

SYLWAN

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA LEŚNEGO

Wydawany z zasiłku Polskiej Akademii Nauk

Rok CXV

Warszawa, czerwiec 1971

Nr 6

ROMAN GADZIKOWSKI

Oddziaływanie Zakładów Azotowych w Puławach na lasy w latach 1967—1970

Завод азотных удобрений в Пулавах и его воздействие на леса в 1967—1970 годах

Nitrogen plant at Puławy and its impact upon forest during years 1967—1970

Intensyfikacja produkcji rolnej w Polsce spowodowała budowę nowych fabryk nawozów sztucznych. Jeden z tych obiektów usytuowano w rejonie Puław. W czasie ustalania szczegółowej lokalizacji rozpatrywano kilka wariantów, między innymi propozycję wysuniętą przez lasy państwowe. Przewidywała ona budowę zakładów na rozległych nieużytkach położonych u ujścia Wieprza do Wisły, to jest o około 7 km na północ od miejsca w którym zakłady te zbudowano. Koncepcja ta, podyktowana obawą o stan drzewostanów nadleśnictwa Puławy, nie została jednak uwzględniona, między innymi na skutek opinii wydanej przez Biuro Projektów Syntezy Chemicznej w Gliwicach — nie przewidującej emisji związków chemicznych w ilościach zagrażających drzewostanom.

DANE OGÓLNE

Nadleśnictwo Puławy jest położone w VI Krainie Wyżyn Środkowo-polskich, w Dzielnicy Wyżyny Zachodnio-lubelskiej. Składa się ono z zasadniczego kompleksu położonego po wschodniej stronie Wisły i mniejszego — po zachodniej jej stronie. Ponadto do kompleksu głównego przy-

legają w części południowej lasy, należące do Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Kompleks główny tworzy figurę zbliżoną do prostokąta.

Zakłady Azotowe zlokalizowane zostały w środku kompleksu głównego na terenie leśnictw Bałtów i Wronów. Według prowizorycznego urządzenia lasu, z 1.10.1948 r. w nadleśnictwie Puławy przeważały siedliska boru suchego (54%) i boru świeżego (27%), szczególnie w północnej części kompleksu.

Zasadniczym gatunkiem lasotwórczym w kompleksie głównym była sosna — 93,1%). Układ klas wieku w 1948 r. był następujący: halizny i płazowiny — 10,2, I — 19,9%, II — 15,8%, III — 19,4%, IV — 10,5%, V i wyższe — 24,2%.

Realizując polecenia władz centralnych lasy państwowe przekazały pod budowę Zakładów Azotowych w Puławach w 1961 r. — 458 ha i dodatkowo w 1963 r. — 109 ha terenów leśnych zalesionych, z czego 40,6% stanowił bór suchy a 59,4% — bór świeży.

