biuletyn kwartalny radomskiego towarzystwa naukowego

tom X Radom 1973 zeszyt 1–2

ZAWARTOŚĆ WYDANYCH TOMÓW
„Biuletynu Kwartalnego R T N"

RADOMSKIE TOWARZYSTWO NAUKOWE

BIULETYN KWARTALNY

Tom X Zeszyt 1

E R R A T A	jest	winno być
Strona tytułowa . .	zeszyt 1	zeszyt 1 - 2
ta uwaga dotyczy	stron: 4, 15, 25, 33, 40, 54	
Strona 1 w tytule artykułu J. Lipkowskiego	antopogenicznych	antropogenicznych
Strona 4 wiersz 7 od dołu	10 IV 1971 4.	10 IV 1971 r.
Strona 25 w tytule artykułu Z. Czempińskiej	Próba oceny wód...	Próba oceny czystości wód...
Strona 36 wiersz 11 od dołu	pokryza	pokrywa
Strona 50 winna być stroną 51	a strona 51 — stroną 50	

RADOM 1973 r.

Wydawca: RADOMSKIE TOWARZYSTWO NAUKOWE

RADOM, RYNEK 1

S P I S T R E Ś C I

Wprowadzenie

Niniejszy zeszyt Biuletynu Kwartalnego RTN poświęcony jest w całości problematyce ochrony środowiska człowieka w Regionie Radomskim. Główny cel jaki postawiła sobie w tym zakresie Sekcja Przyrodnicza RTN to inwentaryzacja i dokumentacja stanu obecnego niektórych elementów środowiska życia człowieka. Brak jakichkolwiek dotychczasowych opracowań na powyższy temat uniemożliwia obecnie dokonanie oceny tempa i kierunków zachodzących zmian w najbliższym otoczeniu. Załączone materiały są więc zarazem pierwszą próbą oceny aktualnego stanu niektórych elementów środowiskowych. Nie są one kompletne i nie stanowią zamkniętej całości. Traktujemy je jako wstępne, wprowadzające w poruszony wyżej problem. Ciąg dalszy tej tematyki będzie kontynuowany na sesji naukowej jaką zamierza zorganizować w bieżącym roku Sekcja Przyrodnicza RTN. Materiały z sesji, które ukażą się również w kolejnym numerze Biuletynu, winny łącznie z obecnymi, stanowić dopiero określoną całość i osiągnąć postawiony wyżej cel.

Dodatkowym zadaniem, wynikającym z działalności RTN, jest dostarczenie szerokiemu ogółowi społeczeństwa danych o aktualnym stanie najbliższego środowiska. Brak informacji z omawianego zakresu, zwłaszcza w odniesieniu do najbliższego regionu, odczuwają nauczyciele i młodzież szkolna przy opracowywaniu zagadnień programowych z zakresu ochrony przyrody. Sądzimy ponadto, że wiele wniosków wynikających z już opublikowanych materiałów i z tych, które będą drukowane pozwoli władzom miejskim i powiatowym, zwłaszcza planistom i urbanistom, na uwzględnienie najważniejszych problemów ochrony środowiska życia człowieka przy opracowywaniu lokalnych, bieżących i perspektywicznych planów gospodarczych.

Konsultację w sprawie sesji naukowej objął prof. dr hab. Juliusz Braun - przewodniczący Sekcji Świętokrzyskiej Komitetu Zagospodarowania Ziem Górskich PAN Oddział w Kielcach, za co składamy Mu w tym miejscu gorące i ser-

deczne podziękowania.

Serdecznie dziękujemy autorom prac za pełne zrozumienie kierowanych ze strony Towarzystwa próśb i pełne zaangażowanie się w przygotowanie materiałów. Do wszystkich natomiast Czytelników zwracamy się z prośbą o krytyczne ustosunkowanie się do przedstawionych materiałów oraz o uczestnictwo w zapowiedzianej sesji naukowej.

Stanisław Cieślinski
Przewodniczący
Komisji Przyrodniczej RTN

Biuletyn Kwartalny RTN
tom X, z.1, 1 9 7 3r.

Elżbieta Kotnarowska

ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO NA TERENIE RADOMIA

W s t ę p

Niniejsza praca wykonana została w oparciu o dokumentację klimatyczną problemową, opracowaną przez przedsiębiorstwo "Geoprojekt" na zlecenie Prezydium Miejskiej Rady Narodowej w Radomiu. Ocenę stanu higieny atmosfery przeprowadzono w oparciu o następujące materiały:pomiary zapylenia metodą osadową prowadzone w 42 punktach w ciągu 12 miesięcy w okresie od 10 IV 1970 do 10 IV 1971 4., pomiary stężeń pyłu drobnodyspersyjnego/122 oznaczenia w 6 punktach/, pomiary stężeń dwutlenku siarki metodą kontaktową w 37 punktach oraz metodą aspiracyjną w 6 punktach /92 oznaczenia/, pomiary stężeń tlenków azotu metodą kontaktową w 26 punktach, wywiady w zakładach przemysłowych, dotyczące emisji zanieczyszceń i urządzeń po-

chłaniających, pomiary patrolowe podstawowych elementów meteorologicznych, mające na celu stwierdzenie różnic w warunkach klimatu lokalnego poszczególnych części terenu, analizę warunków makroklimatycznych na podstawie danych ze stacji meteorologicznych za okres 10-letni, analizę planów sytuacyjno-wysokościowych.

1. Ogólna charakterystyka stanu higieny atmosfery w Radomiu

Warunki higieny atmosfery odgrywają bardzo istotną rolę w kształtowaniu się środowiska człowieka. Nadmierne zanieczyszczenie powoduje zachwianie równowagi środowiska, a co za tym idzie duże szkody materialne. Radom charakteryzuje się niekorzystnymi warunkami higieny atmosfery. Na terenie zwartej zabudowy zlokalizowanych jest wiele zakładów przemysłowych, oddziaływujących w sposób uciążliwy na otoczenie. Wiele obiektów nie posiada żadnych urządzeń odpylających, a charakter procesów technologicznych wskazuje, że zanieczyszczenia, emitowane przez te zakłady, stanowią niekiedy znaczną uciążliwość dla otoczenia. Jednym z bardziej uciążliwych jest zakład zlokalizowany w pół - nocnej części doliny Mlecznej, emitujący do atmosfery znaczne ilości zanieczyszczeń stałych i gazowych, w tym duży procent SO_2 i tlenków azotu. Uciążliwość tego zakładu odczuwana jest w dość znacznej odległości. Jest ona tym większa, że zakład zlokalizowany jest na terenach o warunkach nie sprzyjających rozpraszaniu zanieczyszczeń.

Na warunki higieny atmosfery w Radomiu duży wpływ wywiera istnienie znacznej ilości niewielkich zakładów przemysłowych, nie posiadających urządzeń odpylających. Emitują one do atmosfery pył, sadzę, często z domieszką siarki, niektóre substancje toksyczne. Zanieczyszczenia te wydzielane są do atmosfery na niewielkich wysokościach/nie przekraczających na ogół 30 m/, co utrudnia ich rozpraszanie. Większe zakłady przemysłowe zaopatrzone są na ogół w urządzenia do wychwytywania zanieczyszczeń przed wydzieleniem ich do atmosfery, jednak w wielu przypadkach skuteczność ich jest zbyt mała - w granicach 70 - 85%. Istotną rolę w zanieczyszczeniu miasta odgrywa duża ilość lokalnych kotłowni. Emitują one do atmosfery na niewielkich wysokościach znaczne ilości pyłu węglowego oraz substancje powstałe z niepełnego procesu spalania.

2. Wpływ warunków klimatycznych na rozprzestrzenianie zanieczyszczeń

Główną rolę w procesie rozprzestrzeniania zanie - czyszczeń odgrywają wiatry, ponieważ ich układ warunkuje wielkość transportu zanieczyszczeń w poszczególnych kierunkach. Oprócz częstości duże znaczenie ma prędkość wiatrów i związana z nią turbulencja. Wzrost prędkości wiatrów powoduje większe rozcieńczenie zanieczyszczeń, jak również poprzez jednoczesny wzrost turbulencji prowadzi do zmniejszenia maksymalnych stężeń.

Temperatura również wpływa na rozprzestrzenianie zanieczyszczeń, przy czym istotniejsza od bezwzględnej war - tości temperatury jest stratyfikacja termiczna, głównie częstość występowania inwersji. Inwersje termiczne utrudniają rozpraszanie zanieczyszczeń głównie w kierunku pionowym. Wysoka wilgotność powietrza sprzyja zachodzeniu w powietrzu niekorzystnych reakcji chemicznych. Np. dwutlenek siarki, łącząc się z wodą, tworzy kwas siarkowy, który wraz z powietrzem wdychany jest przez ludzi. Pewna część SO_2 może tworzyć z wodą bardziej aktywny kwas siarkowy, ponieważ niektóre zanieczyszczenia katalizują pro - ces. Podobnie jest z tlenkami azotu, które łącząc się z wodą, tworzą mieszaninę kwasu azotowego i azotawego. Najbardziej intensywnie proces ten przebiega w chłodnej po - rze roku, tym bardziej, że rozpuszczalność gazów w wodzie wzrasta ze spadkiem temperatury.

Opady atmosferyczne wypłukują aerozol przemysłowy, zawarty w powietrzu, na skutek czego w okresie o większym opadzie atmosferycznym notowane będą wyższe wartości opadu pyłu, niższe natomiast będą wartości stężeń pyłu zawie - szonego. Podczas opadów atmosferycznych znaczna ilość

cząsteczek pyłu zostaje wypłukana z atmosfery i osiada na ziemi, w pobliżu źródeł emisji, w czasie dni pogodnych natomiast maksymalne wartości stężeń zanieczyszczeń notowane są w większej odległości od emitorów.

3. Charakterystyka warunków klimatu lokalnego Radomia z punktu widzenia możliwości rozpraszania zanieczyszczeń

Warunki klimatyczne na obszarze Radomia są mało zróżnicowane, ulegają one jednak pewnej modyfikacji pod wpływem komponentów środowiska: rzeźby, zalesienia, wód gruntowych itp. Zróżnicowaniu temu sprzyja pogoda wyżowa bezchmurna i bezwietrzna. W czasie dni pochmurnych różnice są minimalne lub nie występują wcale.

Najmniej korzystnymi warunkami klimatu lokalnego charakteryzują się obniżenia terenowe. Odznaczają się one częstym występowaniem inwersji termicznych, wzrostem wilgotności powietrza, a co za tym idzie, większą częstością występowania mgieł.

Do przedłużenia czasu zalegania chłodnego powietrza przyczyniają się częste zmiany kierunku biegu doliny, przewężenia, przegrody w postaci nasypów drogowych, kolejowych oraz zabudowy.

Charakter dolin bocznych na obszarze Radomia nie sprzyja długiemu zaleganiu warstwy inwersyjnej. Są one na ogół szerokie, co ułatwia wymianę powietrza. Znacznie gorsza sytuacja panuje w dolinie Mlecznej, głównie w jej górnym odcinku. Dolina jest tam głęboko wcięta, przegrodzona nasypami, zabudową oraz zbiera chłodne powietrze z obszarów wyniesionych poprzez wpadające do niej boczne doliny. Utrudnia to spływ i opóźnia zanikanie inwersji w w wyniku dziennej turbulencji. Panujące okresowo inwersje przygruntowe, większa wilgotność powietrza, jak również większa częstość zalegania mgieł w dolinie utrudniają rozpraszanie zanieczyszczeń w warstwie przyziemnej, co przyczynia się do okresowego wzrostu ich stężeń. Tereny wyniesione ponad dno doliny charakteryzują się korzystnymi warunkami klimatycznymi. Są one dostatecznie nasłonecznione, dobrze na ogół przewietrzone, stosunki termiczne i wilgotnościowe nie budzą zastrzeżeń. Tereny te charakteryzują się wyższą temperaturą powietrza, niższą wilgotnością, zmniejszeniem prędkości wiatru, oraz wzrostem częstości występowania cisz.

Najlepsze warunki panują na zboczach południowych o większym spadku. Odznaczają się one lepszą insolacją od pozostałych terenów, a w związku z tym lepszymi warunkami termicznymi oraz wzmożoną wymianą powietrza.

4. Wyniki pomiarów zanieczyszczeń

a. Zanieczyszczenie pyłem

Obszar Radomia charakteryzuje się znacznym zapyleniem. W 11% przypadków notowano miesięczne sumy opadu pyłu większe od uznanych za dopuszczalne /40 t/km^2 mies./. Stwierdzono dużą częstość występowania opadu pyłu w granicach 20-40 t/km^2 mies. /21,7%/, przeważało natomiast zapylenie w granicach 10-20 t/km^2 mies. Należy jednak zwrócić uwagę, że próbki z małym opadem pyłu pochodzą z peryferyjnych części miasta, natomiast na terenie zwartej zabudowy opad pyłu mniejszy od 10 t/km^2 mies. zdarza się bardzo rzadko. Ogólnie można stwierdzić, że największym zapyleniem charakteryzuje się centralna część miasta, co spowodowane jest głównie emisją zanieczyszczeń przez zakłady oraz w dużej mierze działalnością lokalnych kotłowni. Roczna suma opadu pyłu na przeważającej części strefy zurbanizowanej przekracza wartości dopuszczalne dla terenów chronionych, określone rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 13 IX 66 r./Dz. U. Nr 42 poz.253/. W rejonie ulic: Słowackiego, Sienkiewicza, Młodzianowskiej, Konopnickiej notowano opad pyłu w granicach 350-370 t/km^2 rok wobec normy 250 t/km^2 rok. W kierunku południowym zapylenie powietrza atmosferycznego maleje dość szybko, natomiast w części północnej opad pyłu większy od dopuszczalnego stwierdzono jeszcze w odległości 4 - 4,5 km od obszaru najbardziej zanieczyszczonego. Spowodowane to jest zarówno działalnością zlokalizowanych tam zakładów przemysłowych, któ-

re chociaż niewielkie, stanowią jednak źródło uciążliwości jak i stosunkowo znaczną częstością wiatrów południowo - zachodnich, przenoszących w kierunku północno-wschodnim zanieczyszczenie emitowane w mieście.
W poszczególnych miesiącach daje się zauważyć pewna zmienność zapylenia zarówno w zakresie wielkości opadu pyłu jak i zasięgu jego rozprzestrzenienia.

Również stężenie pyłu zawieszonego systematycznie przekracza wartości dopuszczalne dla terenów chronionych. Na 25 przeprowadzonych pomiarów jedynie w 2 przypadkach otrzymano wyniki nieco poniżej wartości dopuszczalnych.

b. Zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki

Analizując otrzymane wyniki pomiarów, można stwierdzić, że teren Radomia charakteryzuje się dość znacznym stężeniem SO_2. Zanotowano kilka przypadków przekroczenia wartości dopuszczalnych. Najczęściej, bo w 82% przypadków, zdarzały się stężenia w granicach 0,04 - 0,16 mg/m^3 dobę, z czego ponad 47% przypada na zasiarczenie 0,08-0,16 mg/m^3 dobę. Zróżnicowanie przestrzenne SO_2 jest niewielkie. Centralna część Radomia charakteryzuje się stężeniem większym od 0,12 mg/m^3 dobę. Obszar ten obejmuje część miasta, zawartą między ulicą Żeromskiego a Młodzianowską i Konopnickiej oraz sięga "klinem" w kierunku północnym, wzdłuż ulicy Czarnieckiego. Pozostała część Radomia odznacza się stężeniem dwutlenku siarki w granicach 0,08-0,12 mg/m^3 dobę. Sytuacja taka charakterystyczna jest dla całego okresu pomiarowego, chociaż w poszczególnych seriach występowały pewne modyfikacje. Wspólne dla wszystkich serii jest dość duże zasiarczenie powietrza na terenie zwartej zabudowy oraz w północnej części opracowywanego obszaru w okolicy skrzyżowania ulic Warszawskiej, Żółkiewskiego i Czarnieckiego. Zależnie od warunków meteorologicznych obszary te o największym zanieczyszczeniu SO_2 zmieniają nieco swoje położenie - sposób i zasięg,rozprzestrzeniania zanieczyszczeń pozostaje jednak bez zmian.

c. Zanieczyszczenie powietrza tlenkami azotu.

Zanieczyszczenie powietrza tlenkami azotu jest niewielkie. Na podstawie wykonanych w 26 punktach pomiarów można stwierdzić, że przeważają tu stężenia w granicach 0,02 - 0,08 mg/m^3. Na zebranych 312 prób stężenie takie stwierdzono w 84% przypadków. Z tej liczby 44% prób wykazało stężenie tlenków azotu w granicach 0,02-0,04 mg/m^3 dobę.Stężeń wyższych od 0,14 mg/m^3 dobę nie zanotowano. Zmienność przestrzenna tlenków azotu / przeliczonych na N_2O_5/ jest również niewielka.Teren zwartej zabudowy charakteryzuje się średnio w roku stężeniem N_2O_5 nieco większym od 0,04 mg/m^3 dobę.Na pozostałym obszarze wynosi ono 0,01-0,04 mg/m^3. Również poszczególne serie obserwacyjne charakteryzują się małą zmiennością oraz wykazują duże podobieństwo do układu średniego. Obszar o stosunkowo największym zanieczyszczeniu znajduje się na ogół w północnej części zwartej zabudowy.Dość często również część południowa odznacza się podwyższonym stężeniem tlenków azotu, najmniejsze natomiast stężenia notowane są w części wschodniej i zachodniej.

Reasumując można stwierdzić, że zanieczyszczenie powietrza tlenkami azotu, chociaż zmienia się w poszczególnych seriach obserwacyjnych, jest niewielkie i nie przekracza wartości dopuszczalnych.

5. Podsumowanie i wnioski

1. Obszar Radomia charakteryzuje się dużym zanieczyszczeniem powietrza. Największy udział w zanieczyszczeniu atmosfery ma pył, którego opad na terenie miasta często przekracza wartości dopuszczalne.Stężenie dwutlenku siarki jest znaczne,chociaż dopuszczalne normy przekraczane są sporadyczne. Zanieczyszczenie powietrza tlenkami azotu jest niewielkie.
   Wykonane pomiary nie wykazały stężeń większych od dopuszczalnych.
2. Biorąc pod uwagę wszystkie rodzaje zanieczyszczeń można wydzielić na terenie Radomia - IV strefy zanieczyszczenia /ryc.1/.

a/ Strefa I - o największym zanieczyszczeniu, gdzie opad pyłu przekracza 300 t/km^2 rok - stężenie SO_2 jest większe od 0,12 mg/m^3/dobę. W strefie tej, obejmującej centrum miasta, nie jest wskazana lokalizacja nowych obiektów mieszkaniowych ani przemysłowych - do czasu uregulowania problemu zanieczyszczania, a obecna emisja zanieczyszczeń powinna być zmniejszona.

b/ Strefa II - o zapyleniu nieco mniejszym, ale również przekraczającym wartości dopuszczalne /250 t/km^2 rok/. Obszar ten również nie jest odpowiedni do lokalizacji dzielnic mieszkaniowych.

c/ Strefa III - o przeciętnych warunkach higieny atmosfery. Opad pyłu 200-250 t/km^{2}rok, stężenie SO_2 0,08 - 0,12 mg/m^{3}dobę. Zanieczyszczenie jest nieco mniejsze od norm dopuszczalnych. Niewskazana jest lokalizacja obiektów, wymagających dobrych warunków klimatycznych jak np. szpitale.

d/ Tereny o stosunkowo mniejszym zanieczyszczeniu. Opad pyłu jest mniejszy od 200 t/km^{2}rok, stężenie SO_2 mniejsze od 0,08 mg/dobę. Lokalizacja zabudowy mieszkaniowej nie budzi zastrzeżeń.

3. Zakłady przemysłowe na terenie Radomia emitują do atmosfery znaczne ilości zanieczyszczeń, stanowiąc źródło uciążliwości dla okolicznych terenów mieszkalnych. W celu poprawy higieny atmosfery wskazane jest:

a/ zaopatrzenie zakładów przemysłowych w urządzenia odpylające o wysokiej skuteczności,

b/zwiększenie hermetyzacji procesów produkcji w celu ograniczenia szkodliwych i uciążliwych wyziewów,

c/zwiększenie hermetyzacji transportu, przeładunku i t.p. dla zmniejszenia emisji niezorganizowanej.

