Rakownia	1,40	Ib	1,25	Ib	0,81	Ia	<b>1,15</b>	<b>Ib</b>
Potasze	1,73	IIa	1,13	Ib	0,87	Ia	<b>1,24</b>	<b>Ib</b>
Ogółem Nadl.	<b>1,52</b>	<b>IIa</b>	<b>1,01</b>	<b>Ib</b>	<b>0,69</b>	<b>Ia</b>	<b>1,07</b>	<b>Ib</b>

TABELA 2

Udział drzew w stopniach przerzedzenia koron w poszczególnych leśnictwach i w całym nadleśnictwie razem

Leśnictwo	Stopień przerzedzenia korony								Razem	
	0		1		2		3			
	Ndrzew	%	Ndrzew	%	Ndrzew	%	Ndrzew	%	Ndrzew	%
Huta Pusta	3	1,1	146	57,3	106	41,6	0	0	255	100
Kamińsko	4	1,5	174	64,4	92	34,1	0	0	270	100
Rakownia	0	0	176	61,8	109	38,2	0	0	285	100
Sęszewko	0	0	114	36,2	201	63,8	0	0	315	100
Potasze	0	0	107	29,7	250	69,4	3	0,9	360	100
Ogółem Nadl.	7	0,5	717	48,3	758	51,1	3	0,1	1485	100

zostały zaliczone do poziomu uszkodzeń średnich (IIa), a pozostałych leśnictw do poziomu uszkodzeń słabych (Ib). Całe zaś nadleśnictwo należy do poziomu uszkodzeń średnich (IIa). Jest to zgodne z wynikami badań prowadzonych na własnych powierzchniach doświadczalnych przez Katedrę Urządzania Lasu AR w Poznaniu (3). Nie stwierdzono natomiast uszkodzeń silnych i bardzo silnych (poziomy IIb i III).

Stopnie przerzedzenia korony (cecha A) określone w metodzie drzewostanowej odpowiadają stopniom przerzedzenia stosowanym w metodzie przyjętej przez International Cooperative Programme on Assessment on Forest ICP (1). Wyróżnia się cztery stopnie przerzedzenia korony:

- stopień 0 — defoliacja 0, 5 i 10%,
- stopień 1 — defoliacja 15, 20 i 25 %,
- stopień 2 — defoliacja 30, 35, 40, 45, 50, 55 i 60%,
- stopień 3 — defoliacja powyżej 60%.

Z danych zawartych w tabeli 2 wynika, że udział drzew próbnych w skrajnym stopniu przerzedzenia korony (0 i 3) w całym nadleśnictwie był znikomy. Udział drzew w 1 i 2 stopniu defoliacji był zaś wysoki i niemal jednakowy, z niewielką przewagą stopnia 2 (o 2,6%). Przewaga ta znalazła swoje odbicie w wyliczonym dla nadleśnictwa przeciętnym procencie defoliacji, który wynosił 30% (tab. 1), co automatycznie odpowiada drugiemu stopniowi przerzedzenia koron drzew. W leśnictwach Huta Pusta, Kamińsko i Rakownia dominował 1 stopień defoliacji, a w leśnictwach Potasze i Sęszewko stopień 2. Najwięcej drzew w stopniu 1 stwierdzono w leśnictwie Kamińsko (64,4%), a w stopniu 2 w leśnictwie Potasze (69,4%). Najmniej drzew zaliczono do stopnia 1 w leśnictwie Potasze (29,7%), a do stopnia 2 w leśnictwie Kamińsko (34,1%). Wyniki te wzajemnie ze sobą korespondują. Drzewa w stopniu defoliacji 0 zaobserwowano jedynie w leśnictwach Huta Pusta i Kamińsko, zaś w 3 stopniu przerzedzenia koron tylko w leśnictwie Potasze. Jednak jak już wspomniano udział drzew w tych stopniach był znikomy.