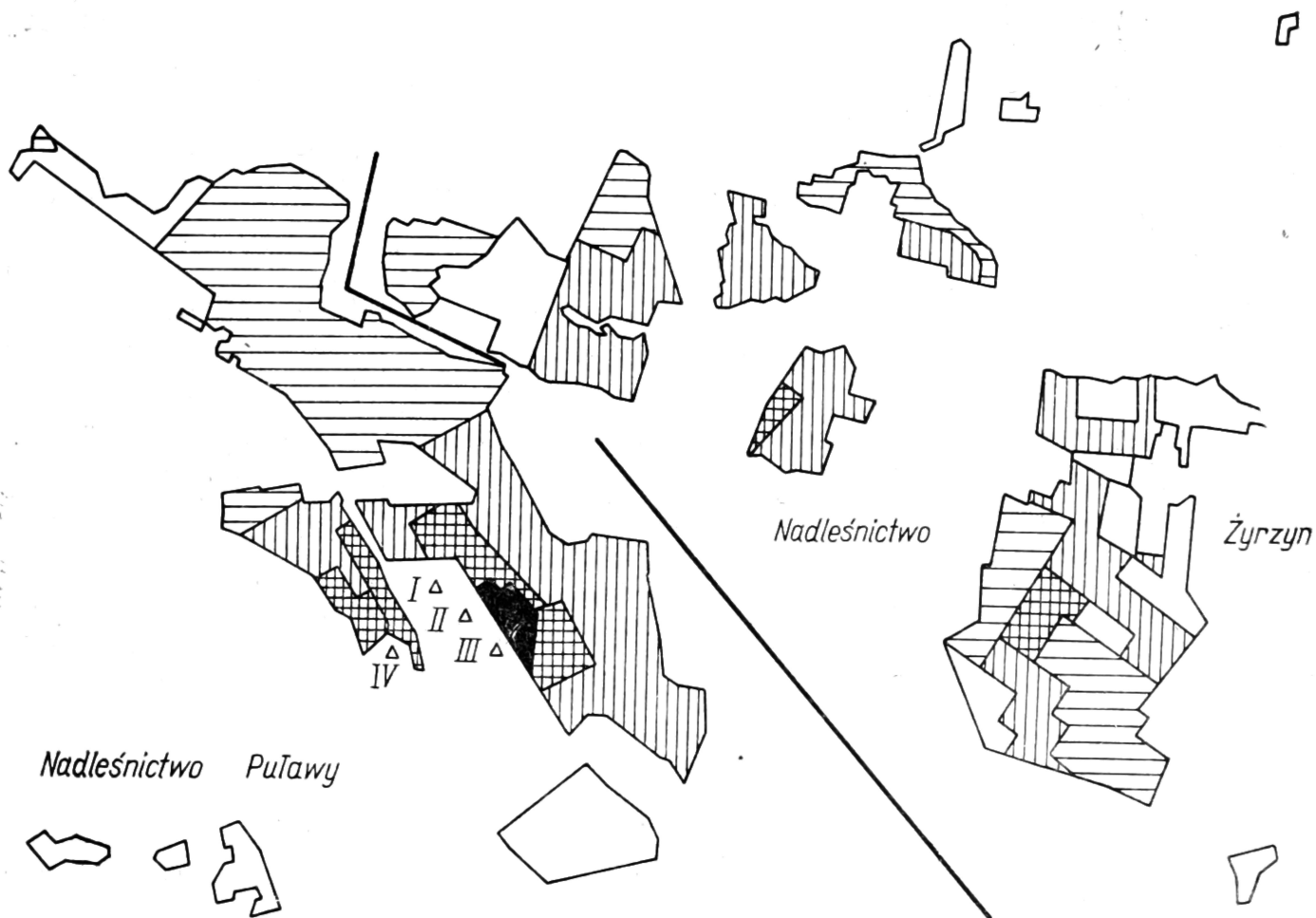
Na przejętym przez przemysł terenie powstały następujące obiekty: elektrociepłownia, zakłady produkujące amoniak i mocznik — zwane Azotami I, zakłady produkujące saletrę amonową — zwane Azotami II, centralne żuźłowisko i centralna oczyszczalnia wód przemysłowych (ryc. 1). Około 100 ha lasu niewyrąbano — tworząc gospodarstwa leśne, administrowane przez Zakłady Azotowe.

Z wybudowanych obiektów, jak dotychczas nie powoduje widocznych uszkodzeń elektrociepłownia — spalająca na dobę, wg danych Zakładów Azotowych, około 1200 ton węgla i przenosząca transportem wodnym na centralne żuźłowisko około 240 ton popiołów na dobę. Żuźłowisko to również nie oddziałuje na otaczające drzewostany. W czasie awarii, które wystąpiły szczególnie przy rozruchu Azotów I — wykorzystując kanały systemu transportu wodnego — zrzucono do nich stężony amoniak w bliżej nieujawnionych ilościach. Ulatniający się z wody amoniak powodował sporadyczne, lecz niekiedy śmiertelne uszkodzenia drzewostanów przylegających do żuźłowiska. Kolejnym obiektem jest oczyszczalnia wód przemysłowych, położona wprawdzie skrajnie po zachodniej stronie kompleksu głównego, lecz na linii wiatrów panujących. Na skutek stałego procesu utleniania wód przemysłowych — (przed ich wypuszczeniem do Wisły) — oddziaływanie tego obiektu na przylegające drzewostany ma już charakter ciągły — jednakże o dość ograniczonym zasięgu. Widoczne uszkodzenia drzewostanów występują w promieniu 200—500 m w kierunku wschodnim.





Obiekt Azoty I został uruchomiony w jesieni 1966 r. Przez stałą emisję amoniaku stał się on źródłem wprawdzie powolnego, lecz ciągłego uszkodzania drzewostanów położonych na wschód i północny-wschód od zakładów.