4. Zanieczyszczenie powietrza na terenie śródmieścia Radomia w dużej mierze spowodowane jest działalnością kotłowni lokalnych. Wskazane jest więc zastąpienie tych kotłowni przez jedną większą ciepłownię zaopatrzoną w urządzenia odpylające o wysokiej skuteczności.

5. Teren Radomia nie posiada obszarów o wybitnych walorach klimatycznych. Przeważająca część terenu charakteryzuje się przeciętnymi warunkami, bez przeciwwskazań dla różnych form zagospodarowania. Niekorzystne dla budownictwa są jedynie obniżenia terenowe z uwagi na częste inwersje oraz okresowo nadmierne uwilgotnienie. W celu poprawy warunków klimatycznych wskazane jest utworzenie w zaporach prześwitów, umożliwiających swobodny spływ warstwy inwersyjnej.

6. Biorąc pod uwagę stan higieny atmosfery oraz warunki klimatu lokalnego, korzystne dla dalszego rozwoju miasta jest:

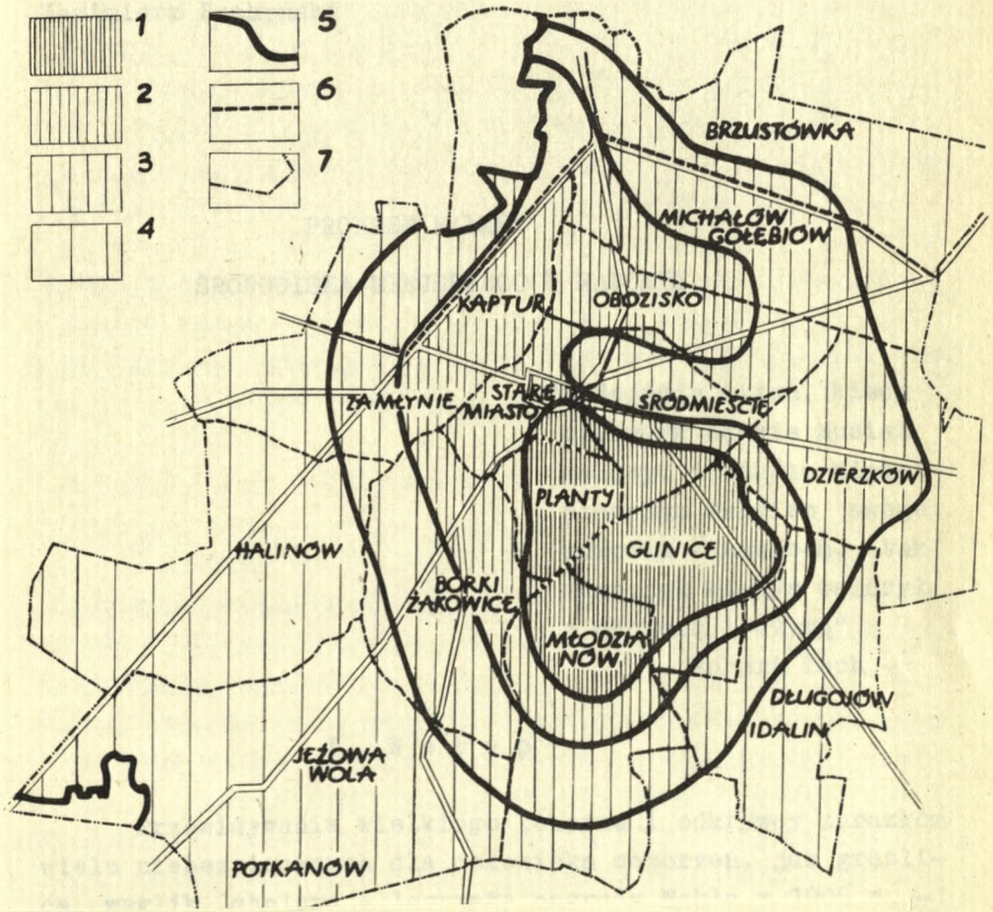
a/ zaprzestanie lokalizacji nowych obiektów przemysłowych w rejonach ulic Starokrakowskiej i Podkanowskiej oraz Dzierżyńskiego i Wierzbickiej,

b/ zaopatrzenie powstających zakładów w urządzenia zabezpieczające przed zanieczyszczeniem atmosfery,

c/ odizolowanie dzielnic przemysłowych od pozostałych terenów pasami zieleni,

d/ lokalizacja nowych zakładów przemysłowych w kierunku północno-wschodnim od miasta, skąd wiatry wieją najrzadziej, a zanieczyszczenia, emitowane przez znajdujące się tam obiekty, będą najmniej uciążliwe dla terenów mieszkalnych.

e/ lokalizacja dzielnic mieszkaniowych w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim od obecnego obszaru zwartej zabudowy miejskiej, na terenach o korzystnych warunkach klimatycznych, najmniej narażonych na przenoszenie zanieczyszczeń przemysłowych.



Rys. 1 Mapa oceny higieny atmosfery m. Radomia
1 - I strefa; 2 - II strefa; 3 - III strefa; 4 - IV strefa zanieczyszczenia; 5 - granice stref; 6 - granice dzielnic; 7 - granica administracyjna m. Radomia.

Biuletyn Kwartalny RTN
tom X, z. 1, 1973 r.

Kazimierz Bochyński

PROBLEM HAŁASU ŚRODOWISKA MIEJSKIEGO W RADOMIU

"Nadejdzie dzień, kiedy człowiek będzie musiał walczyć z bardzo niebezpiecznym wrogiem swego zdrowia - hałasem, tak samo, jak kiedyś walczył z cholerą i dżumą"
- Robert Koch -

I. Wstęp

Przewidywania wielkiego lekarza i odkrywcy zarazków wielu niebezpiecznych dla człowieka schorzeń, jak gruźlica, wąglik, cholera - laureata nagrody Nobla z 1905 r. - Roberta Kocha spełniły się już wiele lat temu. Obserwowany na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat niezwykle szybki rozwój techniki, wysokie tempo urbanizacji, dynamiczny postęp motoryzacji doprowadziły do znacznego zwiększenia liczby najróżniejszych źródeł drgań mechanicznych i hałasów ujawniających się nie tylko w zakładach przemysłowych, ale i poza miejscem pracy.

Żywiołowy rozwój rozrastających się ośrodków miej-

skich i wielkich skupisk ludności staje się niepokojący dla zdrowia fizycznego i psychicznego człowieka, który w dużym mieście żyje w ustawicznym zagrożeniu swego zdrowia. Zagęszczenie zabudowań, a tym samym wypieranie drzew i roślinności, zadymienie, zapylenie, promieniowanie jonizujące, zanieczyszczenie wód powierzchniowych, wstrząsy i wibracje, hałas słyszalny i dźwięki niesłyszalne atakują stale organizm ludzki, a zwłaszcza i przede wszystkim jego system nerwowy. Wysoki stopień zagrożenia hałasem jest znamienny dla krajów wysoko uprzemysłowionych.

Według danych prof. M. J. C r o c k e r a - przedstawionych na międzynarodowej konferencji poświęconej zwalczaniu hałasu /Warszawa, wrzesień 1970 r./ - w U S A około 60 mil. osób narażonych jest na nieustanne działanie hałasu. /4/. Podobnie rzecz przedstawia się w wielu innych krajach, a ostatnio również i w Polsce.

II. H a ł a s, a z d r o w i e p s y c h i c z n e i f i z y c z n e c z ł o w i e k a

W prawidłowych warunkach życie ludzkie przebiega w określonym środowisku, którego istotnym elementem jest między innymi tzw. klimat akustyczny. Tworzą go najróżniejsze zjawiska dźwiękowe, zachodzące w otoczeniu człowieka i wywołujące adekwatne wrażenia słuchowe jak n.p. śpiew ptaków, szum wiatru, odgłosy ludzkiej mowy, przyjemna muzyka i t p. Podobnie do wielu czynników środowiskowych, które tylko w pewnym wąskim zakresie swoich parametrów spełniają wymogi higieny, istnieje również optymalne środowisko akustyczne, w którym człowiek harminijnie się rozwija, efektywnie pracuje, pożytecznie i przyjemnie odpoczywa, ciesząc się dobrym zdrowiem. Tymczasem na skutek burzliwego a często jednostronnego rozwoju cywilizacji technicznej, następuje coraz większa zmiana środowiska w niepożądanym kierunku.

Podaż bodźców i sygnałów akustycznych gwałtownie wzrasta, przeciąża narząd słuchu, ośrodkowy układ nerwowy i narusza stan równowagi organizmu doprowadzając do

zaburzeń fizycznych i psychicznych /5/.

Hałas powyżej 80 dB uszkadza zakończenia nerwu słuchowego w uchu wewnętrznym /1/, oczywiście przy stałym i odpowiednio długim oddziaływaniu, oraz przy wyższych częstotliwościach drgań.

Niezależnie od tego nadmierny hałas wywołuje szereg objawów, wskazujących na zaburzenia w układzie nerwowym i przemianach wewnątrz ustrojowych jak nadmierne napięcie, przyśpieszenie tętna, wzrost ciśnienia krwi, nadmierna pobudliwość, nastawienie agresywne, obsesje, bezsenność, stany lękowe, zwolnienie reakcji psychicznych , senność, osłabienie uwagi, obniżenie zdolności do pracy /1,3/. Jakkolwiek wymienione tu objawy dotyczą ludzi zatrudnionych w mniej lub bardziej hałaśliwych zakładach pracy to jednak wiele z nich spotykamy także i u ludzi wprawdzie nie pracujących w hałasie, ale spędzających większość doby w otoczeniu wielce hałaśliwym.

III. M e t o d y k a b a d a ń

Założono, że w Radomiu, jako dużym ośrodku miejskim o wysokim stopniu uprzemysłowienia i motoryzacji, intensywnie rozbudowującym się, zwłaszcza przy uwzględnieniu powstawania dzielnic o zwartej, wysokiej zabudowie, rozwoju sieci usług i mechanizacji życia, występuje stosunkowo duża uciążliwość hałasu.

Kierując się powyższymi przesłankami Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna przystąpiła w 1967 r. do wstępnej oceny natężenia hała mieście. Do pomiarów wytypowano 20 punktów w różnych dzielnicach i rejonach miasta, uwzględniając dzielnice mieszkaniowe, śródmieście, ruchliwe skrzyżowania uliczne, sąsiedztwa zakładów pracy i traktów komunikacyjnych oraz tzw. obiekty chronione jak szkoły i szpitale.

W każdym punkcie wykonano na przestrzeni miesiąca dwie serie pomiarów w odstępach od 7 do 31 dni - pierwszą w godzinach rannych i przedpołudniowych drugą w godzinach popołudniowych. W obydwu cyklach rejestrowane by-

ły po 4 zapisy maksymalne w każdej z pięciu kolejnych minut. Do pomiarów użyto miernika poziomu dźwięków typu MPG - VI produkcji Zakładu Akustyki Politechniki Warszawskiej, stosując, zależnie od natężenia hałasu, korektory: A do 55 dB, B - od 55 do 85 dB i C - powyżej 85 dB.

W pomiarach odczytywano globalny poziom hałasu bez analizy widmowej / zakresu częstotliwości drgań słyszalnych /. Podstawową więc wielkością pomiarową był poziom ogólnego natężenia akustycznego /głośności/ wyrażony w decybelach dB. Uzyskane wyniki zebrano w tabelę zbiorczą Nr 1.

IV. Omówienie wyników

1. We wszystkich punktach pomiarowych maksymalne natężenie hałasu mieściło się w klasie oceny hałasu jako bardzo uciążliwego lub szkodliwego dla zdrowia przy stałej ekspozycji i niezmiennym natężeniu.
2. Nadmierny hałas stwierdzono również w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów chronionych.
3. Zakłady pracy nie są - jak możnaby było przypuszczać - zasadniczym źródłem hałasu. Dla przykładu podaje się, że maksymalne natężenie hałasu przy Zakładach Metalowych wynosi - 88 i 96 dB, a w dzielnicy typowo mieszkaniowej przy ul. Struga i 1-go Maja - 94 i 90 dB.
4. Najwyższe wartości natężenia hałasu stwierdzono przy ruchliwych trasach komunikacyjnych np. róg ulicy Dzierżyńskiego i Wałowej - 108 dB, przejazd kolejowy przy ul. Żeromskiego - 97 dB, ulica Świerczewskiego przy rondzie - 96 dB, ul. 22-Lipca przy dworcu PKS - 95 dB, przy Placu Kazimierza - 92 dB.
5. Natężenie hałasu w śródmieściu / bez uwzględnienia wymienionych w p. 4 punktów/ tylko niewiele przekracza wartości w najbardziej nowoczesnym w mieście osiedlu mieszkaniowym tj. przy ul. Kusocińskiego i Żwirki i Wigury, gdzie, poza zabudową mieszkalną i usługową, nie ma innych a zwłaszcza hałaśliwych obiektów.
6. Przy zbliżonej intensywności ruchu pojazdów natężenie hałasu kształtowało się różnie zależnie od rodzaju na-

wierzchni jezdni - wzrastało przy jezdniach brukowych i zmniejszało się przy asfaltowych.

Licząc się z możliwością narastania uciążliwości hałasu w miarę dalszego rozwoju miasta, przeprowadzono po upływie dwóch lat serie identycznych pomiarów. Zmniejszono przy tym ilość punktów pomiarowych o pięć i wydłużono czas obserwacji z jednego do trzech miesięcy. Uzyskano wyniki zestawione w tabeli Nr 2 potwierdziły przypuszczenia i wykazały:

1. wzrost natężenia hałasu przeciętnie o ok. 4 dB,
2. wzrosły również wartości maksymalne hałasu uzyskiwane w pojedyńczych pomiarach,
3. wartości 100 dB i powyżej uzyskano w większej niż poprzednio ilości punktów pomiarowych.

Za szczególnie niepokojący fakt trzeba uznać to, że najwyższe natężenie hałasu /105 dB/ w 1969 r. stwierdzono w sąsiedztwie szkoły podstawowej Nr 4 przy ul. Głównej /róg Świerczewskiego/.

Rozwój współczesnej techniki i niewłaściwe korzystanie z jej zdobyczy spowodowały, że nawet we własnym mieszkaniu nie mamy warunków zapewniających należyty spokój i wypoczynek. Źródłem hałasu jest tutaj, oprócz przenikania dźwięków z otoczenia zewnętrznego, również praca urządzeń mechanicznych, instalowanych wewnątrz budynków, jak hydrofory, windy, wentylatory, agregaty chłodnicze i itp. Ma to szczególne znaczenie przy uwzględnieniu niedostatecznej jeszcze izolacji dźwiękowej stosowanej w budownictwie.

Wyrywkowe pomiary poziomu głośności, przeprowadzane na przestrzeni ostatnich trzech lat w lokalach mieszkalnych, których lokatorzy skarżyli się na uciążliwość hałasu, wykazywały z reguły przekroczenie dopuszczalnej normy PN-63/B-02151, wynoszącej dla tego typu pomieszczeń 25 dB i kształtowały się na poziomie średnio 35-40 dB, a w pojedyńczych przypadkach ponad 50-60 dB. Biorąc pod uwagę bezpośredni związek przyczynowy hałasu z postępującym wciąż procesem urbanizacji, zwalczanie go winno zmierzać z jednej strony do ograniczenia możliwości

jego powstawania / co jest najbardziej ekonomiczne/ z drugiej zaś winno być związane z prawidłowym rozmieszczeniem skupisk ludzkich i organizacją osiedli.

We wniosku ogólnym należy podkreślić co najmniej trzy zasadnicze powody, dla których planowanie i rozmieszczenie skupisk ludzkich jest tak istotne dla ochrony środowiska w ogóle, a więc ochrony nie tylko przed hałasem, ale i z zapyleniem, zanieczyszczeniem toksycznym atmosfery i wód powierzchniowych, skażeniem gleby i t p.

Powód pierwszy związany jest ze złożonymi zagadnieniami wzrostu zaludnienia. Tendencje tego wzrostu wskazują iż do końca obecnego wieku liczba ludności na świecie ulegnie niemal podwojeniu i wyniesie w przybliżeniu 6, 5 mld. osób, z czego ponad połowę będzie stanowiła ludność zamieszkała na terenie miast. Statystyka wskazuje wyraźnie, że jest to trend nieodwracalny.

Drugi powód odnosi się do specyficznej roli, jaką odgrywa środowisko miejskie w życiu człowieka. W nim większość ludzi spędza swoje życie, tutaj koncentruje się działalność ludzi, tu człowiek znajduje najwięcej okazji do zaspokojenia swoich potrzeb i urzeczywistnienia osiągnięć. Dlatego warunki środowiskowe w granicach miast mają tak istotne znaczenie dla biologicznego życia człowieka, jego zdrowia fizycznego i psychicznego.

Trzeci powód związany jest ze specyficznymi właściwościami środowiska miasta, jako że tutaj koncentruje się działalność ludzi, tutaj też następują najgłębsze zmiany w środowisku naturalnym.

W mieście występuje największa koncentracja elementów sztucznych, uformowanych przez człowieka, stąd też występowanie najbardziej jaskrawych konfliktów między człowiekiem a jego środowiskiem naturalnym.

Przechodząc do spraw szczegółowych, należy zwrócić uwagę na ścisły związek hałasu w mieście z ruchem komunikacyjnym i wynikające z tej zależności wnioski zmierzające do zmniejszenia hałasu:

1. Ograniczenie ruchu pojazdów samochodowych w śródmieściu poprzez zmianę lokalizacji dworca PKS.

Obecna lokalizacja dworca autobusowego obok stacji PKP powoduje przejazd wszystkich autobusów przez centrum miasta, a dużej ich części również przez Osiedle 15 - lecia.

2. Poprawę nawierzchni ulic w mieście poprzez pokrycie ich asfaltem.
3. Zadrzewienie pasów zieleni wzdłuż torów kolejowych , przebiegających przez miasto, zwłaszcza z uwagi na powstające osiedle Ustronie.
4. Eliminowanie z ruchu ulicznego na terenach o zwartej zabudowie pojazdów hałaśliwych.
5. Stosowanie w mieście tłumników do hałasujących pojazdów a zwłaszcza motocykli.
6. Prowadzenie właściwej konserwacji środków komunikacji miejskiej, zaopatrzenia, transportu.
7. W celu zmniejszenia uciążliwości dla otoczenia hałasu z zakładów pracy należałoby dążyć do opracowania i prawidłowego zagospodarowania stref ochrony sanitarnej.
8. Istnieje konieczność ścisłego przestrzegania w budownictwie norm ochrony przeciwdźwiękowej. Należy przy tym stosować zasadę, że jeżeli z powodów technicznych czy stosowanej technologii nie jest możliwe wyciszenie hałasu do wymaganych norm, to lokali położonych bezpośrednio nad pomieszczeniami hydroforów i agregatów nie przeznacza się na cele mieszkalne.
9. Na podkreślenie zasługuje potrzeba prawidłowej organizacji życia wewnątrz osiedli, a nawet bloków, przestrzegania regulaminów i szanowania spokoju i ciszy sąsiadów.

Doceniając wagę poruszonych tu spraw władze miejskie Radomia podjęły w 1970 r. uchwałę nr 35/238/70 w sprawie zwalczania hałasu w mieście na podstawie omówionych tu pomiarów i wniosku Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w tej sprawie.