Uwzględnienie w inwentaryzacji cech B i C pozwoliło na otrzymanie pełniejszego obrazu stref uszkodzeń. Wskaźnik uszkodzenia obliczony według sumy cech A, B i C był we

TABELA 3  
 Udział stref uszkodzeń w poszczególnych leśnictwach i w całym nadleśnictwie

Leśnictwo	Strefa		Razem I				Razem IIa		Razem leśnictwo ha		
	0 ha	%	Ia		Ib		IIa				
			ha	%	ha	%	ha	%			
Rakownia	-	-	237,31	33,8	297,71	42,5	535,02	76,3	165,85	23,7	700,87*
Huta Pusta	175,51	22	373,54	46,8	128,62	16,1	502,16	62,9	121,11	15,1	798,78
Kamińsko	200,9	20,3	532,98	53,8	39,78	4	572,76	57,8	217	21,9	990,66
Potasze	-	-	172,29	16,3	844,96	80,1	1017,25	96,4	37,68	3,6	1054,93
Stęszewko	168,34	18	276,46	29,5	462,71	49,4	739,17	78,9	28,63	3,1	936,14
Ogółem Nadl.	544,75	12,2	1592,58	35,5	1773,78	39,6	3366,36	75,1	570,27	12,7	4481,38**

\* — bez oddziałów 6a, 6b, 21 i 151

\*\* — bez oddziałów 6a, 6b, 21, 151 i arboretum

wszystkich leśnictwach jak i dla nadleśnictwa wyraźnie mniejszy, a przez to korzystniejszy. Wynika z niego, że obserwowane drzewostany leśnictw Kamińsko i Huta Pusta należą do drzewostanów bardzo słabo uszkodzonych (Ia), a w pozostałych trzech leśnictwach do drzewostanów słabo uszkodzonych (Ib). Natomiast całe nadleśnictwo zaliczone zostało do lasów słabo uszkodzonych (Ib). Różnice wynikające z oceny kompleksowej i z oceny tylko według cechy A są więc bardzo widoczne.

Według wszystkich kolejnych trzech cech najlepszy był stan drzewostanów na powierzchniach próbnych w leśnictwie Kamińsko, co znalazło swoje odbicie w najmniejszym wskaźniku uszkodzenia wyliczonym z sumy punktów cech A, B i C.

Według cech A i C najgorszy był stan drzewostanów w leśnictwie Potasze, a według cechy B w leśnictwie Rakownia. Jednocześnie oba te leśnictwa miały największe wskaźniki uszkodzenia drzewostanów (tab. 1).

Wyniki przeprowadzonej na mapie przeglądowej nadleśnictwa interpolacji, przedstawiające udział poszczególnych stref uszkodzeń przedstawiono w tabeli 3. Wynika z niej, że w skali nadleśnictwa największy powierzchniowy udział mają strefy uszkodzeń słabych (Ib — 39,6%) i uszkodzeń bardzo słabych (Ia — 35,5%). Strefy 0 i IIa mają niski udział, ale zbliżony do siebie (odpowiednio 12,2% i 12,7%). W leśnictwach Potasze, Rakownia i Stęszewko dominujący udział ma strefa Ib, zaś w leśnictwach Kamińsko i Huta Pusta strefa Ia. Wyniki te są zbieżne z rezultatami otrzymanymi przy obliczaniu wskaźnika uszkodzenia według oceny kompleksowej dla poszczególnych leśnictw i całego nadleśnictwa (tab. 1). Charakterystyczny jest brak strefy 0 — bez uszkodzeń w leśnictwach Potasze i Rakownia oraz znikomy udział strefy IIa — uszkodzeń średnich w leśnictwach Potasze i Stęszewko.