Najpoważniejsze szkody powodują jednak Azoty II — uruchomione w jesieni 1967 r. Działanie emitowanych związków chemicznych, a przede wszystkim saletry amonowej — powodowało i nadal powoduje totalne niszczenie wszystkich drzewostanów sosnowych, znajdujących się w sąsiedztwie. Saletra amonowa — wraz z innymi związkami chemicznymi

emitowanymi przez Azoty I i II — powoduje widoczne uszkodzenia w odległości do 15 km na wschód, południowy-wschód i północny-wschód, oraz w odległości 3—5 km w kierunku południowym, południowo-zachodnim i zachodnim.



Objaśnienia

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
|  | Strefa uszkodzeń słabych -I | I - Azoty I |
|  | Strefa uszkodzeń średnich -II | II - Elektrociepłownia |
|  | Strefa uszkodzeń silnych -III | III - Azoty II |
|  | Drzewostany całkowicie zniszczone | IV - Centralne żuźłowisko |

Ryc. 1. Szkic sytuacyjny nadleśnictw Puławy i Żyrzyn.

USZKODZENIA

Prowadzone w latach 1967—1970 obserwacje, pozwalają stwierdzić, iż najmniejszą odporność na emisję związków chemicznych wykazał jałowiec, występujący dość licznie w podsycie drzewostanów nadleśnictwa Puławy. Bardzo wrażliwa na oddziaływanie związków chemicznych, zwłaszcza saletry amonowej okazała się sosna pospolita.

Z dokonanych przez autora obserwacji wynika, że najmniej odporne na działanie amoniaku okazały się drzewa odznaczające się tak zahamowanym jak i zbyt intensywnym rozwojem. Drzewa te zginęły w latach

1967 i 1968 w promieniu 1—1,5 km w kierunku północno-wschodnim od Azotów I, powodując przerzedzenie i zmniejszenie zadrzewienia z 0,7—0,8 do 0,4. Natomiast przeciętne drzewa w drzewostanie przestały przyrastać i obumierały znacznie wolniej. W zasięgu oddziaływania Azotów I nie nastąpiła jeszcze konieczność zastosowania zrębów zupełnych, nie wyklucza się jednak możliwości zastosowania tego zabiegu już w latach 1972 i 1973, z uwagi na stale wzrastające zanieczyszczanie atmosfery amoniakiem, przy równoczesnym nakładaniu się saletry amonowej — emitowanej przez Azoty II.

Występujące sporadycznie w domieszce brzoza i dąb — również nie wytrzymują emitowanych substancji chemicznych. Jest cechą charakterystyczną, iż tak długo jak sosna (nawet po uschnięciu drzewostanów) dawała osłonę brzozie i dębowi — tak długo gatunki te, mimo zamierania pojedynczych pędów — wegetowały. Wystające jednak ponad drzewostan sosnowy wierzchołki, szczególnie brzozy, zamierały na równi z sosną. Po usunięciu uschniętych drzewostanów sosnowych pozostawione na zrębie pojedyncze dęby i brzozy, wystawione już na bezpośrednie oddziaływanie związków chemicznych, nie przetrzymywały dłużej niż 1 rok. Obserwacje te dotyczą strefy w promieniu 1 km w kierunku wschodnim od Azotów II — gdyż do takiej odległości dotychczas założono zręby zupełne. Wprawdzie dąb okazał się nieco odporniejszy niż brzoza, tym niemniej w warunkach bezpośredniego zagrożenia przez Azoty II — nie ma to istotnego znaczenia.

W latach 1967 i 1968 obserwowano przeważnie na połowicznie już obumarłych drzewach charakterystyczne zjawisko nadmiernego przyrastania na długość pozostałych przy życiu igieł sosnowych. Zjawisko to występowało szczególnie przy centralnym żuźłowisku po zachodniej stronie Azotów I. Podobne objawy stwierdzono także, aczkolwiek w mniejszym stopniu, po wschodniej stronie Zakładów Azoty I. Igiły sosnowe po otrzymaniu dość dużej dawki amoniaku nadmiernie przyrastały osiągając niekiedy długość nawet do 20 cm. Prowadzone przez autora pomiary ustaliły, iż przeciętna długość igieł wynosiła około 16 cm. Zjawisko to w latach 1969 i 1970 obserwowano już w bardzo ograniczonym rozmiarze, gdyż zasadniczo w promieniu 1 km, we wszystkich kierunkach od Zakładów Azotowych, sosna przestała przyrastać. O nadmiernych przyrostach igieł wspomina także Jakubczak i współautorzy (2).