Tabela Nr 2

Wykaz pomiarów natężenia hałasu na terenie miasta Radomia r. 1969

L.p.	Punkt pomiaru	Data	Godzina od - do	Kolejne odczyty wykonane co 5 minut w decybelach				Wart.maksym.
1	ul.Dzierżyńskiego przy Wałowej	16.XI. 69 5.XII.69	10.45-10.00 14.00-14.15	90-92 98-100	93- 95 94- 96	94-96 100-102	96-98 90-93	98 102
2	ul.Świerczewskiego przy Rondzie.-	16.XI. 69 5.XII.69	10.05-10.20 14.05-14.20	83-85 84-86	80- 83 80- 84	88-91 88-92	96-98 80-85	98 92
3	ul. Lubelska - Przejazd	25.XI. 69 12.XII.69	9.20-9.35 14.30-14.45	84-86 78-82	88- 90 80- 82	94-96 72-76	94-98 94-98	98 98
4	ul. Żeromskiego, ZBCW	25.XI. 69 13.XII.69	9.30-9.45 14.30-14.45	89-91 82-85	91- 93 84- 89	93-95 90-94	95-97 84-86	97 94
5	Plac Konstytucji	25.XI. 69 12.XII.69	8.40-8.55 14.00-14.15	88-90 92-94	[illegible]- 92 88- 90	92-94 95-97	94-96 90-93	96 97
6	Plac Kazimierza Wielkiego.-	16.XI. 69 5.XII.69	10.30-10.45 15.00-15.15	95-97 90-92	97-100 89- 92	100-102 94-97	91-95 95-97	102 97
7	ul.1905 R przy Zak[illegible]ch Metalowych	26.XI. 69 12.XII.69	11.00-11.15 13.30-13.45	90-91 69-75	96-98 73-77	93-95 70-78	92-94 80-87	98 87
8	ul. 22 Lipca przy PKS	26.XI. 69 13.XII.69	10.30-10.45 14.00-14.15	92-94 72-78	90-92 82-90	91-93 91-97	87-89 78-84	94 97
9	ul. Struga przy 1-go Maja	26.XI. 69 12.XII.69	9.00-9.15 15.00-15.15	85-87 72-74	88-90 70-73	82-84 74-77	88-90 75-76	90 77
10	ul. Chrobrego przy Kusocińskiego	26.XI. 69 12.XII.69	9.30-9.45 15.30-15.45	75-79 62-66	88-90 68-72	78-80 62-64	75-77 67-70	90 72
11	ul. Malczewskiego przy Wernera	26.XI. 69 5.XII.69	10.00-10.15 15.30-15.45	81-83 75-77	84-85 76-78	88-90 80-83	86-88 72-74	90 83
12	ul. Słowackiego "Fajanse"	25.XI. 69 12.XII.69	9.40-9.55 16.00-16.15	81-83 76-78	85-87 76-80	86-88 72-74	87-89 77-79	89 80
13	ul. Kielecka przy Rondzie	16.XI. 69 5.XII.69	11.50-12.05 17.00-17.15	78-80 74-76	80-83 72-74	82-84 74-76	72-74 80-82	84 82
14	Szkoła Podstawowa Nr 4 Główna	16.XI. 69 5.XII.69	11.30-11.45 16.30-16.45	91-93 82-85	90-92 87-88	96-99 90-92	102-105 80-82	105 92
15	Szpital Miejski Tochtermana	16.XI. 69 5.XII.69	10.05-10.20 14.30-14.45	74-76 72-74	80-82 78-80	76-78 70-72	70-72 68-70	82 80

Bibliografia

1. Grzebalska, Łuczyńskia. Psychofizjologiczne aspekty hałasu.Ochrona Pracy, 1, NOT Warszawa, 1972.
2. Grzesik J. Problem hałasu w medycynie przemysłowej. PZWL, Warszawa, 1971.
3. Jóźkiewicz St. Człowiek w walce z hałasem. Nauka dla wszystkich, z.41,PAN.oddz.w Krakowie, Kraków, 1967.
4. Metera J. Zwalczanie hałasu i wibracji zadaniem naukowców i praktyków. Ochrona pracy, 1, NOT, Warszawa, 1972.
5. Sieminski M. Kultura a środowisko akustyczne człowieka. PZWL,Warszawa, 1967.

TABELA Nr 1

Wyniki pomiarów natężenia hałasu na terenie miasta w roku 1967

Lp.	Punkt pomiaru	Data	Godzina od - do	Kolejne odczyty wykonane w odstępach 5 - cio minutowych podane w decybelach.				Wartość maksymal.	Rodzaj powierzchni	Szerokość ul. jezdn.+chodn.	Typ zabudowy i zagospodarowania /zwarte, wysokie, bodow. vill. / str. prawa	str. lewa	Zieleń wysoka niska
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ul.Tytoniowa przy Dzierżyńskiego	8.XI. 67 7.XII.67	9.30-9.55 16.-16.	71-75 78-80	75-76 81-90	74-77 82-84	85-88 85-87	88 90	kostka kamień	16,0	budownictwo wysokie	niezabudowana	wysoka
2	ul.Dzierżyńskiego przy Sałowej	8.XI. 67 21.XI. 67	10.00-10.15 15.-15.	90-94 90-92	95-98 90-92	83-84 92-96	105-108 85-87	108 96	"	11,5	"	budownictwo niskie	"
3	ul.Świerczewskiego przy Żondzie	8.XI. 67 21.XI. 67	10.20-10.35 15.-15.	80-86 85-86	85-89 91-96	84-86 94-96	85-89 86-88	89 96	"	33,0	niskie zabudowania	budownictwo rozproszone	niska
4	ul. Łubelska - Przejazd	10.XI. 67 21.XI. 67	9.55-9.10 16.-17.	80-81 85-88	80-83 94-97	81-83 92-95	81-84 87-90	84 97	"	14,0	budownictwo rozproszone	"	"
5	ul.Żeromskiego, ZNOW	10.XI. 67 21.XI. 67	9.00-9.15 18.-18.	80-82 80-82	78-80 81-84	82-87 85-87	94-85 84-88	88 88	"	22,0	zwarte wysokie	zwarte wysokie	"
6	ul.Żeromskiego przy P.M.S.H.	10.XI. 67 21.XI. 67	10.25-10.40 18.-18.	75-77 80-82	70-72 75-77	71-74 70-72	80-82 71-74	82 82	kostka, kam.,parking asfaltowy	25,0	budownictwo wysokie	niezabudowane /park/	wysoka
7	Plac Konstytucji	10.XI. 67 21.XI. 67	10.35-10.50 18.50-19.05	82-85 83-85	85-87 85-87	85-89 82-85	82-85 87-89	89 82	kostka kamień	36,0	zwarte wysokie	zwarte wysokie	"
8	Plac Kazimierza Wielkiego	10.XI. 67 21.XI. 67	11.30-11.45 19.30-19.45	81-84 82-85	81-84 85-87	84-88 90-92	82-84 82-85	88 92	asfalt	40,0	"	"	niska
9	ul.1905 Roku przy Zakładach Metalowych	13.XI. 67 24.XI. 67	9.15-9.30 15.-15.	72-75 85-88	75-80 86-96	82-85 88-90	85-88 86-89	88 96	"	19,0	niskie zabudowania	"	"
10	ul.22 Lipca przy PKS	13.XI. 67 24.XI. 67	9.45-10.00 15.40-15.55	80-82 87-90	82-84 85-88	85-90 92-95	90-93 84-87	93 95	kostka kamień	33,0	zwarte wysokie	rozproszone niskie	wysoka
11	ul.Struga przy 1 Maja	13.XI. 67 24.XI. 67	10.30-10.45 16.-16.	84-87 87-90	90-94 82-85	81-84 86-89	82-85 87-89	94 90	"	20,0	"	wysokie rozproszone	niska
12	ul.Świrki i Wigury przy Kusocińskiego	13.XI. 67 22.XI. 67	11.00-11.15 18.-18.	75-78 80-82	72-75 80-84	70-74 78-80	76-79 82-83	79 88	asfalt	40,0	zwarte wysokie	zwarte wysokie	"
13	ul.Chrobrego przy Kusocińskiego	13.XI. 67 22.XI. 67	11.30-11.45 17.-17.	81-83 77-80	82-85 81-87	75-78 82-84	77-79 80-83	85 87	"	20,0	wysokie rozproszone	wysokie rozproszone	"
14	ul.Wyszyńskiego - Zamara	13.XI. 67 22.XI. 67	8.15-8.30 16.-16.	85-87 85-87	80-82 82-84	82-84 87-90	83-85 84-86	87 90	kostka kamień	30,0	Pl.Czachowskiego niezabudow.	wysokie	"
15	ul.Słowackiego - Zamoyse	13.XI. 67 8.XII.67	8.50-9.05 18.-18.	84-87 80-82	81-84 82-84	87-89 76-80	85-88 80-83	89 84	asfalt	32,0	wysokie zwarte	wysokie zwarte	wysoka
16	ul. Kielecka przy Żondzie	13.XI. 67 24.XI. 67	9.25-9.40 18.-18.	78-80 84-87	87-89 [illegible]	71-74 87-89	83-85 77-80	89 89	"	25,0	niezabudowane	zabudowania niskie, rozproszone	niska
17	Szkoła Państw. Nr 1 ul. Żeromskiego	10.XI. 67 8.XII.67	11.00-11.15 19.-19.	72-76 75-77	74-78 70-72	70-74 74-77	75-79 70-73	79 77	"	22,0	zabudowa wysoka, zwarta	zabudowa wysoka zwarta	wysoka
18	Szkoła Podstawowa Nr 4 ul. Gródna	13.XI. 67 20.XI. 67	9.00-10.10 17.-17.	78-80 83-85	87-89 78-80	71-74 85-87	83-85 82-84	87 87	bruk	25,0	wysokie	wysokie	niska
19	Szpital, Odds. Chirurgiczny ul. Barutowicza	11.XI. 67 23.XI. 67	11.00-11.15 17.-17.	65-70 62-64	66-70 63-65	65-68 65-66	75-80 62-64	80 66	asfalt	22,0	niezabudowane	wysokie rozproszone	"
20	Szpital Odds. Wewnętrzny ul.Pechtermana	11.XI. 67 7.XII.67	11.30-11.45 16.-16.	70-75 80-82	71-74 73-78	75-80 80-83	77-79 82-84	80 84	"	20,0	"	"	"

Biuletyn Kwartalny RTN
tom X, z.1, 1 9 7 3 r.

Zofia Czempińska

PRÓBA OCENY WÓD POWIERZCHNIOWYCH W DORZECZU RZEKI RADOMKI

W s t ę p

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie aktualnego stanu czystości wód powierzchniowych zlewni rzeki Radomki. Stan zanieczyszczenia rzek w dorzeczu Radomki ustalono na podstawie badań laboratoryjnych próbek wody w punktach pomiarowo-kontrolnych. Badania przeprowadzone zostały przez laboratorium Wydziału Gospodarki Wodnej i Ochrony Powietrza w Kielcach w l. 1961-1971/2/. Nie we wszystkich punktach badania były przeprowadzone jednakową ilość razy; dlatego ilość przeprowadzonych badań w poszczególnych punktach zamieszczono w tabeli II. Próbki wody do badań laboratoryjnych pobierane były przy przepływie zbliżonym do przepływu średniego niskiego z wielolecia /SNQ/ ponieważ wg Rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów tylko taki przepływ jest miarodajny.

W wyniku badań ustalono wielkość następujących wskaźników zanieczyszczenia: BZT-5, zawiesiny, suchej pozostałości, chlorków i siarczanów.

Badany obszar dorzecza Radomki leży we wschodniej części kraju, na terenie województwa kieleckiego, w ob-

rębie wielkiej jednostki fizjograficznej jaką jest Równina Radomska. Jedynie północny skrawek terenu wchodzi w obręb Kotliny Warszawskiej, a południowy obejmujący źródła rzeki Radomki, leży w obrębie wydzielonych przez J a - r o s z a Wzgórz i Pagórków Regionu Koneckiego /1/. Powierzchnia dorzecza wynosi 2 140 km^2. Hydrograficznie obszar ten należy do dorzecza Wisły. Największym miastem , położonym na tym terenie, jest Radom. Miasto to jest również największym ośrodkiem zanieczyszczającym wody po - wierzchniowe na obszarze dorzecza Radomki. Na stan czy - stości wód powierzchniowych dorzecza mają również wpływ mniejsze miasta powiatowe, jak Przysucha i Szydłowiec wraz ze zlokalizowanym w nich przemysłem. Ponadto do niewielkiej rzeki Szabasówki, prawego dopływu Jabłonówki, która jest dopływem rzeki Radomki, odprowadzane są ścieki z Cementowni "Przyjaźń" w Wierzbicy. Miasto Radom położone jest nad rzeką Mleczną i odprowadza do niej duże ilości ścieków na ogół nieoczyszczonych. Wpływ ścieków Radomia daje się odczuć aż do samego ujścia Radomki do Wisły. Pozostałe ośrodki zanieczyszczenia: Przysucha, Szydłowiec i Wierzbica,nie są tak duże jak Radom, lecz zlokalizowane są w górnych partiach rzek, a więc w miejscach,gdzie przepływ jest jeszcze niewielki, co powoduje lokalne wpraw - dzie, ale dość wysokie zanieczyszczenia tych rzek.

I. K l a s y c z y s t o ś c i w ó d

Instytut Gospodarki Wodnej wprowadził, w oparciu o normatywy określone w Rozporządzeniu Prezesa Rady Mini - strów z dnia 9 czerwca 1970 r./poz.144/, klasyfikację wód w zależności od stanu ich czystości /3/. Rozporządzenie weszło w życie z dniem 1 stycznia 1971 r.

Wyróżnia się trzy klasy czystości wód:

I klasa obejmuje wody przeznaczone do:

a/ zaopatrywania ludności w wodę do picia,

b/ zaopatrywania gałęzi przemysłu spożywczego oraz in - nych gałęzi przemysłu wymagających wody o jakości wo- dy do picia,

c/ hodowli ryb łososiowatych.

II klasa obejmuje wody przeznaczone do:

a/ hodowli ryb z wyjątkiem łososiowatych,

b/ zaspokojenia potrzeb hodowli zwierząt gospodarskich,

c/ urządzenia zorganizowanych kąpielisk,

d/ uprawiania sportów wodnych.

III klasa obejmuje wody przeznaczone do:

a/ zaopatrywania przemysłu, z wyjątkiem tych jego ga - łęzi, które wymagają wody o jakości wody do picia,

b/ nawodnienia terenów rolniczych, wykorzystywanych do upraw ogrodniczych oraz do upraw pod szkłem.

Oprócz wyżej wymienionych klas wyróżnia się wody silnie obciążone ściekami, nie odpowiadające normatywom klas od I do III. Klasy te ustawione są w kolejności wysokości stawianych im wymagań. Najostrzejsze wymagania stawiane są klasie I. Poszczególnym klasom czystości wód odpowiadają graniczne dopuszczalne stężenia poszczegól - nych wskaźników zanieczyszczenia.

TABELA I.

Dopuszczalne stężenia wskaźników dla poszczególnych klas.

Klasa czystości wód	Dopuszczalne stężenia w mg/l				
	BZT-5	zawiesina.	sucha pozost.	chlorki	siarczany
I	4	20	-	250	150
II	8	30	500	300	200
III	12	50	1200	400	250

Dopuszczalne stężenia wskaźników dla klas od I do III podaje tabela I. Puste miejsca w tabeli oznaczają , że dla danej klasy wskaźników tych nie oznacza się.Wskaźniki dopuszczalnych stężeń odnoszą się do przepływu miarodajnego, którym wg Rozporządzenia Rady Ministrów jest przepływ średni niski z wielolecia /SNQ/. Według stę - żeń, podanych w tabeli I, obliczono obecny stan czystości wód w zlewni Radomki.

II. W y n i k i p o m i a r ó w.

Na Radomce znajduje się 11 punktów pomiarowo-kon - trolnych, w których są pobierane próbki wody do badań la-

boratoryjnych. Lokalizacja tych punktów przedstawia się następująco /por. ryc. 1/:

1. Radomka przed ujściem Szabasówki,
2. Szabasówka przed ujściem do Radomki,
3. Wiązownica przed ujściem do Radomki,
4. Radomka przed ujściem Mlecznej,
5. Radomka poniżej Mlecznej,
6. Radomka w Głowaczowie,
7. Radomka w Rogożku,
8. Mleczna powyżej Radomia,
9. Mleczna poniżej Radomia,
10. Mleczna przed ujściem Pacynki,
11. Mleczna przed ujściem do Radomki.

Lokalizacja wyżej wymienionych punktów przedstawiona jest na mapie czystości wód. Wyniki badań laboratoryjnych w punktach pomiarowo-kontrolnych podaje tabela II oraz rycina 1. Porównując stężenia ładunków zanieczyszczeń w rzekach zlewni Radomki z podanymi dopuszczalnymi stężeniami ładunków dla poszczególnych klas czystości należy stwierdzić, że stan zanieczyszczenia rzek w zlewni limitują w zasadzie dwa wskaźniki, a mianowicie BZT-5 i zawiesina. Pozostałe z rozpatrywanych wskaźników tj. sucha pozostałość, chlorki, siarczany utrzymują się prawie we wszystkich punktach rzek poniżej dopuszczalnych norm dla II lub III klasy czystości. Jak wynika z powyższej tabeli Radomka należy do rzek obciążonych silnie ściekami. Obciążenie to jest jednak nierównomierne. Około 94% ścieków tj. około 37,9 tys. m^3/d uchodzi w rejonie Radomia do Mlecznej, przez co wody zlewni Radomki pod względem obciążenia ściekowego można podzielić na dwie części: Radomkę górną i środkową wraz z dopływami oraz Radomkę dolną z Mleczną. Radomka dolna obejmuje obszar od rzeki Mlecznej do ujścia do Wisły i obciążona ściekami w bardzo wysokim stopniu. Powodują one, że stężenia ładunków ściekowych głównie BZT-5 i zawiesiny przekraczają tu normy dopuszczalne. Bardziej obciążona ściekami jest rzeka Mleczna. Ma ona dopuszczalne wskaźniki przekroczone bardzo wysoko, wobec czego klasyfikuje się raczej do nazwy kanału ściekowego niż rzeki. Dopływem Mlecznej jest Pacynka, która w niewielkim tylko stopniu obciążona jest ściekami przemysłowymi i sanitarnymi. Wpływ tych ścieków na rzekę jest minimalny i powodują one, że ładunki zanieczyszczeń nie wykazują dużych wartości i wynoszą: BZT-5 - 0,075 mg/O_2/l, zawiesina - 0,59 mg/l. Radomka górna i środkowa, obejmująca obszar od Przysuchy do ujścia Mlecznej, jest w znacznie lepszej sytuacji i daje się zakwalifikować do II klasy czystości. Do rzek tej części dorzecza uchodzi tylko 6% ilości ścieków tj. około 2 500 m^3/d, co w przekroju Radomki powyżej Mlecznej daje około 2,1% zawartości ścieków w średnim niskim przepływie /2/. Głównym czynnikiem zanieczyszczenia w części środkowej jest BZT-5, a w górnej również i zawiesina. Na czystość wód górnego i środkowego biegu Radomki rzutują ścieki Szydłowca i Przysuchy. Powodują one silne zanieczyszczenie Szabasówki i Korzeniówki. Pozostałe większe dopływy Radomki jak Wiązownica, Bosak, Tymianka, Leniwa i Narutówka nie są obciążone ściekami, nie prowadzi się też dla nich badań laboratoryjnych. Taki stan czystości wód w zlewni Radomki spowodowany jest gospodarką ściekową wodochłonnych użytkowników wody. Na terenie tym znajdują się trzy miasta posiadające wodociągi i kanalizację oraz 40 zakładów przemysłowych, odprowadzających powyżej 100 m^3/d ścieków. Stan gospodarki ściekowej prawie u wszystkich użytkowników odprowadzających ścieki jest niezadowalający. Wprawdzie większość odprowadzających ścieki posiada urządzenia oczyszczające lecz są one przeważnie niewystarczające. Do rzek zlewni Radomki uchodzi obecnie z miast i zakładów przemysłowych około 40,4 tys. m^3 ścieków na dobę /4/. Oznacza to, że ścieki stanowią 15% przepływu średniego niskiego.

III. W n i o s k i

Z przedstawionego opracowania wynika, że na obecny stan czystości wód powierzchniowych zlewni rzeki Radomki decydujący wpływ mają ścieki przemysłowe i miejskie. W celu poprawienia istniejącego stanu należy więc:

1. Wybudować oczyszczalnię ścieków komunalnych we wszystkich miastach posiadających kanalizację.

2. Wszystkie zakłady przemysłowe, będące wodochłonnymi użytkownikami wody, powinny zainstalować swoje własne urządzenia oczyszczające typu chemicznego i eksploatować je we właściwy sposób.
3. Zakłady przemysłowe, które posiadają niewystarczające urządzenia oczyszczające, powinny je przebudować.