## Podsumowania i wnioski

- Stan zdrowotny drzewostanów Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka uległ, w ciągu 10 lat od ostatniego urządzania lasu, kiedy to nie stwierdzono objawów uszkodzeń (7), pogorszeniu. Lasy te należą obecnie do I strefy uszkodzeń przemysłowych i zostały po raz pierwszy poddane takiej kwalifikacji.
- Stwierdzony stosunkowo najgorszy stan drzewostanów w leśnictwach Potasze i Rakownia może wynikać z faktu, że obie jednostki położone są najbliżej emiterów zanieczyszczeń (ryc. 1). Leśnictwo Potasze leży w odległości 13 km od miasta Poznania, na kierunku wiatrów SW–NE, a leśnictwo Rakownia jest położone w odległości 2 km od Bolechowa (z zakładami metalowymi H. Cegielski i zakładami przemysłu gumowego "Stomil"), na kierunku wiatrów W–E. Oba podane kierunki wiatrów są dla tego terenu kierunkami wiatrów panujących.
- Największe różnice wystąpiły między stopniem uszkodzenia ocenianym na podstawie cechy A, a stopniami ocenianymi na podstawie cech B i C. Ocena lasu tylko według cechy A była wyraźnie bardziej ostra niż według pozostałych cech. W związku z tym ocena zagrożenia drzewostanów za pomocą wskaźnika uszkodzenia uwzględniającego ocenę kompleksową wskazuje na wyraźnie niższy stan uszkodzenia i zagrożenia aniżeli ocena tylko za pomocą cechy A. Wyniki te są zbieżne ze spostrzeżeniami Dmyterko (1).

- Poprzedni wniosek skłania do refleksji, że zastosowanie do szacunku uszkodzenia drzewostanu tylko jednego parametru nie dałoby w pełni obiektywnego obrazu zagrożenia lasu, zaś zastosowanie metody drzewostanowej, uwzględniającej trzy cechy A, B i C, pozwoliło na uzyskanie pełniejszej informacji na ten temat.

*Z Katedry Urządzania Lasu  
Akademii Rolniczej w Poznaniu*

## Literatura

1. **Dmyterko E.:** Monitoring wpływu zanieczyszczeń powietrza na lasy metodą drzewostanową na podstawie stałych powierzchni obserwacyjnych. Prace IBL 1993 seria B, nr 18.
2. **Grudziński R, Woźniak A.:** Referat na I Komisję Techniczno-Gospodarczą dotyczącą urządzania lasów Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka Akademii Rolniczej w Poznaniu. Maszynopis. Poznań 1995.
3. Instrukcja urządzania lasu. Załącznik 6. Warszawa 1994
4. **Jaszczak R.:** Zmiana stanu zdrowotnego drzewostanów sosnowych pod wpływem średnich skażeń z uprzemysłowionej aglomeracji poznańskiej. Sylwan 1995, nr 8.
5. **Magnuski K., Sienkiewicz A., Jaszczak R.:** Przyrost drzewostanów sosnowych w warunkach średnich skażeń z uprzemysłowionej aglomeracji miejskiej. Roczn. AR w Poznaniu CCXLI 1992.
6. **Müller E., Stierlin H.:** Sanasilva Kronenbilder mit Nadel- und Blattverlustprozenten. Birmensdorf 1990.
7. Plan Urządzania Gospodarstwa Leśnego Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka na okres 1.01.1984–31.12.1993r. Tom 1: Część ogólna.

## Summary

### **The results of delineating of damage zones in the forests of the Zielonka Experiment Forest District with the use of the stand method**

The Chair of Forest Surveys, at the Agricultural University of Poznań, was the performer of the survey works in the Zielonka Experiment Forest District, according to the state on the day in January 1994. The delineating of damage zones in the District's forest was done in the framework of the action mentioned above. As many as 99 sample plots were established in total, where 1485 trees in total were assessed using the stand method (in compliance with the Forest Survey Instruction in force). Three characteristics were assessed: crown defoliation percentage (trait A), height growth (trait B) and vitality (trait C).

The obtained result make us inclined to the following summing up and conclusions.

- No symptoms of industrial damage in stands were found in the current survey works carried out in the District in the past periods. The present results quality the



District's forests to the I zone of industrial damage — little damage, because the stand damage index was 1.07.

- The relatively worst state of stands found in the Potasze and Rakownia foresteries (damage indices 1.24 and 1.15 respectively) may have resulted from the fact that both units are situated most closely to the emitters of industrial damage — the cities of Poznań and Bolechowo (Fig. 1) and moreover, they lay on the direction of dominating winds SW–NE, and W–E.
- The greatest differences occurred between the damage level assessed according to the trait A, and the Levels assessed according to the traits B and C. In connection with this the complex assessment has been more objective and it allows to get fuller information on damage done to stands by industry.