Szkody w drzewostanach otaczających Zakłady Azotowe wystąpiły już wiosną 1967 r., to jest w kilka miesięcy po uruchomieniu Azotów I. Poparzenie igliwia stwierdzono na powierzchni około 700 ha. Tak wielkie powierzchniowo ujawnienie się uszkodzeń mimo nie osiągnięcia całkowitej mocy produkcyjnej zakładów, a przed uruchomieniem produkcji Azotów II — zaskoczyło zarówno administrację lasów państwowych jak i chemików. W okresie tym przedstawiciele Zakładów Azotowych przypisywali powstałe uszkodzenia awariom towarzyszącym rozruchowi Azotów I. Zapewniano równocześnie, iż po rozruchu zakładów, awarie nie będą mieć miejsca i tym samym kwestia przedostawania się do atmosfery związków chemicznych stanie się nieistotna. W zimie roku 1967/1968 drzewostany sosnowe rosnące przy centralnym żuźłowisku uschły całkowicie tak, iż zaszła konieczność usunięcia ich zrębem zupełnym na powierzchni 3,45 ha. Wiosną 1968 r., a więc w 4 miesiące po uruchomieniu

Azotów II, stwierdzono silne poparzenie aparatu asymilacyjnego po wschodniej stronie zakładów, co wskazywało na stałe zanieczyszczenie atmosfery przez związki chemiczne ulatniające się w czasie procesów produkcyjnych, a nie na zjawisko okresowych awarii.

W latach 1967 i 1968 nie obserwowano jeszcze widocznych uszkodzeń w lasach IUNiG, oraz w lasach administrowanych przez Zakłady Azotowe, a położonych w kierunku południowo-zachodnim od zakładów.

Na skutek toksycznego oddziaływania związków chemicznych na igliwie — cały aparat asymilacyjny w bezpośredniej strefie zagrożenia (a w miarę oddalania się źródła zanieczyszczenia atmosfery tylko starsze roczniki igliwia) — ulegał poparzeniu i czerwieniu. W miesiącach I—III drzewostany na kilkuset hektarach wyglądały na całkowicie uschnięte. W miesiącach V—VII poparzone igliwie opadało, a z niezniszczonych pączków wyrastały nowe igły, jedynie w mniejszych ilościach i znacznie krótsze od dotychczasowych. Do czasu ponownego poparzenia igliwia w miesiącach VIII—XI zdawało się, iż następowała poprawa stanu zdrowotnego. Jesienią 1968 r. drzewostany sosnowe w najbliższym sąsiedztwie zakładów „Azoty II” zaczęły masowo zamierać. Proces ten trwał do maja 1969 r. W okresie 7 miesięcy, to jest od XI.1968 do V.1969, nastąpiło prawie całkowite zamarcie drzewostanu sosnowego w odległości do około 700 m od źródła zanieczyszczeń powietrza. W czerwcu 1969 r. po stwierdzeniu, iż drzewostany te nie zregenerowały, podjęto decyzję uprzętnienia ich zrębem zupełnym na powierzchni 50,06 ha.

W zimie roku 1969/1970 proces zamierania drzewostanów trwał nadal. Przeprowadzona w X.1970 r. ocena ustaliła, iż zachodzi konieczność dalszego usunięcia uschniętych drzewostanów z powierzchni 38,35 ha, z czego 4,93 ha stanowią drzewostany znajdujące się po zachodniej stronie zakładów, przy centralnym żuźłowisku. Powierzchnia ta łączy się z założonym w 1968 r. zrębem 3,45 ha. W sumie, w wyniku czteroletniej działalności Zakładów Azotowych w Puławach zginęły całkowicie drzewostany sosnowe na powierzchni 90,12 ha. Dane te nie obejmują zniszczeń w lasach administrowanych przez Zakłady Azotowe. Według niekompletnych danych usunięto tam zrębami zupełnymi około 40 ha drzewostanów, znajdujących się w ogrodzeniu na północ od zakładów.

ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY

Istotnym zagadnieniem w obserwowanym procesie ujemnego oddziaływania Zakładów Azotowych na drzewostany — i to już nie tylko nadleśnictwa Puławy, jest ilość związków chemicznych emitowanych w powietrze. Przy ustalaniu tych danych wystąpiły poważne trudności. Pomiar zanieczyszczeń atmosfery są prowadzone przez Instytut Nawożenia Uprawy i Gleboznawstwa w Puławach. Mimo, iż działalność tego Instytutu obejmuje zasadnicze zagadnienia rolnictwa, z uwagi na specyficzne warunki, podjęto równocześnie badania i w lesie. Wyniki nie zostały jeszcze opublikowane, poza danymi dotyczącymi obserwacji prowadzonych w 1967 r. i pierwszych miesiącach 1968 r. (1). Z publikacji tej wynika, iż już wiosną 1968 r. stężenie siarki w rejonie Puław było dość znaczne. Zanieczyszczenie azotem w formie amonowej było w granicach rocznych

opadów od 22,6 ton na terenie Zakładów Azotowych do 1,8 tony w rejonie Kazimierza nad Wisłą, położonego od zakładów około 10 km na południowo-zachód. Średnio w 1967 r. opad ogólny azotu był trzykrotnie większy po wschodniej stronie zakładów w drzewostanach uszkodzanych — niż po stronie zachodniej. Dobowy rozrzut azotu amonowego wynosił maksymalnie 4,53 mg NH_4 zaabsorbowanego na powierzchni 100 cm^2 H_2SO_4 na terenie zakładów, do 0,06 mg na terenie IUNiG, położonym w kierunku południowo-zachodnim od zakładów (1). Oznacza to, że na terenie zakładów dzienny opad czystego azotu w postaci związków amonowych wynosił około 360 kg/ha, a na terenie IUNiG około 6 kg/ha.

Według Siuty (3), już w 1969 r. opad azotu w czystej formie, wyniósł po wschodniej stronie zakładów ponad 1000 kg na 1 ha.

INWENTARYZACJA USZKODZEŃ I SZACUNEK STRAT

Gwałtowny proces uszkodzania i niszczenia drzewostanów — spowodował konieczność i potrzebę śledzenia rozmiaru szkód oraz tempa ich nastania. W oparciu o zarządzenie nr 60 Ministra Leśnictwa i PD z 19.IV. 1967 r. w sprawie inwentaryzacji szkód przemysłowych w lasach, niezależnie od prac badawczych prowadzonych przez IBL i IUNiG, przystąpiono w jesieni 1967 r. do szacunkowej inwentaryzacji szkód. W tym celu na terenie nadleśnictwa Puławy założono 31 powierzchni kontrolnych służących do śledzenia tych procesów. Prowadzone na tych powierzchniach obserwacje pozwalają na dość dokładne określenie zarówno stopnia uszkodzenia drzewostanu jak i zasięgu poszczególnych stref uszkodzeń. Z uwagi na kształt głównego kompleksu nadleśnictwa Puławy, w odróżnieniu od lasów położonych na terenie GOPu, przewidziany instrukcją rozrzut powierzchni kontrolnych zmniejszono do jednej na 100 ha drzewostanów. Prowadzone w latach 1967 i 1968 obserwacje wykazały, iż nie wszystkie kryteria ustalone dla lasów GOPu mogą być zastosowane w warunkach oddziaływania emisji związków azotowych i amonowych. Po dokonaniu korekty kryterium „c” — (ilość roczników igliwia), kryterium „d” — (zahamowanie przyrostu), oraz wyeliminowaniu kryterium „a” i „b” — (skręcanie długości igliwia oraz stopień poparzenia), dostosowana do warunków puławskich instrukcja szacowania uszkodzeń, pozwala na dość dobre ustalenie faktycznego stanu.

Szybko wzrastająca powierzchnia dostrzegalnych szkód zmusiła do wykonywania co roku inwentaryzacji, mimo iż wspomniane zarządzenie ustalało okres inwentaryzacji co pięć lat. Otrzymane w czasie czterech kolejnych inwentaryzacji wyniki pozwalają na zobrazowanie gwałtowności i szybkości procesu uszkodzania drzewostanów, szczególnie w kierunku wschodnim (tab. 1). Z uzyskanych materiałów wynika, że w przeciągu 4 lat nastąpił prawie czterokrotny wzrost powierzchni uszkodzonej w stopniu słabym, jak również poważnie zwiększyła się powierzchnia drzewostanów należących do strefy uszkodzeń silnych — (III) i średnich — (II).