B i b l i o g r a f i a

1. Jarosz St. - Krajobrazy Polski i ich pierwotne fragmenty. Inst.Urb.i Architek.,Warszawa, 1954.
2. Komunikaty o stanie czystości wód dla punktów pomiarowo-kontrolnych Laboratorium Badania Wód i Ścieków przy WGW w Kielcach 1961-1972.
3. Prawo wodne. Warszawa, 1972.
4. Roczne sprawozdania poborów i zrzutów wody. G.W.,4.

Biuletyn Kwartalny RTN
tom X z. 1 1 9 7 3 r.

Jan Lipkowski

WPŁYW ZMIAN ANTROPOGENICZNYCH NA STOSUNKI WODNE NA PRZYKŁADZIE DORZECZA PACYNKI

W pracy niniejszej autor pragnie zająć się stosunkami wodnymi dorzecza Pacynki i wpływem na nie zmian wywołanych działalnością gospodarczą człowieka. Dorzecze to było już tematem kilku rozpraw naukowych. Do nich zaliczyć należy między innymi pracę S a w i c k i e g o "Stosunki hydrologiczne dorzecza Pacynki na tle środowiska geograficznego"./7/ Istnieje też interesująca praca dyplomowa absolwenta Studium Nauczycielskiego w Radomiu R o k i c i ń s k i e g o pt."Środowisko geograficzne i monografia rzeki Mlecznej"/5/, do której uchodzi Pacynka.

Obecnie, gdy ochrona środowiska naturalnego człowieka staje się najważniejszym zagadnieniem ogólnoludzkim, znajomość - choć ogólna - tych spraw jest konieczna.Autor pragnie zwrócić uwagę czytelnika na te zagadnienia i wyczulić na sprawę szkodliwej działalności człowieka w tym środowisku. Pragnie następnie wysunąć wnioski i przemyśleć środki zaradcze.

Pacynka jest największym prawobrzeżnym dopływem Mlecznej. Dorzecze jej obejmuje 162 km^2. Obszar ten jest częścią Równiny Radomskiej /51°10' - 51°27' szer. geogr.

płn. i 21°19' - 21°25' dł. geogr. wsch./, mezoregionu Niziny Południowomazowieckiej. Pokrywa go płaszcz utworów plejstoceńskich w postaci piasków, glin i żwirów oraz holoceńskich mułów i utworów bagiennych, zalegających na trzeciorzędzie w części północnej, a na kredzie na południu - w strefie źródłowej. Grubość ich zależna jest od ukształtowania warstw, wymodelowanych we wcześniejszych okresach geologicznych - średnio 20 - 40 m. Miąższość utworów trzeciorzędowych wzrasta ku północy, gdzie Równina Radomska przechodzi stopniowo w Kotlinę Kozienicką.

Źródła Pacynki znajdują się w pobliżu wsi Maków - 173mnpm, a ujście pod Lesiowem - na wysokości 133mnpm. Spadek sięga więc 40m. Obszar dorzecza nie jest monotonną równiną. Pocięty dolinami rzek i cieków, bezodpływowych zagłębień sprawia przyjemne wrażenie dla oka. Nie nuży swoją jednostajnością.

Na podstawie wieloletnich pomiarów w miejscowych stacjach meteorologicznych i opadowych /Radom-Wacyn, Radom - Sadków, Bartodzieje, Zwoleń, Puławy i inne/, obliczono średni opad dla okolic Radomia, wynoszący 590mm /lata 1885-1930/. Najwilgotniejszy jest okres letni. Średni pomiar z czerwca sięga 78mm /1955-1969/. Minimalne opady obserwuje się wiosną i jesienią - w marcu 26,3mm, a w październiku 33,3mm. Liczba dni z opadem sięga 157.

Średnie pomiary opadów w niektórych stacjach opadowych. /1955 - 1970/

Stacja	średnia roczna
Białobrzegi	512,4mm
Bartodzieje	536,00mm
Orońsko	525,6mm
Policzna	523,6mm
Radom	559,3mm
Opoczno	587,9mm
Zwoleń	587,9mm

Rzeka Pacynka zasilana jest przez szereg mniejszych dopływów, których nazwy podaję za M r o z e m/4/ i S a w i c k i m /7/. Są to od źródeł biorąc: Struga Grzmucin - ska, Struga Małęczyńska, Gzówka z dopływami: Strugą Słupicką i Strugą Maryno, Struga Antoniówka, Mnich i Kozłówka. Na obszarze dorzecza Pacynki istnieją też bezodpływowe zlewiska w postaci małych jezior /np. J. Rajeckie zwane też Bagnem/, mokradeł stałych i okresowych.

Z obliczeń S a w i c k i e g o /7/ wynika, że odpływ z dorzecza Pacynki wynosi średnio 107,6mm czyli 17 344 800 m^3 rocznie tj 20% wody opadowej. W warunkach nasycenia jest on znacznie większy. Przy ogólnym wysuszeniu gleby, głównie na obszarach piaszczystych, opad w swej masie wyparowuje. Przykładem tego może być fakt podany przez S a w i c k i e g o /7/. W dniu 12 czerwca 1958 r. w Jedlni Letnisko, opad osiągnął 3,2 mm. Wysuszony teren wchłonął natychmiast wodę, ale już po paru godzinach wyparowała ona zupełnie. Rzadkim wypadkiem jest tu zjawisko spływu, występujące jedynie w warunkach pełnego nasycenia gruntu.

Pomiary S a w i c k i e g o z 1959r./7/ wykazały, że przepływ na Pacynce przy ujściu do Mlecznej wynosi 115 l/sek, a Gzówki do Pacynki 45 l/sek. Dla porównania - w/g W i l c z y n s k i e g o - /cyt. za R o k i c i n s k i m /5/ przepływ na Mlecznej przy ujściu do Radomki sięga 969 l/sek.

W średniowieczu rzeki Ziemi Radomskiej spełniały ważną rolę szlaków komunikacyjnych. Jest to dowodem, że były one zasobne w wodę. Dziś rzadko zdarza się by poziom tych wód mógł umożliwić taką komunikację. Szukając przyczyn tego faktu musimy wziąć pod uwagę wpływ zmian antropogenicznych w środowisku przyrodniczym. Cały obszar dorzecza był wtedy zalesiony. Stare mapy i nazwy geograficzne jak: Borki, Lesiów, Laski, Jedlanka, Jedlnia i inne potwierdzają fakt, że miejscowości te powstały na obszarach wykarczowanych. Na mapie Kwaternistrzostwa z 1829 r. lasy w dorzeczu Mlecznej, a więc i Pacynki, obejmowały znacznie większe przestrzenie. Spław drewna do Gdańska i budowa hut szkła /Huta Piotrowice, Huta Kieszek i inne/, dla których uruchomienia potrzebny był węgiel drzewny, były przyczyną wyniszczenia lasów. Na ogołoconych obszarach, często nie

nadających się do tych celów, zakładano gospodarstwa rolne. Na wykarczowanych terenach piaszczystych i wydmowych /w części północnej i środkowej dorzecza/ poczęły się rozwijać zjawiska erozyjno-eoliczne. Piaski rozszerzały się na sąsiednie tereny. Stan taki utrudniał retencję wód podziemnych i powierzchniowych w glebie. Poziom ich ulegał stopniowemu obniżeniu /Jedlnia Letnisko, Siczki, Dąbrowa Kozłowska, Lesiów i inne/. Dzięki budowie licznych młynów wodnych /Pacyna, Antoniówka, Siczki, Piotrowice i inne/ proces ten został zahamowany, a poziom utrzymywał się w stanie minimalnym. Z chwilą jednak likwidacji tych młynów po II Wojnie Światowej, a w związku z tym i stawów, lustro wód podziemnych poważnie się obniżyło. Jeżeli weźmiemy dla przykładu Jedlnię Letnisko, to poziom wody w studniach opadł katastrofalnie, niejednokrotnie do kilku metrów.

Poziom wód gruntowych w okolicach Jedlni Letnisko i Dąbrowy Kozłowskiej według stanu z 1941-42 przedstawia poniższe zestawienie/6/

Dąbrowa Kozłowska	8m	od poziomu gruntu
Siczki dolina Gzówki	2,40m	" "
Siczki " "	1,00m	" "
Siczki " "	2,80m	" "
Siczki obszar b. obozu	3,5 m	" "
Siczki " " "	13,5 m	" "
Jedlnia Letnisko obok dworca kolejowego	3,5 m	" "
Jedlnia Letnisko	4,5 m	" "

Jak wiadomo pokryza roślinna sprzyja retencji wód podziemnych. Woda nasyca ściółkę leśną. Rośliny czerpią ją z poziomów gruntowych, a następnie zwracają ją w postaci pary. Szata roślinna utrudnia spływ wody i bezpośrednie parowanie, a zimą topnienie śniegu. Przykładem tego są lasy, gdzie śniegi leżą 1-2 tyg. dłużej, niż na wolnej przestrzeni.

Fatalne skutki niesie za sobą nieodpowiednio zaplanowana melioracja i regulacja koryta rzeki. Podobnie jak i w innych miejscach w Polsce melioracja miała tu na celu jedynie odwodnienie terenu. W dorzeczu Pacynki przeprowa-

dzono ją głównie w okolicach wsi Słupica, Maryno i Maków. Po osuszeniu mokradeł zaobserwowano tam poważne obniżenie stanu wód podziemnych najbliższych okolic. W Marynie, gdzie przed II Wojną Światową powstały stawy rybne, lustro wód utrzymało się na poziomie dotychczasowym. Z chwilą jednak likwidacji tych stawów w latach powojennych obniżyło się ono o 1-2m. Regulacja Pacynki i Gzówki wpłynęła na wzrost erozji dennej i pogłębienie koryta rzeki. W konsekwencji doprowadziło to do częściowego osuszenia zabagnionej doliny i spływu wód podziemnych z sąsiednich terenów. Zauważyć to można w leśnym obszarze Mariebór obok " Źródełka" w Jedlni Letnisko. Wilgotne dotąd doły po okopach z I Wojny Światowej oraz glinianki - w porze letniej - wysychają obecnie zupełnie. Na odcinku uregulowanego koryta Gzówki znikły liczne dotąd źródła, a w studniach, już poza doliną rzeki, spadł znacznie poziom wody. Wyprostowanie koryta sprzyja szybszemu spływowi wód opadowych, a utrudnia retencję wód podziemnych. Własne pomiary, przeprowadzone w Jedlni Letnisko, wykazały średnie obniżenie poziomu zwierciadła wód w studniach o 20 do 50cm.

Wysuszenie sąsiednich terenów jest przyczyną stopniowej zmiany szaty roślinnej. W wilgotnych dotąd dolinach obserwuje się zmniejszenie zasięgu olchy czarnej i przesuwanie się ku dolinie drzewostanu świerkowego, leszczyny i jeżyny. Na terenach piaszczystych, gdzie dotąd jej nie było, pojawia się kacanka. Jest to chyba najlepszym dowodem zmiany w stosunkach wodnych. W samej dolinie ginie trzcina, pałka wodna, a na miejscu zlikwidowanych stawów grzybienie.

W dolinie Gzówki i Pacynki projektowane jest utworzenie zalewu w okolicy Jedlni Letnisko. Przystąpiono już do jego realizacji. Jednak już na samym wstępie popełniono szereg przykrych błędów. Wycięto cały drzewostan w dolinie rzeczki Gzówki, nawet w obszarach, gdzie woda nie dosięgnie. Fakt ten nie napawa optymizmem. Przy projektowaniu zalewu zabrakło bowiem przyrodnika lub geografa któryby pokierował budową według wymogów środowiska geograficznego. Niebezpieczną formą niszczenia środowiska geograficznego jest spuszczanie ścieków przemysłowych do rzek. W dolinie Pacyn-

ki zjawisko to obserwowane jest w dwóch miejscach - w pobliżu ujścia do Mlecznej oraz na obszarze źródłowym w Makowie. Mleczna, będąca ściekiem Radomia, niesie w swych nurtach ogromne ilości trującej substancji przemysłowych, groźnych dla życia organicznego. Te ścieki są też powodem zakażenia wód podziemnych w strefie ujścia Pacynki. W Nowej Woli k/Lesiowa powstał Zakład Utilizacyjny, który odprowadza do Pacynki pewne ilości niebezpiecznych ścieków. Nie mniej groźne wydaje się coraz większe zanieczyszczenie Pacynki w rejonie Makowa, gdzie istnieją duże zakłady przetwórstwa owocowo-warzywnego, wytwórnia wód gazowych i ubojnia królików. Przy produkcji stosuje się środki chemiczne /Rudwel, Natrogent, soda kaustyczna, soda amoniakalna, CO_2/ zatruwające wody rzeczki. Odprowadzane ponadto ścieki produkcyjne przy kwaszeniu ogórków są również niebezpieczne. Gdy weźmie się pod uwagę, że 20% tj. 118 mm wód opadowych spływa do Mlecznej, że retencja sięga zaledwie 130mm /7/ to ok. 350mm opadów wyparowuje do atmosfery. Każde więc zakłócenie tej równowagi powoduje zmiany o nieobliczalnych skutkach. Ma to zasadniczy wpływ na stan szaty roślinnej obszaru.

Zjawisko zatruwania spalinami oraz zadymianie atmosfery występuje jedynie w pobliżu uczęszczanych dróg i osad. W zasadzie mają one minimalny wpływ na niszczenie środowiska roślinnego obszaru dorzecza.

Z tych rozważań wynika, że w dorzeczu Pacynki, w wyniku gospodarczej działalności człowieka, wystąpiły pewne szkodliwe zjawiska w środowisku wodnym, powodujące pewne zakłócenia. Przyczyną tego były: niszczenie szaty roślinnej, likwidacja młynów, źle zaplanowana melioracja i regulacja rzek oraz zatruwanie wód ściekami przemysłowymi. Dalsze niszczenie tego środowiska może mieć katastrofalne skutki, niełatwe do naprawienia.

Biorąc pod uwagę powyższe dane nasuwają się następujące wnioski:

1. Należy zahamować dalsze niszczenie roślinności. W tym wypadku trzeba przeciwdziałać wszelkiej dewastacji lasów jak wycinanie choinek, grabienie ściółki leśnej, wypasanie, likwidować zagrożenia pożarowe i walczyć ze szkodnikami leśnymi. Jednym z celów winno być zalesianie nieużytków. Należy ograniczyć niszczenie drzewostanu na obszarach zaludnionych np: w Jedlni Letnisko, gdzie dla ustawienia pamiątkowego pomnika, który z powodzeniem mógłby być wzniesiony w niewielkiej odległości od obecnego miejsca, wycięto przy dworcu kolejowym wspaniały drzewostan. Zamiast niego na piaskach powstał klomb z karłowatą, zeschłą zazwyczaj roślinnością. Roślinność jest bowiem najlepszym zabezpieczeniem przed niepożądanym parowaniem i odpływem wód powierzchniowych.
2. Trzeba ponownie stworzyć kaskadę stawów dla zabezpieczenia równowagi wód podziemnych. Wprowadzenie odpowiedniej polityki podatkowej zachęciłoby do otwierania młynów wodnych i tworzenia stawów rybnych, jako ważnych obiektów ochrony środowiska wodnego.
3. Przy zakładach przemysłowych w Makowie i Lesiowie winny powstać oczyszczalnie ścieków dla uniemożliwienia zatruwania wód rzeki Pacynki dotąd najczystszych na terenie powiatu radomskiego.

Literatura.

1. Bartosik J., Dutkiewicz L., Ziomek J.- Środowisko geograficzne pow. radomskiego./w:/ Monografia pow. radomskiego. RTN, w druku.
2. Czempińska Z. - Monografia dorzecza Radomki.Maszynopis pracy magisterskiej. Wydz.Biol.i Nauk o Ziemi UŁ,1971.
3. Lipkowski J. - Położenie geograficzne,rozwój terytorialrialny i funkcjonowanie Jedlinska. Maszynopis pracy magisterskiej. Wydz.Biol.i Nauk o Ziemi UŁ, 1971.
4. Mróz K. - Rzeka Radomka. Biul. RTN. t.II, z.3-4,1965.
5. Rokicinski St. - Środowisko geograficzne i monografia rzeki Mlecznej.Maszynopis pracy dyplomowej SN Radom, 1961.
6. Rühle E. -Materiały Archiwum Wierceń.Arkusz Radom.t.I. Warszawa, 1949.
7. Sawicki J.-Stosunki hydrologiczne dorzecza Pacynki na tle środowiska geograficznego.Maszynopis pracy magisterskiej.Wydz.Biol.i Nauk o Ziemi. UŁ, 1960.

Biuletyn Kwartalny RTN
tom X z. 1 1 9 7 3 r.

Stanisław Cieślinski

CHARAKTERYSTYKA FLORYSTYCZNA ORAZ OCHRONA SZATY ROŚLINNEJ OKRĘGU RADOMSKIEGO

Stan zbadania. Szata roślinna Okręgu Radomskiego nie doczekała się do tej pory kompleksowego, naukowego opracowania, pomimo że obszar ten leży w centrum Polski i stosunkowo blisko ośrodka naukowego, jakim jest Warszawa . Poza nielicznymi doniesieniami /5,10/ brak jest obszerniejszych opracowań florystycznych z XIX w. Skąpe są również informacje naukowe dotyczące tego regionu z okresu międzywojennego. Należy odnotować tu głównie badania palynologiczne S z a f r a n a z torfowiska pod Pakosławiem k/Iłży /13/ oraz zapiski florystyczne S z a f e r a /11/.

Większe zainteresowanie przyrodników i leśników tym terenem obserwujemy po drugiej wojnie światowej. Prowadzone w tym okresie badania dotyczą przede wszystkim zbiorowisk leśnych największego kompleksu leśnego na tym terenie, jakim jest Puszcza Kozienicka /2,4,15,16 , 17/. Najwięcej prac opublikował Z a r ę b a, dotyczą one głównie zagadnień gospodarczo-leśnych oraz historii Puszczy Kozienickiej. Pierwszą próbę kompleksowego opracowania zbiorowisk leśnych tego obszaru podjął również

Z a r ę b a /17/. Od kilku lat badania geobotaniczne prowadzi B r ó ż. Dotyczą one głównie zbiorowisk leśnych nadl. Pionki. Szereg dalszych danych o występowaniu określonych roślin oraz ich zbiorowisk na terenach położonych w pobliżu Radomia znajduje się w "Przewodniku przyrodniczym po okolicach Radomia" B r ó ż a i C i e ś l i ń s k i e g o. Z prac leśników na uwagę zasługują publikacje Z i e l i n s k i e g o /18,19/, M ą k o s y /8/ i in.

Znacznie gorzej przedstawia się stan zbadania innych zbiorowisk roślinnych. Stosunkowo jeszcze najwięcej danych posiadamy w odniesieniu do torfowisk położonych w obrębie Puszczy Kozienickiej. Ich charakterystykę florystyczną i fitosocjologiczną znaleźć można również w pracach Z a r ę b y /17/ i B r ó ż a /4/. Bardziej skromne są informacje dotyczące torfowisk położonych poza wymienionym kompleksem leśnym, zwłaszcza w dolinach rzek. Wyjątkiem od tej zasady są badania przeprowadzone przez J a s n o w s k i e g o /6/ oraz T o ł p ę /14/ na obszarze torfowisk położonych k/Sławna w pobliżu Radomia. Badania te dotyczyły flory mchów w złożach torfów plejstoceńskich.

Zupełny natomiast brak jest danych dotyczących stanu zbadania dalszych zbiorowisk roślinnych tego obszaru, a mianowicie łąkowych, wodnych, szuwarowych, wydmowych, synatropijnych i innych. W odniesieniu do ostatniego typu zbiorowisk w najbliższym czasie luka ta zostanie wypełniona. Aktualnie mgr J. N a k i e l s k a prowadzi badania nad florą synatropijną miasta Radomia pod kierunkiem doc. dr hab. R. S o w y - kierownika Zakł.Bot. System. Uniwersytetu Łódzkiego. Wzbogaci się również wiedza nad roślinami niższymi tego obszaru. Badania nad występowaniem grzybów w niektórych zbiorowiskach leśnych Puszczy Kozienickiej prowadzi dr B. S a ł a t a z UMCS Lublin, zaś studia nad lichenoflorą tego obszaru - autor niniejszego opracowania.

Przynależność geobotaniczna. Z geobotanicznego punktu widzenia charakteryzowany w niniejszym artykule obszar jest interesujący z tego względu, że posiada charakter wybitnie przejściowy. Graniczy on od północy z nisko położoną Krainą Mazowiecką, a od południa z Krainą Świętokrzyską o wybitnie wyżynnym charakterze. Wspomniana przejściowość wyraża się tym, iż szereg gatunków roślin osiąga na tym terenie granice swego występowania. Podobnie przemawia za tym rozkład roślinnych elementów geograficznych. Na tej podstawie S z a f e r /12/ w podziale geobotanicznym Polski wyróżnił Okręg Radomsko-Kozienicki wchodzący w skład Krainy Północnych Wysoczyzn Brzeżnych, akcentując wyraźnie jego specyficzny, przejściowy charakter.

Ostatnio Z a r ę b a /17/ w oparciu o analizę stosunków geologiczno-glebowych i granic zasięgu drzew uściślił granice wyróżnionego przez S z a f e r a Okręgu Radomsko-Kozienickiego, proponując przy tym zmianę nazwy na Okręg Radomski. Jednocześnie w tak wyróżnionej jednostce autor wydzielił podokręg Zwoleńsko-Iłżecki /por.ryc. 1/.

Uwagi o florze i roślinności w niniejszym opracowaniu dotyczyć będą Okręgu Radomskiego w ujęciu Z a r ę b y, z wyłączeniem podokręgu Zwoleńsko-Iłżeckiego. Do opracowania włączono torfowisko pod Pakosławiem, leżące na granicy Okręgu Radomskiego i sąsiadującego z nim Okręgu Koneckiego. Przeprowadzona w niniejszym artykule charakterystyka flory i roślinności, wspomnianej wyżej jednostki geobotanicznej, ma charakter wstępny, dane te są niekompletne, wymagające systematycznej korekty. Ten stan rzeczy wynika z niedostatecznego zbadania tych terenów pod względem florystycznym.

Granice zasięgów. Główny zrąb roślinności opisywanego terenu stanowią gatunki przechodnie, nie posiadające na tych terenach granic swojego zasięgu. Wynika to z charakteru tych obszarów, braku naturalnych barier, otwartych we wszystkich kierunkach dla wędrówek roślin.

Sporadycznie występują tu rośliny osiągające granice swego występowania. Przykładem ich są niektóre gatunki północne /borealne/, nie przechodzące dalej na południe, bądź zachodnie /głównie subatlantyckie/ osiągające wschodnią granicę występowania. Uwzględniając pionowe rozmieszczenie roślin, schodzą na te tereny niektóre

rośliny górskie. Stosunki te najlepiej uwidaczniają się przy przeprowadzaniu analizy zasięgów niektórych gatunków drzew. Przez Okręg Radomski przebiega północna granica występowania jodły /Abies alba/. Biegnie ona mniej więcej wzdłuż rzeki Radomki /17/. Gatunek ten jest jednym z głównych drzew wchodzących w skład zbliżonych do naturalnych zbiorowisk roślinnych tego obszaru. Zdaniem Z a r ę b y /17/ występowanie jodły w Puszczy Kozienickiej łączy się z jej obecnością w Górach Świętokrzyskich. Obecna więc dysjunkcja między występowaniem wymienionego gatunku drzewa na wspomnianych obszarach ma charakter sztuczny, wynikający z ujemnych skutków działalności człowieka.

W obszarze tym wzdłuż rzeki Pilicy przebiega północna granica zasięgu jawora /Acer pseudoplatanus/. Jest ona jednocześnie podstawą do wyróżnienia północnej granicy Okręgu Radomskiego /17/. Jawor na tych terenach jest rzadkim choć stałym elementem zbiorowisk leśnych.

Podobnie północną granicę występowania osiąga tu buk /Fagus silvatica/. Obecnie stanowi niezwykle rzadki składnik zbiorowisk leśnych w omawianym obszarze.

Przez tereny te biegnie również północna granica występowania rodzimego modrzewia polskiego /Larix polonica/. Obecnie rośnie bardzo rzadko na tym obszarze. Dane archiwalne świadczą o większym jego udziale w drzewostanach tego terenu /1,17/.

Wschodnią granicę występowania osiąga na tym obszarze cis /Taxus baccata/. Obecnie całkowicie tu wyginął. Najbliżej położone jego stanowisko znajduje się w rezerwacie Majdów w nadl. Skarżysko.

Z roślin zielnych granicę wschodnią osiągają tu gatunki subatlantyckie, których przykładem może być wąkrota zwyczajna /Hydrocotyle vulgaris/ czy zawciąg pospolity /Armeria elongata/ /9/. Stanowiska pierwszego gatunku notowano w borze mieszanym niskim /Querco-Piceetum/ nadl. Zwoleń /17/, natomiast drugiego - w widnych lasach sosnowych Puszczy Kozienickiej oraz w okolicach Jedlinska/inf. B r ó ż a/. Z wymienionego wyżej kompleksu leśnego pochodzą stanowiska koniczyny łubinowatej /Trifolium lupinaster/. Granica południowo-zachodnia zasięgu tego gatunku biegnie w pobliżu przez Okręg Konecki i Łódzko-Piotrkowski. Podobnie niektóre rośliny północne /borealne/ osiągają tu kres swojego występowania nie przechodząc dalej na południe. Przykładem ich może być języczka syberyjska /Ligularia sibirica/, wielosił błękitny /Polemonium coeruleum/, brzoza niska /Betula humilis/ i inne. Rosną one na torfowisku pod Pakosławiem.

Elementy geograficzne. Jednym z kryteriów charakteryzujących florę określonego terenu jest jej analiza pod kątem występowania elementów geograficznych. Nie wchodząc w ich szczegółową analizę, wymienione zostaną głównie te rośliny, które potwierdzają przejściowy pod względem geobotanicznym charakter Okręgu Radomskiego. Klasyfikację ich przyjęto za P a w ł o w s k ą /9/.

Częstym składnikiem flory naszego kraju są elementy borealne, występujące na wokółbiegunowo położonych częściach Europy, Azji, Ameryki, granicząc od północy z obszarem arktycznym. Należą tu częste składniki zbiorowisk borowych /Vaccinio-Piceetalia/ Okręgu Radomskiego jak borówka brusznica /Vaccinium vitis-idaea/, gruszyczka mniejsza /Pirola minor/, gruszyczka jednostronna /P.secunda/, widłak jałowcowaty /Lycopodium annotinum/ i inne. Na torfowiskach, podmokłych łąkach rosną dalsze rośliny z opisywanego elementu, a mianowicie skrzyp błotny /Equisetum palustre/, siedmiopalecznik błotny /Comarum palustre/, modrzewnica zwyczajna /Andromeda polifolia/ i inne. Do tej grupy roślin należy również mącznica lekarska /Arctostaphylos uva-ursi/. Południowa granica zasięgu tego gatunku przebiega wzdłuż rzeki Kamiennej. Występuje sporadycznie w Okręgu Radomskim w suchych i widnych borach sosnowych. Do rzadkich roślin z tej grupy na tym terenie należy rdestnica nitkowata /Potamogeton filiformis/ i bagnica torfowa /Scheuchzeria palustris/ rosnące na torfowisku pod Pakosławiem. Wśród porostów grupę tę charakteryzuje Cladonia alpestris, gatunek spotykany rzadko w suchych borach Puszczy Kozienickiej.

Do omawianej grupy elementów należą osobliwości florystyczne omawianego terenu, wymienione już wcześniej, jak: Betula humilis, Ligularia sibirica, Polemonium coeruleum oraz ponadto skalnica torfowiskowa /Saxifraga hirculus/, rosnąca również na torfowisku pod Pakosławiem. Zaliczyć tu należy również zimoziół północny /Linnaea borealis/, którego stanowisko na terenie Puszczy Kozienickiej odkrył Z i e l i ń s k i /19/.

Dalszą grupę stanowią rośliny występujące w Obszarze Euro-Syberyjskim. Są one również ważnym składnikiem naszej flory. Przykładem ich może być sosna zwyczajna /Pinus silvestris/, najpospolitsze drzewo naszych lasów. Ponadto do grupy tej należą szeroko rozprzestrzenione na omawianym terenie drzewa, jak brzoza omszona /Betula pubescens/, osika /Populus tremula/ oraz szereg roślin zielnych, spotykanych w zbiorowiskach leśnych, rzedziej łąkowych, jak konwalijka dwulistna /Majanthemum bifolium/, czworolist pospolity /Paris quadrifolia/, śledziennica skrętolistna /Chrysosplenium alternifolium/, wiązówka błotna /Filipendula ulmaria/, bodziszek łąkowy /Geranium pratense/ i inne.

Dominują na opisywanym terenie, podobnie jak w całym kraju, elementy środkowo-europejskie. Głównym centrum ich występowania jest środkowa Europa. Spośród drzew reprezentujących tę grupę w Okręgu Radomskim należy wymienić: grab /Carpinus betulus/, dąb szypułkowy i d. bezszypułkowy /Quercus robur i Q. sessilis/, klon zwyczajny /Acer platanoides lipa drobnolistna /Tilia cordata/, olsza czarna /Alnus glutinosa/, jesion wyniosły /Fraxinus excelsior/ i inne. Wszystkie te drzewa są składnikami tutejszych lasów, zwłaszcza w zbliżonych do naturalnych fragmentach Puszczy Kozienickiej. Spośród krzewów i roślin zielnych należą występujące w lasach liściastych /Querco-Fagatea/ między innymi następujące rośliny: leszczyna /Corylus avellana/, gwiazdnica wielkokwiatowa /Stellaria holostea/, zawilec gajowy/ Anemone nemorosa/, żywiec cebulkowy /Dentaria bulbifera i inne.

Uwzględniając rozmieszczenie roślin w kierunku pionowym, wyżej wymienione gatunki reprezentują w obrębie elementu środkowoeuropejskiego grupę niegórską/niżową/. Wkraczają na ten teren również formy o zasięgu środkowoeuropejskim uważane za rośliny górskie. Optimum swojego występowania osiągają najczęściej w piętrze regla dolnego. W Okręgu Radomskim grupę tę reprezentują: jodła /Abies alba/ jawor /Acer pseudoplatanus/, z roślin zielnych: zdrojówka rutewkowata /Isopyrum thalictroides/, przetacznik górski /Veronica montana/, trzcinnik owłosiony /Calamagrostis villosa/, występujące w zbiorowiskach leśnych Puszczy Kozienickiej /2,17/.

Element subatlantycki reprezentowany jest w Okręgu Radomskim przez szereg roślin występujących na wydmach i innych piaszczystych siedliskach. Należy tu: szczotlicha siwa /Corynephorus canescens/, sporek wiosenny /Spergula vernalis/, chroszcz nagołodygowy /Teesdalea nudicaulis/ i inne. Stanowiska wymienionych roślin znajdują się między innymi na obszarach wydmowych w pobliżu Firleja k/Radomia. Tu należy również żarnowiec miotlasty/Sarothamnus scoparius/.

Ochrona szaty roślinnej. W Okręgu Radomskim główną formą naturalnej roślinności są zbiorowiska leśne. W miarę postępującego osadnictwa oraz rozwoju rolnictwa, udział powierzchni leśnej się zmniejszał. Obecnie pokrywa leśna jest tu bardzo niejednakowa; najniższa w powiecie radomskim /9,5%/, najwyższa w kozienickim /34,1%/ 17/. Poza tym w wyniku działalności człowieka stale dokonywane były przekształcenia składu gatunkowego drzewostanów, stąd też obecnie większość z nich ma charakter sztuczny, najczęściej w postaci monokultur sosnowych, sadzonych na siedliskach dawnych borów mieszanych i grądów.

Pomimo daleko idących zmian szaty roślinnej tego regionu, znaleźć tu można jeszcze fragmenty zbiorowisk, szczególnie leśnych, zbliżone do naturalnych. Najwięcej jest ich w najbardziej okazałym kompleksie leśnym na tym terenie zwanym Puszczą Kozienicką a nade wszystko w nadleśnictwach Pionki i Zagożdżon. Dla zachowania niektórych fragmentów wspomnianego kompleksu leśnego w stanie jaknajbardziej zbliżonym do naturalnego, został utworzony rezerwat częś -

ciowy "Zagożdżon". Jest to zarazem jedyny fragment przyrody prawnie chroniony na terenie Okręgu Radomskiego. Nie posiadał dotąd pełnej inwentaryzacji florystycznej i i fitosocjologicznej. Lukę w tym zakresie wypełnia praca B r ó ż a, zamieszczona w niniejszym numerze Biuletynu. Tego rodzaju opracowania są bardzo pożądane i pilne wobec coraz większych zmian w środowisku przyrodniczym, zachodzących pod wpływem działalności człowieka. Stwarza bowiem w przyszłości możliwość rejestrowania tempa i kierunków ewentualnych zmian w szacie roślinnej, a tym samym w środowisku przyrodniczym. Pełna inwentaryzacja florystyczna rezerwatu jest tym bardziej aktualna, ze względu na wznoszoną w niedalekiej odległości elektrownię "Kozienice" w Świerżach Górnych.

Szereg dalszych fragmentów zbiorowisk leśnych zasługuje również na uwagę, a niektóre nawet na ochronę. Dla przykładu należy wymienić:

- rozległy kompleks olsów /Carici elongatae-Alnetum/, z przylegającymi doń innymi zbiorowiskami leśnymi w nadl. Pionki
- uroczysko Olszyny w nadl. Studzianki. Występuje tu zbiorowisko łęgowe /Circaeo-Alnetum/ zawierające w swoim składzie jawor. Jest to najbardziej na północ wysunięte stanowisko tego gatunku drzewa /17/.

Wymienione płaty lasu zasługują na szczególną uwagę. Powierzchnia tego typu zbiorowisk, wskutek zabiegów melioracyjnych, regulacji koryt rzecznych, których wynikiem jest stałe obniżanie się poziomu wód gruntowych, systematycznie kurczy się. Występują już tylko w postaci niewielkich skrawków w dolinach rzek i lokalnych zagłębieniach terenu.

Innym fragmentem naturalnej przyrody na opisywanym terenie jest rozległy kompleks torfowiskowy pod Pakosławiem. Występuje tu szereg interesujących zbiorowisk roślinnych zawierających w swoim składzie wiele roślin o dużych wartościach naukowych. Wiele z nich wymieniono wcześniej. Dalsze zostaną podane w grupie roślin chronionych. Ostatnio K a r c z m a r z /7/ wymienia stąd szereg gatunków mchów będących reliktami glacjalnymi, jak Bryum neodamense, Calliergon trifalium, Scorpidium scorpioides , Camptothecium nitens. Konieczność natychmiastowej ochrony tego fragmentu przyrody jest nakazem chwili. W stanie mało zniekształconym zachowały się obecnie już tylko niewielkie fragmenty tego torfowiska, większość została zmeliorowana i zmieniona na łąki. Dalsze zmiany powoduje chaotyczna, bezplanowa eksploatacja torfu, wypasanie itp.

Pomniki przyrody. W obrębie opisywanego terenu rośnie wiele drzew uznanych za pomniki przyrody. Najbliżej Radomia znajduje się pomnik we wsi Milejowice. Rośnie tu dąb szypułkowy w wieku około 600 lat /obwód pnia - 6,00 m/. Szereg dalszych pomników znajduje się we wsi Bartodzieje k/Jedlińska /w ogrodzie Ob.Janowskiego/. Najbardziej okazałe są dwa okazy dębu bezszypułkowego. Prócz tego rośnie tu piękny okaz modrzewia polskiego, jego średnica wynosi 1,20m,wiek około 300 lat.

Pięknym pomnikiem przyrody o charakterze krajobrazowym jest aleja lipowa o długości 2,3 km przy szosie Głowaczów-Kozienice, we wsi Brzóza. Według rejestru Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody w skład jej wchodzi 475 drzew o wymiarach od 0,30 do 1,20 m pierśnicy i 1,00 do 3,30 m obwodu.

Kilka dalszych pomników spotkać można na terenie Puszczy Kozienickiej. Na szczególną uwagę zasługuje okaz buka zwyczajnego o pierśnicy 0,86 m, wys.21 m, obwód 2,70 m, wiek około 150 lat. Rośnie w lesie jodłowym leś. Mariebór, nadl. Jedlnia.

W pobliżu Radomia rośnie wiele innych drzew zasługujących na uwagę i ochronę. Między innymi piękne, stare dęby rosną w lesie kapturskim, w pobliżu Kosowa i na terenie lasów leśn. Makowiec. Te sędziwe okazy drzew dają nam wyobrażenie o charakterze występującego tu dawniej lasu. Podobnie na obszarze Puszczy Kozienickiej rośnie wiele pojedyńczych, kilkusetletnich dębów. Należałoby dokładnie je zinwentaryzować i przynajmniej niektóre uznać za pomniki przyrody.

Rośliny chronione. Na podstawie prac Z a r ę b y / 17 /,

B r ó ż a /2/ oraz własnych obserwacji w Okręgu Radomskim stwierdzono występowanie 22 gatunków roślin chronionych. Dalsze badania zapewnie listę tę wzbogacą, jak również zwiększy się liczba stanowisk, na których rosną. Niektóre z nich są bardzo rzadkie i grozi im zagłada. Są to:

Wawrzynek wilczełyko /Daphne mezereum/ - na rozproszonych stanowiskach, najczęściej w wilgotnych lasach grądowych i łęgowych.

Bluszcz pospolity /Hedera helix/ - stosunkowo częsty gatunek rosnący w wilgotnych, cienistych grądach.

Widłak wroniec /Lycopodium selago/ - bardzo rzadko w lasach liściastych na terenie nadl. Pionki, Jedlnia, Garbatka, Zagożdżon.

Widłak jałowcowaty / L.annotinum/ - częsty w borach mieszanych niskich /Querco-Piceetum/.

Widłak goździsty /L.clavatum/ - stosunkowo częsty w borach sosnowych i mieszanych na całym terenie.

Widłak spłaszczony /L. complanatum/ - bardzo rzadki w nadl. Pionki, Jedlnia.

Widłak cyprysowy - /L.tristachyum/ - bardzo rzadko w borach sosnowych nadl. Pionki.

Pełnik europejski /Trollius europaeus/ - rzadko na wilgotnych łąkach /nadl. Jedlnia, las kapturski, Rajec, Krzyszkowice/.

Orlik pospolity /Aquilegia vulgaris/ - rozproszony w borach mieszanych /Pino-Quercetum/.

Sasanka otwarta /Pulsatilla patens/ - rzadko na suchych, piaszczystych miejscach otwartych /np. w borze sosnowym k/Garbatki/.

Rosiczka okrągłolistna /Drosera rotundifolia/ - na rozproszonych stanowiskach w obrębie torfowisk wysokich.

Rosiczka długolistna /D.anglica/ - bardzo rzadko na torfowisku pod Pakosławiem.

Lilia złotogłów /Lilium martagon/ - roślina stosunkowo częsta w borach mieszanych i grądach.

Śnieżyczka przebiśnieg /Galanthus nivalis/ - gatunek bardzo rzadki, spotykany w grądzie niskim nadl. Pionki, rez. "Zagożdżon".

laria maialis/. Ostatni gatunek najczęściej rośnie w borach sosnowych, natomiast w grądach, łęgach - marzanka wonna.