Z wrywkowych obserwacji dokonywanych w drzewostanach administrowanych przez IUNiG oraz Zakłady Azotowe, a także w lasach prywatnych właścicieli, jak również w drzewostanach nadleśnictw Żyrzyn, Kozłówka i Lubartów, zdaje się wynikać, że powierzchnia drzewostanów

Tabela 1

Zmiany powierzchniowe stref zagrożenia lasów w zasięgu działania emisji przemysłowych Zakładów Azotowych w Puławach

Nadleśnictwo	Rok	Strefa uszkodzeń — ha			Razem
		I	II	III	
Puławy	1967	1530	293	—	1822
	1968	1255	325	152	1732
	1969	1020	515	288	1823
	1970	1544	1392	497	3433
Zyrzyn	1970	1612	1896	189	3697
Razem Puławy i Żyrzyn	1970	3156	3286	686	7128

uszkodzonych w których zaznacza się oddziaływanie związków chemicznych emitowanych przez Zakłady Azotowe w Puławach — wynosiła (w końcu 1970 r.) około 10 000 ha. Według stanu na 1.X.1970 r. stan zagrożenia drzewostanów sosnowych w nadleśnictwach Puławy i Żyrzyn przedstawiał się następująco:

- strefa III (silne uszkodzenia) — 686 ha
- strefa II (średnie uszkodzenia) — 3286 ha
- strefa I (słabe uszkodzenia) — 3156 ha

Stwierdzenie na terenie nadleśnictwa Żyrzyn w 1970 r. uszkodzeń zaliczonych do stref II i III wskazuje, iż musiały one występować już w słabszym stopniu w latach 1968 i 1969, równoległe z uszkodzeniami drzewostanów nadleśnictwa Puławy. Świadczy to o tym, że nie jest dokładnie znana granica zasięgu ujemnego oddziaływania związków chemicznych emitowanych przez Zakłady Azotowe w Puławach. Lasy nadleśnictwa Żyrzyn są położone w linii prostej 6—12 km na wschód od Zakładów Azotowych. Na przedłużeniu tego kierunku w odległości 20 do 30 km znajdują się już drzewostany nadleśnictwa Kozłówka i Lubartów.

Na terenie nadleśnictwa Puławy na całej uszkodzonej powierzchni występuje sosna, a na terenie nadleśnictwa Żyrzyn stanowi ona — 90,1%. Na powierzchniach uszkodzonych w nadl. Puławy sosna stanowi 99,3%, a na terenie nadleśnictwa Żyrzyn — 92,2%. Przyjąć zatem należy, iż zasadniczym gatunkiem w zasięgu uszkodzeń jest dotychczas sosna. Z pozostałych gatunków rosnących na powierzchniach zakwalifikowanych do poszczególnych stref uszkodzeń — dąb stanowi 1,7%, olsza — 0,9%, grab — 0,6%, a akacja, topola, osika, świerk i modrzew łącznie — 1,8%.

Powierzchniowy układ klas wieku dla drzewostanów uszkodzonych wykazuje w obu nadleśnictwach wyraźną supremację V klasy wieku i starszych — 24,7%, oraz II — 21,0%.

Charakterystyczne jest to, iż udział drzewostanów V klasy wieku i starszych w strefie uszkodzeń silnych stanowi aż 46,6%. W strefie uszkodzeń średnich udział ten w obu nadleśnictwach wynosi 44,5%.

Masowe szkody powstałe na terenie nadleśnictw Puławy i Żyrzyn spowodowały podjęcie prób zmierzających do szacunkowego określenia strat. Z uwagi na duży powierzchniowo rozmiar uszkodzeń szacunku strat

dokonano z pewnym uproszczeniem. Ponieważ przez natychmiastowy wyrąb zniszczonych drzew czy drzewostanów nie dopuszczono zasadniczo do deprecjacji drewna założono, iż aktualne są tylko straty na przyroście. Zgodnie z obserwacjami przyjęto, iż w III strefie uszkodzeń silnych przyrost zasadniczo nie istnieje, w II strefie uszkodzeń średnich przyrost został ograniczony o $\frac{2}{3}$, a w strefie uszkodzeń słabych — o $\frac{1}{3}$.

Wyliczone szacunkowo dane pozwoliły na określenie, iż w ciągu 4 lat działalności Zakładów Azotowych w Puławach — lasy państwowe poniosły straty rzędu 60 mln zł.