Rośliny rzadkie. Szereg z nich wymieniono wcześniej. W przytaczanych w niniejszym artykule opracowaniach /2,3,4, 17/ znajdują się dalsze dane o ich występowaniu. Ponadto warto jeszcze wspomnieć o kilku innych gatunkach nie notowanych dotychczas z tego terenu. Paproć wodna - salwinia pływająca /Salvinia natans/ występuje w Oblesie i Orońsku. Na torfowisku pod Pakosławiem rośnie goździk pyszny /Dianthus superbus/ i parzydło leśne /Aruncus silvestris/. Ostatni gatunek występuje w przylegającym lesie łęgowym. Z porostów na uwagę zasługują: Evernia divaricata, Parmelia cetrarioides i Cetraria glauca. Pierwszy z nich jest rośliną rzadką w Polsce, rośnie tylko w obrębie dużych kompleksów leśnych, znany z rezerwatu "Zagożdżon". Dwa pozostałe uważane są za gatunki górskie. Na niżu rosną również tylko w dużych kompleksach leśnych. Występują w rezerwacie " Zagożdżon".

P o d s u m o w a n i e i w n i o s k i.

1. Stan zbadania szaty roślinnej Okręgu Radomskiego jest niezadawalający. Stosunkowo najlepiej poznane są zbiorowiska leśne. Brak właściwie zupełnie danych o pozostałych zbiorowiskach roślinnych.
2. Niewystarczający jest również stan wiedzy o zbiorowiskach torfowiskowych tego obszaru. Na torfowiskach zwykle zachowało się wiele roślin o osobliwej budowie, pochodzeniu, ekologii. Poznanie ich stanowisk ma ogromne znaczenie naukowe. Powierzchnia tego typu zbiorowisk kurczy się obecnie z uwagi na eksploatację torfu i zmianę stosunków wodnych. Należy więc dążyć do przebadania ich pod względem florystycznym i fitosocjologicznym nim znikną zupełnie.
3. W związku z powyższym należałoby zainteresować tym regionem dyplomantów wyższych uczelni pochodzących z Radomia i okolic. Dużą w tym rolę może odegrać RTN.
4. Bardzo skąpo reprezentowane są w Okręgu Radomskim obszary chronione. Dążyć więc należy do objęcia ochroną rezerwatową lub specjalną formą zagospodarowania dal-

Podkolan biały /Platanthera bifolia/ - rzadki gatunek na terenie Puszczy Kozienickiej.

Kruszczyk rdzawoczerwony /Epipactis atropurpurea/ - bardzo rzadko w borze mieszanym nadl. Radom oraz w grądzie ur. Olszyny.

Kruszczyk błotny /E. palustris/ - bardzo rzadko na torfowisku pod Pakosławiem.

Buławnik czerwony /Cephalanthera rubra/ - bardzo rzadko na terenie Puszczy Kozienickiej /nadl. Jedlnia,Zagożdżon/.

Listera jajowata /Listera ovata/ - rzadko w łęgach na całym obszarze.

Gnieźnik leśny /Neottia nidus-avis/ - bardzo rzadko w dąbrowie świetlistej /Potentillo albae-Quercetum/ nadl. Jedlnia oraz w lesie grądowym nadl. Zagożdżon.

Tajęża jednostronna /Goodyera repens/ - bardzo rzadko w świeżym borze sosnowym nadl. Pionki /Vaccinio myrtilli-Pinetum/.

Lipiennik Loesela /Liparis Loeselli/ - bardzo rzadko na torfowisku pod Pakosławiem.

Rośliny częściowo chronione.Częściowej ochronie podlega szereg gatunków porostów. Wśród nich w suchych borach sosnowych dość często rośnie płucnica islandzka /Cetraria islandica/. Bardzo rzadko natomiast spotykany jest na korze dębów i grabów granicznik płucnik /Lobaria pulmonaria/ . Występuje tylko na terenie Puszczy Kozienickiej, np. w rezerwacie "Zagożdżon". Ochronie częściowej podlegają wszystkie gatunki brodaczek /Usnea/. Na korze drzew, szczególnie sosen, brzóz, jodeł rosną dość często U.hirta, U.comosa,U. dasypoga. Z pojedynczych stanowisk w Puszczy Kozienickiej znana jest paprotka zwyczajna /Polypodium vulgare/. W stawach /Oronsko, Oblas, i leniwie płynących rzeczkach stosunkowo często spotykamy grzybienie białe /Nymphaea alba/. Porzeczka czarna /Ribes nigrum/ rośnie rzadko w wilgotnych lasach /olsy, [illegible]/. W prześwietlonych partiach grądów rośnie pierwiosnka lekarska /Primula officinalis/. Dalszymi roślinami częściowo chronionymi są: męcznica lekarska, marzanka wonna,/[illegible]/, konwalia majowa /Conval-

szych fragmentów naturalnej przyrody. W pierwszej kolejności należałoby utworzyć rezerwat torfowiskowy pod Pakosławiem k/Iłży, ustalając jego granice po przeprowadzeniu dokładnej analizy florystycznej i fitisocjologicznej.

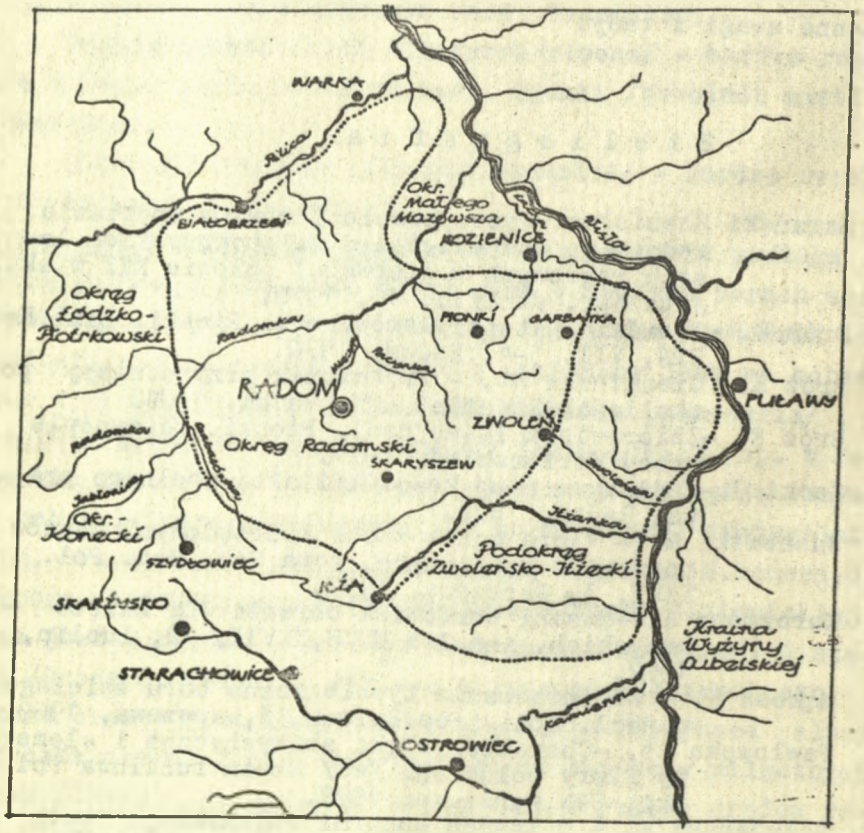
5. Niezbędne jest również przeprowadzenie inwentaryzacji wielu roślin szczególnie rzadkich, chronionych, sędziwych okazów drzew, celem uchwycenia aktualnego stanu ich występowania a także ustalenia zasobności niektórych z nich. Ostatnia uwaga dotyczy głównie roślin pozyskiwanych dla celów leczniczych, gospodarczych itp.

Serdecznie dziękuję Panu doc. drowi [illegible]b. Ryszardowi Z a r ę b i e oraz kol. drowi Edwardowi B r ó ż o w i za cenne uwagi i rady.

B i b l i o g r a f i a.

1. Barański Stanisław. Występowanie i uprawy modrzewia rodzimego pochodzenia w świętokrzyskich lasach rządowych w pierwszej połowie XIX wieku. Acta Agr. et Sil., 10, 1970.
2. Bróż E. - Rzadkie gatunki lasów nadl. Pionki. Biul.Kw. RTN, VII, 3-4, Radom, 1970.
3. Bróż E., Cieślinski St. - Przewodnik przyrodniczy po okolicach Radomia. RTN, Radom, 1971.
4. Bróż E. -Zbiorowiska lesne nadl. Pionki. Maszynopis pracy doktorskiej, 1971.
5. Gacki J.-Jedlnia w niej kosciół i akta obelnego prawa. Radom, 1874.
6. Jasnowski M. - Flora mchów z czwartorzędowych osadów torfowisk reofilnych. Acta Soc. Bot. Pol. , XXVI, 3, Warszawa, 1957.
7. Karczmarz K. -Mszaki torfowisk obrzeża Gór Święto - krzyskich. Annales UMCS,XXVII, 12, Lublin, 1972.
8. Mąkosa K. - Zróżnicowanie typologiczne boru świeżego w nadl. Kozienice.Sylwan,11,Warszawa, 1969.
9. Pawłowska St. -Charakterystyka statystyczna i elementy flory polskiej. /w:/ Szata roślinna Polski. PWN,Warszawa, 1972.
10. Połujanski A. - O lasach guberni radomskiej. Rocz. Gosp.Kraj., 23, 1852.
11. Szafer W. -Zapiski florystyczne. Acta Soc. Bot. Pol., 1, Warszawa, 1923.
12. Szafer W. -Szata roślinna Polski niżowej. /w:/ Szata roślinna Polski. PWN, Warszawa, 1972.

13. Szafran B. -Der Bau und des Alter des Moores von Pa - kosław bei Iłża in Mittelpolen. Bull. Int. de l'Acad. Polon. des Sci et des Lett., ser. B , 8, 1925.
14. Tołpa S. - Flora interglacjalna ze Sławna koło Rado - mia. Biul. Inst. Geolog., 169, 1961.
15. Wolak J. - Fitosocjologiczne zróżnicowanie borów so - snowych na obszarze Wyżów Środkowopolskich . Prace IBL, 191, Warszawa, 1959.
16. Zaręba R. - Uroczyska Leśne Puszczy Kozienickiej. Biu- letyn Kw. RTN, VII, 3-4, Radom, 1970.
17. Zaręba R. - Badania geobotaniczne i fitosocjologiczne zespołów leśnych Puszczy Kozienickiej i Okrę- gu Radomsko-Kozienickiego. Zeszyty Nauk.SGGW, 11, Warszawa, 1971.
18. Zieliński T. - Jodła pospolita. Warszawa, 1952.
19. Zieliński T. - Stanowisko zimoziołu północnego w Pu - szczy Kozienickiej. Chronmy Przyrodę Ojczys - tą, 1, 1960.



Ryc.1. Granice Okręgu Radomskiego według R. Zaręby /17/.

Biuletyn Kwartalny RTN
tom X z. 1 1 9 7 3 r.

Edward Bróż

CHARAKTERYSTYKA GEOBOTANICZNA REZERWATU " ZAGOŻDŻON" W PUSZCZY KOZIENICKIEJ

W s t ę p

Rezerwat leśny "Zagożdżon" jest jedynym obszarem prawnie chronionym na terenie Puszczy Kozienickiej.Jest to jednocześnie jedyny rezerwat w północnej części woj. kieleckiego. Ze względu na naturalne siedlisko i piękne, zbliżone do naturalnych drzewostany z dominującą jodłą, która występuje tu na granicy swego północnego zasięgu, teren ten od dawna otaczany był przez leśników szczególną opieką. W okresie powojennym gospodarze i miłośnicy Puszczy Kozienickiej rozpoczęli starania o prawne uznanie tego fragmentu lasu za rezerwat /25,26/. Zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 31 I 1962 r. ten piękny zakątek Puszczy uznany został jako rezerwat częściowy.

Rok 1972 był niestety katastrofalny dla drzewostanów rezerwatu. Najpierw w końcu kwietnia ucierpiały one bardzo dotkliwie od śniegołomu, a następnie prawdziwe spustoszenie uczynił szkodnik jodły - wyłogówka jedli - czanka /Choristoneura muriana Hb/. W wyniku plagi około 80% jodeł wchodzących w skład drzewostanu zamiera.Zo-

staną one w najbliższym czasie wycięte i usunięte z rezerwatu.

Niezależnie od dalszych losów rezerwatu, praca niniejsza stanowić będzie dokument istniejących tu aktualnie stosunków geobotanicznych. Dokładna lokalizacja zdjęć fitosocjologicznych oraz mapa zbiorowisk leśnych pozwolą w przyszłości prześledzić ewentualną sukcesję roślinności, która postępować będzie prawdopodobnie ze zmianami w składzie drzewostanu. Oprócz tym na przemiany szaty roślinnej rezerwatu niewątpliwie mieć będzie duży wpływ stosunkowo bliskie sąsiedztwo gigantycznej elektrowni cieplnej "Kozienice" /w Świerżach Górnych/.

Niniejsza, pierwsza część pracy, zawiera charakterystykę zbiorowisk roślinnych rezerwatu. Część druga zawierać będzie pełną listę florystyczną gatunków roślin naczyniowych. W części trzeciej przedstawione zostaną wyniki badan nad strukturą i dynamiką drzewostanu.

I. T e r e n b a d a ń

1. Dane historyczne i nazwa.[x/] Uroczysko określane urzędowo "Zagożdżon", nazywane jest potocznie przez leśników i miejscową ludność "Grabie" /nazwa zbiorowa od graba/. Pierwsze pisemne wzmianki o tym uroczysku znane są sprzed 1572r., z zapisków o pszczołach i barciach znajdujących się w kącie bartnym "Grabbya". W podziale Puszczy Kozienickiej z r.1874 jest mowa o kniei " Grabbya". W r.1811 "Grabie" oznacza obręb należący do straży Augustów. W dalszych podziałach z XVIII w. również opisywany teren określano nazwą " Grabie".

2. Położenie i granice. Rezerwat leży w centrum wielkiego kompleksu leśnego zwanego Puszczą Kozienicką i stanowi niejako jej serce. Obejmuje on swą powierzchnią w całości oddz. 114 leśnictwa Augustów, nadleśnictwa Zagożdżon /OLP Radom/, w pow. kozienickim i woj. kieleckim. Całkowita powierzchnia rezerwatu wynosi 65,67 ha.

x/Dane dotyczące historii rezerwatu zaczerpnięto z Operatu Urządzeniowego rezerwatu "Zagożdżon" opracowanego przez R. Zarębę.

Geograficznie teren ten położony jest wg Kondrackiego[/10/] w obrębie regionu Równiny Radomskiej, wchodzącego w skład Niziny Południowo-Mazowieckiej. W podziale geobotanicznym Szafera[/20/] mieści się on w obrębie Okręgu Radomsko-Kozienickiego, Krainy Północnych Wysoczyzn Brzeżnych, a w podziale przyrodniczoleśnym M r o c z k i e w i c z a[/14/] wchodzi w skład terenu Wzniesień Łódzko-Radomskich, Krainy Wyżyn Środkowopolskich.

Od strony NE granicę rezerwatu długości 800m stanowi tzw."Czarna Droga". Jest to szeroki /5m/ trakt leśny, prowadzący do szosy Radom-Kozienice. Od strony N rezerwat przytyka na długości około 200m do tzw. "Starego Gościńca" /"Królewski Gościniec"/. Granica NW z oddz.115 biegnie drogą leśną, a następnie wzdłuż głębokiego rowu. Od strony SW rezerwat graniczy z oddz. 132 i 133, od strony SE z oddz. 113. Granice te wyznaczają przecięte linie oddziałowe. Rezerwat zabezpieczony jest częściowo drewnianym ogrodzeniem. Przy drogach biegnących obok rezerwatu umieszczono odpowiednie tablice informacyjne. Obecnie są one częściowo zniszczone.

Naturalną otulinę rezerwatu stanowią lasy z dużym udziałem jodły. W oddz. 105, graniczącym z rezerwatem od strony NE, znajduje się powierzchnia doświadczalna IBL.

Rezerwat oddalony jest od najbliższych wsi Augustów i Przejazd o około 1,5 km, od szosy Radom-Kozienice o 1,2 km. Najbliższe miasto powiatowe Kozienice oddalone jest o 10 km, Radom o 28 km. Dojazd do rezerwatu komunikacją PKS /przystanek PKS w Augustowie/ lub PKP /stacja kolejowa Pionki w odległości 7 km/.

3. Rzeźba terenu. Teren zajęty przez rezerwat stanowi lekko faliste wyniesienie, o wysokości bezwzględnej 139-154 m npm. Najwyższy punkt znajduje się przy granicy SE rezerwatu /na granicy pododdz. e/f/. Stąd, w kierunku NW, ciągnie się wzniesienie o wysokości względnej 8-12m. Jest to forma o charakterze ozu, przypominająca swym wy -

gładem wysoki nasyp kolejowy i będąca ciekawym urozmaiceniem terenu. Wzniesienie to "rozpływa" się następnie w środkowej części rezerwatu.

4. Budowa geologiczna i gleby. Skałę macierzystą gleb rezerwatu stanowią utwory czwartorzędowe zlodowacenia środkowopolskiego. Są to przede wszystkim gliny zwałowe wykazujące, zwłaszcza górą, dość znaczne spiaszczenie. Na krańcach N i S rezerwatu występują głębokie piaski pochodzenia zwałowego.

Dominuje typ gleb brunatnych. Są to gleby brunatne próchniczne /szarobrunatne/, brunatne wyługowane i brunatne bielicowane. Gleby szarobrunatne stanowią odpowiednie siedlisko dla eutroficznych zbiorowisk grądowych - Tilio-Carpinetum corydaletosum. Najczęściej występują jednak gleby brunatne wyługowane. Żyźniejszą postać tych gleb zajmuje grąd jodłowy - Tilio-Carpinetum abietosum, na uboższych, silniej wyługowanych glebach brunatnych występuje natomiast mezotroficzne zbiorowisko jedlin-Querco - Abietetum. Najuboższe gleby brunatne bielicowane porasta oligotroficzny zespół boru sosnowego z jodłą Leucobryo - Pinetum submontane.

Na niewielkiej powierzchni występują także gleby płowe /lessivé/, bielicowe i torfiasto-glejowe. W części NW, w miejscach najbardziej obniżonych i wilgotnych, występują fragmentarycznie czarne ziemie murszasto. Stanowią one najbogatsze siedliska zajęte przez grąd niski kokoryczowy /Tilio-Carpinatum corydaletosum/ nawiązujący już częściowo do łęgu /Fraxino-Ulmetum/.

5. Stosunki wodne. Rezerwat oddalony jest o 1,5 km od najbliższej rzeki Kosieniec /Narutówka/. W dalszej odległości znajduje się jej dopływ - strumień Żurawnik. Kosieniec wpada do Radomki, ta zaś do Wisły.

Powszechne na terenie Puszczy zjawisko obniżania się poziomu wód gruntowych, szczególnie w sąsiednim nadleśnictwie Pionki, ma miejsce również na badanym terenie. Występujące w sąsiedztwie rezerwatu "ługi" są mocno osuszone. Głęboki rów stanowiący NW granicę rezerwatu i odprowa-

dzający dawniej wodę z położonego w pobliżu rezerwatu torfowiska wysokiego, przestał już pełnić swoje zadanie i prawie przez cały rok jest suchy. Pomimo obecności roślinności higrofilnej, a nawet okresowego gromadzenia się wody w lokalnych obniżeniach terenu, zakłócenie stosunków hydrologicznych ma miejsce także i w rezerwacie. Zjawisko to będzie zapewne z biegiem czasu przybierać na sile. Pogarszanie się stosunków hydrologicznych może mieć katastrofalne skutki w odniesieniu do jodły. Już dziś obserwuje się osłabienie dynamiki tego gatunku na niektórych obszarach Puszczy.

6. Klimat. Nizina Mazowiecka należy do typu Klimatu Wielkich Dolin podregionu Krainy Warszawskiej /17/, odznaczającego się typową pośredniością pomiędzy klimatem atlantyckim a kontynentalnym. Dokładniejszą charakterystykę klimatu badanego terenu przedstawiono w oparciu o dane najbliższych /pomimo to dość odległych/ stacji meteorologicznych Radom, Puławy i Warka. Dla poszczególnych stacji wykreślono metodą Waltera /23/ diagramy klimatyczne /ryc.1/.

a/ Stosunki termiczne. Badany teren leży w granicach izotermy rocznej 8° C. /1/ Radom, Puławy i Warka osiągają temperatury nieco niższe /średnia 7,6°C/. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, najzimniejszym styczeń. Średnia temperatura lipca dla powyższych stacji wynosi 18,1° C, stycznia - 4° C. Zimnymi miesiącami roku /średnie temperatury dobowe poniżej 0° C/ są: styczeń, luty, marzec oraz listopad i grudzień. W kwietniu i w maju oraz we wrześniu i październiku występują przymrozki/absolutne minima temperatur poniżej 0° C/. Ciepły okres roku obejmuje miesiące czerwiec, lipiec i sierpień /absolutne minima powyżej 0° C/. Czas trwania okresu wegetacyjnego wynosi 210-215 dni.

b/ Opady atmosferyczne. Średnia roczna suma opadów w okresie 1959-1968 wyniosła: Radom - 576,5 mm, Puławy - 543,8 mm, Warka /1959-1966/ - 544,8 mm. Z mapy opadów atmosferycznych woj. kieleckiego opracowanej przez M i t o s k a /12/ wynika, że rezerwat leży w obrębie wysep-

ki o podwyższonej sumie opadów atmosferycznych /600-650 mm rocznie/. W przebiegu rocznym największa ilość opadów występuje w miesiącach letnich. Druga, mniejsza kulminacja przypada na późną jesień. Najwyższą miesięczną sumą opadów odznacza się lipiec, najniższą marzec.

II. Metoda pracy.

Badania terenowe przeprowadzono w sezonie wegetacyjnym 1972 r. W miesiącach VI-IX wykonano w zbiorowiskach leśnych rezerwatu 33 zdjęcia fitosocjologiczne wg ogólnie przyjętej metody Braun-Blanquete'a /2,20/. Zdjęcia zostały następnie uporządkowane metodą statystyczną /13/ /za wyjątkiem zdj.33/, przy czym za podstawę obliczeń przyjęto stopnie pokrycia gatunków wszystkich warstw lasu. Współczynniki podobieństwa florystycznego pomiędzy zdjęciami uzyskano stosując wzór Jacarda:
Q = [c: /a+b-c/] . 100. Otrzymane wyniki przedstawiono graficznie na diagramie Czekanowskiego / ryc. 6 / Na tablicy zdjęciowej /Tab.2b/ zachowano taką samą kolejność zdjęć jak na diagramie. Zespoły leśne wyróżniono na podstawie gatunków charakterystycznych i diagramu.

Jednocześnie przeprowadzono badania gleboznawczo-ekologiczne. W tym celu wykopano 6 odkrywek glebowych, opisano ich morfologię i pobrano próbki do analiz. Dla próbek tych określono: 1/ skład mechaniczny gleb metodą Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, 2/ procentową zawartość próchnicy wg metody nadmanganianowej /dublańskiej/ , 3/ odczyn gleb w 1 n KCl i w H_2O metodą elektrometryczną, 4/ zawartość P_2O_5 w glebie metodą Egnera w modyfikacji - Riehma, 5/ zawartość K_2O w glebie metodą Egnera , 6/ zawartość $CaCO_3$ w glebie aparatem Scheiblera . Otrzymane wyniki zestawiono w Tab.1.

Rozmieszczenie zdjęć fitosocjologicznych oraz zespołów leśnych rezerwatu przedstawiono na załączonych szkicach/ryc. 4 i 5/.

III. Wyniki

Wyniki opracowania statystycznego przedstawia diagram /ryc.6/ i uporządkowana według niego tabela fitosocjologiczna /Tab.2b/.

Na diagramie Czekanowskiego płaty utworzyły 2 bardzo wyraźnie odgraniczone grupy zdjęć: 1-21 i 22-32. Prawie wszystkie współczynniki podobieństwa osiągają o obrębie wyróżnionych grup wartość ponad 50%. Pierwsza grupa /zdj. 1-21/ odpowiada zespołowi Tilio-Carpinetum. Główny zrąb roślinności stanowią tu gatunki grądowe z klasy Querco-Fagetea, w warstwie drzew dominują Carpinus betulus i Abies alba. W obrębie zespołu Tilio- Carpinetum wyodrębniły się 2 jednostki systematyczno-socjologiczne niższego rzędu / o współczynnikach podobieństwa zdjęć powyżej 60%/. Grupa zdjęć 1 - 6 przedstawia podzespół grądu niskiego kokoryczowego - Tilio - Carpinetum corydaletosum - z udziałem higrofilnych i eutroficznych wczesnowiosennych geofitów. Pozostałe zdjęcia /7-21/ reprezentują Tilio-Carpinetum abietosum/ tzw "czarny las"/.

Drugą grupę zdjęć /22-32/ charakteryzuje przewaga roślinności borowej z klasy Vaccinio-Piceetea. Z drzewostanu ustępuje grab. Gatunkami lasotwórczymi stają się obok jodły sosna i dąb bezszypułkowy. Część płatów dzięki domieszce roślinności grądowej nawiązuje do zespołu Tilio-Carpinetum /zdj.22-27/ . Jest to zbiorowisko borowo-grądowe z podzwiazku Vaccinio-Abietion /Querco-Abietetum/.

Pozostałe, typowo borowe płaty /28-32/ przedstawiają zespół suboceanicznego boru sosnowego w odmianie podgórskiej z jodłą /Leucobryo-Pinetum submontane/. Zespół ten wykazuje ekologiczne zróżnicowanie na podzespół "świeży" - typicum / zdj. 28-30/ i "wilgotny" - molinietosum /zdj.31-32/.

Przynależność systematyczno-socjologiczna wyróżnionych zbiorowisk jest następująca:

Klasa: Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg. 1937
Rząd: Fagetalia silvaticeae Pawł. 1928
Związek: Carpinion betuli Oberd. 1953
Zespół: Tilio-Carpinetum Tracz. 1962
Podzespół: Tilio-Carpinetum corydaletosum Tracz. 1962
Podzespół: Tilio-Carpinetum abietosum Zaręba 1971

Klasa: Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. 1939
Rząd: Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 1939

Związek: Vaccinio-Piceion Br.-Bl. 1938
Podzwiązek: Vaccinio-Abietion Oberd. 1962
Zespół: Querco-Abietetum Z a r ę b a 1971

Związek: Dicrano-Pinion Libb. 1933
Zespół: Leucobryo-Pinetum Mat. 1962
Podzespół: Leucobryo-Pinetum typicum submontane Mat. 1962
Podzespół: Leucobryo-Pinetum molinietosum submontane Mat. 1962

Tilio-Carpinetum Tracz.1962 - grąd lipowo-grabowy.

Zbiorowiska grądowe rezerwatu reprezentują wyróżniony przez T r a c z y k a zespół Tilio-Carpinetum /21/, o charakterze pośrednim pomiędzy odmianami geograficznymi małopolską i mazowiecką. Udział jodły i jawora zbliża je do odmiany małopolskiej, brak buka, Euphorbia amygdaloides i innych gatunków "bukowych" zbliża je do odmiany mazowieckiej.

Zróżnicowanie czynników ekologicznych warunkuje występowanie w rezerwacie 2 podzespołów: Tilio-Carpinetum corydaletosum - kokoryczowego grądu niskiego i Tilio-Carpinetum abietosum - grądu jodłowego zwanego "czarnym lasem". Pierwszy podzespół obejmuje siedliska najbardziej wilgotne i eutroficzne. Podzespół "abietosum" - wyróżniony ostatnio na terenie Puszczy przez R. Z a r ę b ę /27/ występuje na siedliskach świeżych i nieco uboższych.

A. Tilio-Carpinetum corydaletosum Tracz.1962
- grąd niski kokoryczowy.

W jedno lub dwuwarstwowym drzewostanie występują głównie jodła i grab. Jako domieszka trafia się jawor, rzadziej olcha, lipa, brzost, brzoza brodawkowata lub dąb szypułkowy. Drzewa osiągają wiek ponad 100 lat. Niższe piętro drzew wykształca się rzadko i z reguły nie osiąga większego zwarcia. Niezbyt obfita jest warstwa krzewiasta. Tworzą ją przede wszystkim kępy podrostów jawora oraz grab i brzost. Uderzający jest w tej warstwie lasu bardzo duży dynamizm jawora oraz prawie całkowity brak jodły.

Bardzo obfita i nadzwyczaj bujna jest warstwa roślinności zielnej. Fizjonomia i skład gatunkowy runa odznacza się wybitną sezonową zmiennością. Szczególnie bogato i barwnie prezentuje się wiosną: w marcu i kwietniu zakwitają przebiśniegi, nieco później pojawia się kokorycz pełna, zdrojówka rutewkowata, zawilce i inne wczesnowiosenne geofity. Jednocześnie rozwija się czosnek niedźwiedzi tworzący w maju i czerwcu bardzo wybitny aspekt. W drugiej połowie czerwca i w lipcu zdecydowanie panuje niecierpek. Wraz z kępami pokrzyw i podagrycznika tworzy aspekt wczesnoletni. Późnym latem las zupełnie traci na uroku.

Mchy rozwijają się bardzo skąpo, a czasem nie pojawiają się w ogóle.

Grąd niski kokoryczowy występuje w części NW rezerwatu zajmując cały pododdział h oraz część pododdz. f. Stanowi to około 20% areału całego rezerwatu. W terenie graniczy z grądem jodłowym, przy czym zajmuje w stosunku do niego miejsca obniżone. Są to wilgotne, a jednocześnie najbardziej eutroficzne siedliska leśne. Gleby mają charakter szarobrunatnych. Wykonana tu odkrywka glebowa wskazuje na obecność także czarnych ziem murszastych z próchnicą mullową i warstwą próchniczno-akumulacyjną o znacznej miąższości.

Oto opis tej odkrywki:

Odkrywka nr 1 /w pobliżu zdj.fitosocj.nr 1/:

A_0 0 - 4 cm - mull murszasty, przechodzi stopniowo w

A_1 5-28 cm - piasek słabogliniasty, silnie próchniczny, czarnobrunatny, wilgotny, silnie ukorzeniony, przechodzi

C_{Gox} 29-55 cm - piasek luźny, wilgotny, szary, w górze z rdzawymi plamami i ciemnymi zaciekami próchnicznymi, przechodzi ostro w

C_{Gox} 56-120 cm- piasek gliniasty mocny z warstewką żwiru i otoczaków, ciemnoszary, górą z brunatnymi plamami, mokrawy, z węglanem wapnia, przechodzi wyraźnie w

D_G 121-200 cm-glinę średnią, pylastą, szarą, mokrą, ogleiloną.

Charakterystyczna jest obecność $CaCO_3$ oraz zasadowy odczyn gleby już na głębokości 60-70 cm /por.Tab.1/ - zjawisko niespotykane w innych zbiorowiskach rezerwatu.

Skład mineralny gleby, odczyn i układ stosunków wodnych są optymalne dla najbardziej eutroficznych gatunków. O wielkiej zasobności gleby w składniki pokarmowe świadczy duży udział gatunków nitrofilnych /np Urtica dioica/ oraz wielkość pokrój i barwa liści rosnących tu roślin. Tak wybujałych i dorodnych okazów nie spotykałem poza rezerwatem nigdzie w Puszczy Kozienickiej.

Skład florystyczny podzespołu pod względem liczby gatunków jest bardzo bogaty. W 6 zdjęciach reprezentujących podzespół wystąpiło aż 82 gatunki; na 1 zdjęcie przypada ich średnio 50/44-58 w poszczególnych płatach/. Zdecydowanie przeważa roślinność grądowa z klasy Querco-Fagetea, przy czym największy udział mają gatunki charakterystyczne rzędu Fagetalia /25 gatunków/, w tym aż 15 w IV i V stopniu stałości.Charakterystyczna jest domieszka higrofilnej roślinności łęgowej ze związku Alno-Padion. Gatunków borowych natomiast prawie zupełnie brak. Stosunkowo niewielka jest także lista gatunków towarzyszących. Gatunkami pozytywnie wyróżniającymi podzespół na terenie rezerwatu są: Allium ursinum, Galanthus nivalis , Ranunculus lanuginosus, Corydalis solida, Anemone ranunculoides. Również Impatiens noli-tangere, Isopyrum thalictroides i. Aegopodium podagraria znajdują tu optimum ekologiczne i odznaczają się tu nieporównanie większym pokryciem niż w drugiej postaci grądu. Za gatunki lokalnie negatywnie wyróżniające w stosunku do podzespołu abietosum uważam: Ajuga reptans, Galeopsis tetrahit, Atrichum undulatum, Melica nutans,Lathyrus vernus oraz Luzula pilosa.

Grąd kokoryczowy z rezerwatu "Zagożdżon" i sąsiedniego nadleśnictwa Pionki /4/ wykazuje pewne zubożenie w gatunki wyróżniające podawane przez T r a c z y k a /22/. Brak tu Corydalis fabacea, nie znalazłem także Corydalis cava,podawanej z tego terenu przez R. Z a r ę b ę. Pojawiają się natomiast gatunki w/g T r a c z y k a negatywnie wyróżniające podzespół /np Fragaria vesca i Sanicula europaea/.

Opisane zbiorowisko, reliktowe dla Puszczy Kozienickiej

i nawiązujące nieco składem florystycznym do buczyny karpackiej Gór Świętokrzyskich, stanowi osobliwość tutejszych ziem ze wszech miar godną ochrony.

B. Tilio-Carpinetum abietosum Z a r ę b a 1971
- grąd jodłowy /"czarny las"/

Grąd jodłowy zajmując zdecydowanie największą powierzchnię /około 60% areału rezerwatu/ stanowi główny typ zbiorowiska leśnego rezerwatu. Las ten posiada specyficzną fizjonomię, którą nadają mu panujące drzewa - jodła i grab. Najwyższe piętro drzewostanu buduje Abies alba/korony na wysokości 30-40 m/. Najstarsze egzemplarze tego gatunku, osiągające wiek 120-160 lat i pierśnice 60 - 100 cm, posiadają spłaszczone w kształcie bocianich gniazd wierzchołki i z reguły są zaatakowane przez jemiołę /Viscum abietis/. Niestety ten piękny drzewostan przeżywa obecnie okres swojego upadku. Po wiosennym śniegołomie, który wyrządził dość znaczne szkody, wystąpiła plaga wyłogówki jedliczanki. Większość jodeł obecnie zamiera i w najbliższym czasie gatunek ten zniknie zupełnie z drzewostanu omawianego zbiorowiska. Grab, aczkolwiek nadzwyczaj dorodny i gonny osiąga mniejsze rozmiary /pierśnice do 60 cm/, a jego wybujała tyczkowina i drągowina o bardzo charakterystycznym, pałąkowatym pokroju tworzy zwarty okap na wysokości 8-12 m. Powstaje w ten sposób bardzo wyraźne , najniższe piętro drzewostanu. Carpinus betulus przejawia w tym typie zbiorowiska niepohamowaną dynamikę. Niepokojący jest przy tym fakt zupełnego zahamowania dynamiki jodły.

Gatunkami domieszkowymi w drzewostanie są jawor, dąb szypułkowy, lipa, brzoza brodawkowata, osika / w części SW dość liczna/ oraz w pododdziale 1 podsadzona sosna. Sporadycznie występuje klon, dąb bezszypułkowy i jesion.

Zwarcie warstwy krzewiastej złożonej głównie z młodzieży grabowej nie jest duże i wynosi średnio 0,29.Bardzo duże zwarcie osiąga natomiast runo. W poszczególnych zdjęciach zwarcie warstwy roślinności zielnej wynosi od 90% do 100% /średnio 95%/. W aspekcie wiosennym występuje tu łanowo Anemone nemorosa. Latem zwarty dywan roślinności

tworzy przede wszystkim Galeobdolon luteum, współpanujący ze szczawikiem zajęczym.

Warstwa mszysta rozwija się bardzo słabo i średnie jej pokrycie wynosi tylko 5%.

W 15 zdjęciach reprezentujących podzespół wystąpiło ogółem 95 gatunków roślin. Średnio na 1 płat przypada 41 gatunki; w poszczególnych zdjęciach liczba ich wahała się od 34 do 50. Główny zrąb roślinności stanowią gatunki charakterystyczne klasy Querco-Fagetea i rzędu Fagetalia. Do najpospolitszych i najobficiej występujących z tej grupy należą: Anemone nemorosa, Hepatica nobilis, Galeobdolon luteum, Moehringia trinervia, Viola silvestris i Carex digitata. Związek Carpinion i zespół Tilio-Carpinetum reprezentuje na terenie rezerwatu głównie Carpinus betulus. Rzadziej pojawiają się Tilia cordata /głównie podrosty/, Isopyrum thalictroides i Stellaria holostea. Melampyrum nemorosum, Lathrea squamaria, Evonymus verrucosa, Ranunculus cassubicus i Carex pilosa znalazłem w rezerwacie poza powierzchnią zdjęć.

Przewaga eu - i mezotroficznych gatunków grądowych oraz ich bujny i obfity rozwój wskazują na siedlisko bogate w składniki pokarmowe. W porównaniu z poprzednim podzespołem zaznacza się tu mniejszy udział lub całkowity brak najbardziej eutroficznych geofitów. W szeregu troficznym zbiorowisk rezerwatu grąd jodłowy zajmuje więc drugie miejsce za podzespołem Tilio-Carpinetum corydaletosum. Gleby zajmowane przez czarny las należą do potypu brunatnych wyługowanych. Skałę macierzystą stanowią gliny zwałowe, w górze często silnie spiaszczone lub przykryte piaskami gliniastymi. Oto opis 2 typowych odkrywek.

Odkrywka nr 2. Gleba brunatna wyługowana.

A_0	0 - 2 cm	-	ściółka iglasto-liściasta, pod nią cienka warstwa moderu mullowego, przechodzi wyraźnie w
A_1	3 - 13 cm	-	glinę lekką, silnie spiaszczoną, próchniczną, barwy brunatnoczarnej, świeżą, silnie ukorzenioną, przechodzi zaciekami w
/B/	14 - 60 cm	-	piasek słabo gliniasty, szarobrunatny, górą jaśniejszy, dołem ciemniejszy, świeży, przechodzi ostro w

D_1	61 - 80 cm	-	glinę lekką, silnie zbitą z żyłami jasnoszarego piasku i brunatnymi zaciekami, wilgotną, przechodzi ostro w
D_2	81 -120 cm	-	piasek pylasty, jasnoszary, mokrawy.

Odkrywka nr 3. W miejscu zdj. fitosocj. nr 17. Gleba brunatna wyługowana.

A_0	0 - 3 cm	-	ściółka iglasto-liściasta, pod nią moder mullowy
A_1	4 -12 cm	-	piasek pylasty, próchniczny, czarnoszary, bardzo silnie ukorzeniony, świeży, przechodzi stopniowo w
/B/C	13 -35 cm	-	piasek pylasty, zbity, jasnożółty, świeży, z licznymi otoczakami, przechodzi stopniowo w
D	36 -100 cm	-	glinę lekką, zbitą, górą ceglastożółtą, świeżą, dołem szarą i lekko wilgotną.

Udział jodły - gatunku iglastego - oraz zaawansowany wiek tutejszych gleb brunatnych jest przyczyną znacznego ich zakwaszenia /por. Tab. 1/. Odzwierciedlaniem tego jest obfite występowanie pospolitych, acidofilnych ubikwistów leśnych - Dryopteris spinulosa, Luzula pilosa, a zwłaszcza Majanthemum bifolium i Oxalis acetosella.

Poziom wód gruntowych znajduje się tu w zasięgu korzeni drzew. Gleba w górnych poziomach profilu ma charakter świeżej, niżej lekko wilgotnej. Trafiają się więc i tu gatunki łęgowe /Alno-Padion/ oraz higrofilne gatunki towarzyszące, chociaż znacznie rzadziej niż w podzespole corydaletosum. W przypadku większego nawilgocenia i na glebach najbardziej zwięzłych uwidacznia się ich odgórne oglejenie. Utrudniony staje się przez to wgłębny drenaż wodny, pogarsza się struktura gleby / szczególnie w poziomie A_1/, następuje jej spłycenie biologiczne. W drzewostanie i wśród podrostów pojawia się wówczas licznie osika. Podobnie jak w szeregu troficznym, również pod względem wilgotności omawiane zbiorowisko zajmuje miejsce pośrednie pomiędzy grądem kokoryczowym a zespołem z podzwiązku Vaccinio-Abietion /Querco-Abietetum /. Również w terenie grąd jodłowy sąsiaduje z jednej strony

z grądem niskim kokoryczowym, z drugiej zaś z jedlinami /por.ryc.5/.