PRÓBY REKULTYWACJI I PROGNOZY NA PRZYSZŁOŚĆ

Równoległe z prowadzonymi czynnościami zmierzającymi do uchwycenia rozmiaru szkód stosowano również próby zagospodarowania zniszczonych terenów i przebudowy drzewostanów. W pierwszym okresie prac, postanowiono wykorzystać doświadczenia zebrane w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym. Przyjęto iż na terenie leśnictw Batłów i Wronów sosna pospolita nie ma szans utrzymania się, należy więc ją zastąpić gatunkami liściastymi, z nieznaczną domieszką sosny czarnej. W tym celu w oddziale 115 w 1967 r., w sąsiedztwie budowanych wówczas Azotów II, założono na powierzchni 2 ha — uprawę złożoną wyłącznie z gatunków liściastych, z nieznaczną domieszką sosny czarnej i modrzewia. Pierwsze obserwacje zdawały się wówczas potwierdzać słuszność przyjętego kierunku. Niemniej już w kilka miesięcy po uruchomieniu Azotów II — (w lecie 1968 r.) — uprawa ta została całkowicie zniszczona. Wskutek zamierania pędów wierzchołkowych powstawały odrośla w dolnych partiach sadzonek powodujące tworzenie się form krzaczastych i miotlastych drzewek, ale i te w niedługim czasie uschły. W oddziale 100, położonym po zachodniej stronie zakładów, gdzie na kilka lat przed uruchomieniem produkcji posadzono w podszybie dąb czerwony stwierdzono, iż w latach 1967 i 1968 zaczął on gwałtownie przyrastać. Jednakże w 1969 r. rozpoczął się gwałtowny proces jego zamierania, a w 1970 r. gatunek ten całkowicie wypadł z podrostu. W 1970 r. staraniem administracji leśnej Zakładów Azotowych, na zrębie położonym po zachodniej stronie zakładów o powierzchni 3,45 ha wprowadzono wyrosnięte wieloletki liściaste. Prowadzone obserwacje wykazały, iż już w jesieni 1970 r. nie przedstawiały one zasadniczo większej wartości a większość z nich uschła.

Zagadnieniem rekultywacji zniszczonych drzewostanów zajmuje się Instytut Badawczy Leśnictwa i Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Niewątpliwie w nowych, dotychczas niespotykanych warunkach, badania te będą trwały długo. Natomiast jedno zdaje się być pewne, o ile nie nastąpi radykalna zmiana w ilościach emitowanych przez Zakłady Azotowe związków chemicznych — w najbliższej odległości od zakładów lasu utrzymać się nie da, jak również nie da się go ponownie wprowadzić tam skąd został on wyparty. Podobny pogląd wyraża również Siuta (3). Czy w miejsce lasu można będzie wprowadzić i utrzymać pewne formy zadrzewień, mające na celu wyłącznie ochronę gleby przed uruchomieniem piasków, czy też w oparciu o doświadcze-

nia prowadzone przez IUNiG, polegające na zastąpieniu lasu uprawami roślin przemysłowych, czy też pastewnych — nastąpi zmiana rodzaju użytkowania powierzchni, odpowiedź dadzą dopiero następne lata.

Opierając się na dotychczasowych obserwacjach można hipotetycznie założyć, iż na terenie nadl. Puławy, w miejscu gdzie w chwili obecnej drzewostany zostały zakwalifikowane do III strefy uszkodzeń — las ani inne formy zadrzewień nie będą raczej możliwe do utrzymania. W dalszym ciągu jednak nie wiadomo — jak daleki będzie zasięg tej strefy. Siuta (3) orientacyjnie określa ten obszar na 1500 ha. Biorąc pod uwagę wypowiedzi przedstawicieli Zakładów Azotów zapewniające, iż dopiero w 1972 r. można się będzie spodziewać ograniczenia emisji związków chemicznych przyjąć chyba należy, iż na terenie obecnych leśnictw Bałtów i Wronów, a także częściowo i na terenie leśnictwa Młynki — po wschodniej, zachodniej i południowej stronie zakładów — powstanie strefa bezleśna. Nieco odmiennie zjawisko to kształtować się będzie na terenie nadl. Żyrzyn i ewentualnie pozostałych. Ponieważ zagrożone i uszkodzone drzewostany rosną tam przeważnie na siedliskach BM, a nawet i LM — istnieją realne szanse ich przebudowy przez zastąpienie sosny — gatunkami liściastymi.

Próbując, po 4 latach działalności Zakładów Azotowych, dokonać pierwszej oceny słuszności ich lokalizacji na terenie nadleśnictwa Puławy, pomijając argumenty natury emocjonalnej, stwierdzić należy, iż lokalizacja na terenach leśnych o dość dobrym siedlisku, jest rozwiązaniem lepszym niż na nieużytkach. Pozwala ona w sytuacji, w jakiej las już nie da się utrzymać, na zastąpienie go innymi użytkami, bądź zielonymi, bądź rolnymi. W przypadku lokalizacji tego typu obiektu na nieużytkach, po zniszczeniu bardzo ubogiej roślinności, powstałyby całkowicie niemożliwe do zagospodarowania lotne piaski. Wynika z powyższego jednak i drugi — ważniejszy wniosek, iż lokalizacja tego typu obiektów w ogóle nie powinna mieć miejsca w lesie, a nawet w pobliżu kompleksów leśnych. Z uwagi na 100-letni cykl produkcyjny — nawet niechroniczne oddziaływanie, a jedna awaria może zniszczyć to — co kultywowało kilka pokoleń leśników. W przypadku zniszczeń w uprawach rolniczych — zawsze istnieje możliwość, nawet w tym samym roku, zastąpienia ich innymi uprawami.

LITERATURA

1. Adamczyk - Winiarska Z., Górski T., Siuta J. — Badania zanieczyszczeń atmosfery w rejonie Puław. Zeszyt Badań Regionów Uprzemysłowionych — Komitet Badań Rejonów Uprzemysłowionych przy Prezydium PAN, Warszawa, 1969 nr 34.
2. Jakubczak Z., Koter T., Siuta J. — Wpływ emisji przemysłowych na roślinność leśną w Rejonie Puław. Zeszyt Badań Regionów Uprzemysłowionych. Warszawa, 1969, nr 34.
3. Siuta J. — Możliwości rekultywacji i ochrony środowiska przyrodniczego w puławskim rejonie uprzemysławianym. Niepublikowany referat wygłoszony na sympozjum „Człowiek a środowisko przyrodnicze na przykładzie puławskiego rejonu uprzemysławianego”. Puławy — IUNiG 25—26 maja 1970 r.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 3 grudnia 1970 r.

Краткое содержание

В результате отрицательного воздействия химических соединений выделяемых заводом азотных удобрений в 1967—1970 годах, а особенно аммиачной селитры, усохло полностью, согласно данным на день 1.10.1970 г., 90 га сосновых насаждений.

Состояние угрозы для сосновых насаждений выглядит следующим образом:

зона I слабой угрозы	— 3.156 га
зона II средней угрозы	— 3.286 га
зона III сильной угрозы	— 626 га

Проводимые в течение 1967—1970 годов наблюдения и опыты показывают, что в зоне слишком большого насыщения атмосферы химическими соединениями — сохранение леса или иной формы древесных посадок практически невозможно. В настоящий момент предусмотрено, что в радиусе 1,5 км, особенно в восточном направлении — на поверхности около 1.500 га лес нужно будет заменить сообществами технических растений и пастбищами. В радиусе 10 км от источника загрязнений атмосферы — сосновые насаждения надо будет заменить лиственными породами, обладающими лучшей сопротивляемостью как, например, дуб. Первые наблюдения позволяют также сделать заключение, что строительство такого типа химических комбинатов должно локализоваться далеко от лесных комплексов и на довольно хороших условиях местопроизрастания.

Summary

As a result of a negative impact of chemical compounds emitted by the nitrogen producing plant at Puławy during years 1967—1970, and particularly of ammonium nitrate, 90 ha of pine stands were entirely killed as on the October 1, 1970. The emergency status of pine stands is as follows:

the 1st zone of low threat	— 3156 ha,
the 2nd zone of medium threat	— 3286 ha,
the 3rd zone of high threat	— 686 ha.

Observations and experiments carried out during years 1967—1970 indicated that within the range of an excessive saturation of atmosphere with chemical compounds — the survival of forest or other form of woody cover is practically unfeasible. It is planned at the moment that within the radius of 1.5 km, particularly in the eastern direction — on the area of 1,500 ha the forest should be replaced by communities of industrial or fodder plants. Within the radius of 10 km from the source of atmospheric pollution pine stands ought to be replaced by more resistant deciduous species as e.g. oak. First observations incline also to the conclusion that the construction of chemical plant of this kind should be located far from forest tracts and on rather fertile sites.