Tylko w części SW graniczy z Leucobryo-Pinetum. W strefie przejścia wykształcają się wówczas fragmentarycznie niewielkie skrawki zbiorowiska zbliżonego do boru mieszanego niskiego /Querco-Piceetum/.

Opisana postać grądu pod względem ekologii i składu florystycznego odpowiada w ogólnych zarysach podzespołowi wyróżnionemu przez T r a c z y k a jako Tilio-Carpinetum typicum. Ostatnio R. Z a r ę b a opisując zbiorowiska Leśne Puszczy Kozienickiej[27] grądy z udziałem jodły wyróżnił w randze podzespołu Tilio-Carpinetum abietosum.Ponieważ zbiorowiska z rezerwatu "Zagożdżon" pokrywa się dokładnie ze zbiorowiskami opisanymi przez Z a r ę b ę jako "abietosum", pozostaję przy jego ujęciu. Zdaję sobie jednocześnie sprawę z niewyraźnej ekologicznej i florystycznej, a raczej fizjonomicznej odrębności w stosunku do podzespołu typicum T r a c z y k a.

C. Querco-Abietetum Z a r ę b a 1971
- jedliny podgórskie na niżu.

Słabo poznane zbiorowiska jedlin podgórskich na niżu, w Puszczy Kozienickiej dość rozpowszechnione, związane są z północną granicą występowania jodły.

W warstwie drzew gatunkami współpanującymi są jodła i dąb bezszypułkowy. Prawie zawsze towarzyszy im sosna, nierzadko grab /tylko w niższej warstwie drzewostanu/.Sporadycznie spotyka się także lipę, brzozę brodawkowatą i dąb szypułkowy. Trzy podstawowe drzewa - jodła, sosna i dąb bezszypułkowy - wykazują w tym zbiorowisku najwyższą bonitację i doskonałą jakość. Z obecnego drzewostanu wypadnie niestety jodła zaatakowana przez szkodnika/Horistoneura murinana/. Bardzo dobrze rozwinięta jest warstwa krzewiasta /zwarcia od 0,5 - 0,7, średnio 0,57/, złożona przede wszystkim z młodzieży jodłowej. Również podrosty są w dużym stopniu uszkodzone. Część z nich jednak regeneruje stwarzając nadzieję przynajmniej na częściową naturalną odbudowę drzewostanu.

Pokrycie warstwy zielnej waha się od 30% do 70% i wynosi średnio 47%, a więc mniej niż w grądach. Gatunkami o najwyższym pokrywaniu są: Oxalis acetosella, Vaccinium myrtillus i Majanthemum bifolium. W okresie wiosennym dość licznie występuje także Anemone nemorosa. W warstwie mszystej o zwarciu 10% - 30% współpanują Polytrichum attenuatum i Entodon Schreberi.

Zbiorowisko zajmuje około 12% powierzchni rezerwatu, występując w jego części N oraz SE. W terenie graniczy z "czarnym lasem" - Tilio-Carpinetum abietosum z jednej, a Leucobryo-Pinetum z drugiej strony. Również w szeregu ekologiczno-florystycznym zbiorowisk rezerwatu oscyluje pomiędzy zbiorowiskami grądowymi a borowymi, wykazując pośredni, borowo-grądowy charakter. Dlatego właśnie w dotychczasowych opisach taki typ lasu traktowano jako podzespół boru mieszanego z jodłą /Pino-Quercetum abietosum/.

Na ogólną liczbę 71 gatunków zanotowanych w 6 zdjęciach fitosocjologicznych 18 reprezentuje klasę Querco-Fagetea a 23 klasę Vaccinio-Piceetea. Gatunki borowe / Vaccinio-Piceetea/ przejawiają jednak znacznie wyższy walor dynamiczny i osiągają przewagę ilościową. Są to przedewszystkim Vaccinium myrtillus, Trientalis europaea oraz mchy - Entodon Schreberi i Polytrichum attenuatum. Roślinność grądowa /Querco-Fagetea/ to przede wszystkim gatunki mezotroficzne o dość szerokiej skali ekologicznej jak Carpinus betulus, Carex digitata, Anemone nemorosa, Moehringia trinervia itp. W grupie gatunków towarzyszących / w liczbie 30/ obok głównych składników drzewostanu największe pokrycie wykazują Majanthemum bifolium i Oxalis acetosella.

Bardzo silne zakwaszenie gleby, szczególnie w górnych horyzontach profilu glebowego /pH wymienne w poziomie A_1 średnio 3,15/,sprzyja acidofilnej roślinności borowej. Mezotroficzne gatunki grądowe korzenią się prawdopodobnie nieco głębiej.

Siedliska zajmowane przez Querco-Abietetum są troficznie uboższe niż w Tilio-Carpinetum abietosum, a jednocześnie zasobniejsze niż w Leucobryo-Pinetum. Są to naj-

częściej uboższe gleby brunatne wyłu wane oraz gleby płowe /lessivé/ wytworzone z gliniastych piasków zwałowych za legających na glinach lub na utworach pyłowych zwykłych . Dla orientacji przytaczam opis 2 typowych odkrywek.

Odkrywka nr 4. W pobliżu zdj.fitosocj.26. Gleba brunatna wyługowana wytworzona z piasków zwałowych na glinach.

A_0 0 - 2 cm- ściółka iglasto-liściasta, pod nią moder typowy

A_1 3-12 cm- piasek luźny, próchniczny, górą czarny,dołem ciemnoszary, świeży, silnie ukorzeniony, przechodzi stopniowo w

A_3B_3 13-45 cm- piasek luźny,rdzawożółty, w górze jaśniejszy, dołem ciemniejszy, świeży, silnie ukorzeniony, przechodzi stopniowo w

/B/C 46-85 cm- piasek słabogliniasty ze żwirem i dużą ilością otoczaków, jasnobrunatny,świeży,przewarstwiony gliną, przechodzi stopniowo w

D 86-120 cm- glinę lekką, szaroceglastą,zbitą,świeżą.

Odkrywka nr 5. W pobliżu zdj. fitosocjologicznego 24.Gleba płowa wytworzona z piasku gliniastego na glinowego.

A_0 0 - 7 cm- ściółka iglasto-liściasta, pod nią moder butwinowy, przechodzi ostro w

A_1 8 -17 cm- piasek słabo gliniasty, ciemnoszary,próchniczny, przechodzi stopniowo w

A_3 18 -32 cm- piasek słabogliniasty,płowoszary, przechodzi stopniowo w

B_3C 33 -60 cm- piasek słabogliniasty, jasnobrunatny,dołem mocno zbity i z dużą ilością otoczaków , przechodzi ostro w

D 61-100cm - glinę lekką, pylastą, górą rdzawą, dołem jaśniejszą, na przemian z warstewkami piasku słabogliniastego.

Duży udział jodły w drzewostanie i w podszyciu powoduje silne ocienienie dna lasu. Tym właśnie należy tłumaczyć brak gatunków światłolubnych, szczególnie z rzędu Quercetalia pubescentis - charakterystycznej domieszki w runie widnych borów mieszanych /Pino-Quercetum/. Zmiana w naturalnym składzie drzewostanu polegająca na usunięciu jodły oraz wprowadzeniu gatunków słabiej ocieniających /np sosny/, przyczynia się do szybkiej sukcesji roślinności runa, przy czym przybiera ono skład charakterystyczny dla Pino -Quercetum. W prz. adku naturalnej rege -

neracji jodły, sukcesja będzie miała kierunek odwrotny. Opisane zmiany dadzą się zauważyć na terenie sąsiedniego nadleśnictwa Pionki[4], gdzie na miejsce Querco-Abietetum wprowadzono częściowo monokultury sosnowe.

Zbiorowiska o podobnym jak w rezerwacie składzie florystycznym, z jodłą występującą na granicy jej północnego zasięgu, traktowano dotychczas najczęściej jako podzespół boru mieszanego z jodłą - Pino-Quercetum abietosum. Szczególnie często opisywano go pod tą nazwą z terenu woj.łódzkiego. R. O l a c z e k, charakteryzując zbiorowiska leśne rezerwatu jodłowego "Murowaniec"[16], podaje dokładny opis takiego podzespołu. Za O l a c z k i e m podobną nazwę stosowali inni geobotanicy łódzcy np S o w a i S z y m a ń s k i[19] dla zbiorowiska z rezerwatu Jamno. Podobny skład florystyczny przedstawia także opisane przez I z d e b s k i e g o[9] z Roztocza Abietetum polonicum oraz Abietetum oxalidosum N i e d z i a ł k o w s k i e g o [15] z rezerwatu "Jata" / w nadl. Kryńszczak/.

Ujęcie zbiorowiska w randze zespołu z podzwiązku Vaccinio-Abietion oraz jego nazwę Querco-Abietetum zaproponował R. Z a r ę b a[27] opisując analogiczne jedliny z Puszczy Kozienickiej. Dalsze badania jedlin na niżu,szczególnie przy granicy północnego zasięgu Abies alba,być może potwierdzą celowość wyodrębnienia takiego zespołu , a przede wszystkim pozwolą na jego ściślejsze ujęcie. Dotychczasowe ujęcie jest bowiem dość prowizoryczne, a szczególnie dyskusyjna jest wartość diagnostyczna większości gatunków wyróżniających.

D. Leucobryo-Pinetum typicum submontane Mat. 1962.
-suboceaniczny bór sosnowy świeży w odmianie podgórskiej z jodłą.

Zbiorowisko ma strukturę 5-warstwową /ryc.7/. Gatunkami budującymi drzewostan są drzewa iglaste - sosna i jodła. W domieszce występują dęby, czasem brzoza brodawkowata. W niższej podwarstwie drzew oraz w warstwie krzewów panuje jodła. Abies alba odznacza się tu nieprzeciętną dynamiką. Jej kępy tworzą miejscami gąszcz trudny do

przebycia. Średnie zwarcie warstwy krzewów, złożonej z samej prawie jodły wynosi aż 0,67. Niestety i tutaj jodła ucierpiała od szkodnika, aczkolwiek w stopniu mniejszym ni w innych typach zbiorowisk rezerwatu.

Runo, z przewagą Vaccinium myrtillus i Majanthemum bifolium rozwija się tu bardzo słabo. W porównaniu z innymi typami zbiorowisk rezerwatu posiada najsłabsze zwarcie /średnio 23%/. W skrajnych przypadkach nie rozwija się wogóle /facja "nudum"/. Dobrze natomiast rozwija się warstwa mszysta /średnie zwarcie 40%/. Dominują tu Entodon Schreberi i Hylocomium splendens.

Subasocjacja jest florystycznie uboga. Na zdjęcie 1 przypada średnio tylko 29 gatunków. Większość z nich to elementy borowe z klasy Vaccinio-Piceetea. Tylko sporadycznie pojawiają się najmniej wymagające gatunki grądowe z klasy Querco-Fagetea /por. Tab. 2b/. Związek Dicrano-Pinion i zespół Leucobryo-Pinetum reprezentują: Dicranum undulatum, Leucobryum glaucum, Hypnum cupressiforme. Poza powierzchnią zdjęć znalazłem Chimaphila umbellata, Monotropa hypopytis, Viscum laxum oraz Pirola chlorantha. Opisywane zbiorowisko reprezentuje więc bez wątpienia wyróżniony przez M a t u s z k i e w i c z a[11] podzespół Leucobryo-Pinetum typicum w odmianie podgórkiej /submontane/ z jodłą. Udział Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella oraz Dryopteris spinulosa pozwala zaklasyfikować go do wariantu z Oxalis acetosella.

Zbiorowisko zajmuje 2% - 3% powierzchni rezerwatu, występując przede wszystkim w jego części N /wzdłuż "Królewskiego Gościńca"/. Świeże gleby brunatne bielicowane lub gleby bielicowe, na których się rozwija, są najbardziej oligotroficznymi glebami rezerwatu.

Odkrywka nr 6. W miejscu zdj. Fitosocj. 29. Gleba brunatna bielicowa wytworzona z piasku słabogliniastego.

A_0	0 - 5 cm	- słabo rozkł. ona ściółka iglasta, pod nią butwina barwy brunatnej, przechodzi w
A_1A_2	6 - 16 cm	- piasek słabogliniasty, próchniczny, w górze ciemnobrunatny, dołem szary, świeży, przechodzi stopniowo w
/B/	17 - 86 cm	- piasek słabogliniasty, brunatnożółty, świeży, przechodzi ostro w
C_G	87 - 120 cm	- piasek luźny, jasnoszary, wilgotny.

Zacyjowanie borowy charakter roślinności uwarunkowany jest zachodzącym w glebie procesem bielicowym. Gospodarka wodna jest typowo ombrofilna. Gleby do głębokości około 100 cm mają charakter świeżych a poziom wód gruntowych zalega poniżej 200 cm.

Czynnikami ograniczającymi rozwój borowej roślinności zielnej są przede wszystkim złe warunki świetlne, a nie rzadko również gruba warstwa igliwia i gałązek zaścielająca glebę. Czernica i inne gatunki borowe a także mchy występują natomiast obficie w miejscach widniejszych, szczególnie na peryferiach rezerwatu, w pobliżu dróg itp. Leucobryo-Pinetum submontane jest w Puszczy Kozienickiej, w granicach gromadnego występowania jodły, zbiorowiskiem dość częstym. Opisano go również z innych części Polski np. z Gór Świętokrzyskich[6,7,8], Roztocza[9], środkowej Polski[14], Niziny Mazowiecko-Podlaskiej[18], najczęściej pod nazwą Pineto-Vaccinietum myrtilli abietosum.

E. Leucobryo-Pinetum molinietosum submontane Mat. 1962 - suboceaniczny bór sosnowy trzęślicowy w odmianie podgórskiej z jodłą.

Pod względem fizjonomii zbiorowisko nie różni się zasadniczo od podzespołu świeżego. Obficiej tylko niż w podzespole "typicum" rozwija się warstwa runa; obok czernicy zwraca tu uwagę Molinia coerulea. Również warstwa mszysta wykazuje większe pokrycie. Często rzuca się tu w oczy Polytrichum commune.

Bór trzęślicowy jest florystycznie bogatszy niż podzespół świeży. Przyczyną tego jest obecność gatunków miejsc wilgotnych - Betula pubescens /a,b,c/, Frangula alnus /b/, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, Carex pilulifera, Sphagnum apiculatum oraz wyróżniających podzespół - Molinia coerulea i Polytrichum commune.

Zbiorowisko zajmuje najbardziej oligotroficzne, świeżo wilgotne i wilgotne siedliska. Różnice florystyczne pomiędzy podzespołem typicum i molinietosum wynikają więc przede wszystkim z różnic w stopniu wilgotności gleby. Niestety dokładniejszych badań glebowych w tym typie boru nie

przeprowadziłem.

Bór trzęślicowy z jodłą zarówno na terenie rezerwatu jak i w całej Puszczy Kozienickiej zajmuje bardzo niewielki procent powierzchni /1% - 2% powierzchni rezerwatu/. Najbardziej typową postać przedstawia w pododdz. d, gdzie wykonano zdj. 31. W postaci mniej typowej oraz w kompleksie z podzespołem typicum zajmuje pododdz. k w części S rezerwatu i tu wykonano zdj. 32.

F. Inne zbiorowiska roślinne.

1. Turzycowo-mszyste zbiorowisko leśne z Carex fusca - Polytrichum commune.

Podmokłe zbiorowisko leśne z dominującymi turzycami i obfitym udziałem mszaków występuje w części SE rezerwatu /pododdz. d, tuż przy granicy z oddz. 113/ na powierzchni około 1000 m^2.

Struktura lasu jest 5-warstwowa. W drzewostanie o niewielkim pokryciu /0,4/ dominują sosna i dąb szypułkowy. Pomimo niesprzyjających warunków /zabagnienie/ drzewa są dorodne. Sosna osiąga w pierśnicy 60 cm, dąb -40cm. Warstwa krzewów rozwija się słabo. Dno lasu wykazuje strukturę kępiasto-dolinkową. Na nielicznych kępach występujących przy nasadzie pni drzew sadowią się pospolite, " świeże " gatunki borowe. Sporadycznie trafiają się tu również gatunki z klasy Oxycocco-Sphagnetea. Rozległe przez większą część roku podtopione obniżenia porasta roślinność zielna reprezentująca głównie rząd Caricetea fuscae. Są to przede wszystkim turzyce: Carex fusca, C. stellulata. Warstwa mszysta osiąga zwarcie 100%. W miejscach najsuchszych /szczyty kęp/ występują pospolite, świeże mchy borowe. Mikrosiedliska wilgotne zajmują przede wszystkim Polytrichum commune i Sphagnum apiculatum dominujące w tej warstwie lasu. Podtopione dolinki zasiedla Sphagnum cuspidatum. Poniżej zamieszczam pełną listę florystyczną zbiorowiska:

Zdj. 33. Pododdz. d. Zwarcie warstw A_1-0, 4, A_2 - +, B-0,2, C-30%, D - 100%. 25 IX 1972.

A_1: Pinus silvestris 2, Quercus robur 2, Betula verrucosa +

A_2: Betula verrucosa +, Betula pubescens +

B: Abies alba 1, Quercus robur 1, Pinus silvestris +, Frangula alnus + Salix cinerea +

C: Carex fusca 2, Carex canescens 1, Carex stellulata 1, Molinia coerulea 1, Vaccinium myrtillus +, Vaccinium vitis idea +, Vaccinium uliginosum +, Pteridium aquilinum +, Ledum palustre +, Calamagrostis lanceolata +, Eriophorum vaginatum +, Andromeda polifolia +, Juncus effusus +, Lysimachia vulgaris +, Dryopteris spinulosa +, Agrostis canina +, Trientalis europaea +, Oxycoccus quadripetalus +, Lycopodium annotinum x, Viola palustris x, Salix cinerea +, Frangula alnus +, Betula pubescens +, Pinus silvestris +, Abies alba +, Quercus robur +.

D: Polytrichum commune +, Sphagnum apiculatum 3, Sphagnum cuspidatum 2, Sphagnum palustre 1, Sphagnum rubellum +, Polytrichum strictum +, Dicranum undulatum +, Dicranum scoparium +, Hypnum cupressiforme +, Plagiothecium laetum +, Hylocomium splendens +, Entodon Schreberi +, Polytrichum attenuatum +.

Opisane zbiorowisko występuje w otoczeniu Leucobryo-Pinetum molinietosum submontane zajmując płytkie, śródleśne zagłębienie terenu z dystroficznymi glebami torfiasto-glejowymi. Pozostają one pod wpływem stagnujących i często występujących ponad powierzchnię wód. Dokładniejszych badań glebowych w tym typie zbiorowiska nie przeprowadzono.-

2. Fragmenty zbiorowiska leśnego nawiązującego do boru mieszanego niskiego /Querco-Piceetum/.

Na granicy pododdz. k oraz 1 w strefie przejścia Tilio-Carpinetum abietosum w Leucobryo-Pinetum trafiają się miejscami fragmenty zbiorowiska o charakterze boru mieszanego niskiego - Querco-Piceetum. Ze względu na jego bardzo ograniczoną powierzchnię oraz kompleksowy charakter wykonanie zdjęcia fitosocjologicznego było niemożliwe. W podszyciu trafia się tu świerk, w warstwie runa licznie pojawia się Lycopodium annotinum. Znalazłem tu również interesują-

cy gatunek trawy - Calamagrostis villosa, który jest charakterystycznym składnikiem Querco-Piceetum na terenie nadleśnictwa Pionki[30]. W warstwie mszystej spotyka się tu m.in. Polytrichum commune, Thuidium tamyryscifolium, Sphagnum palustre.

3. Terrestryczne zbiorowisko roślinne z klasy Bidentetea tripartiti R.Tx. Lohm.et Prsg. 1950.

Na terenie rezerwatu znajdują się 2 niewielkie zagłębienia porośnięte przez roślinność błotną i wodną. W okresie wiosny, wczesnego lata i późną jesienią są one zalane wodą. W latach wilgotniejszych /np 1972r./ woda utrzymywała się tu przez cały rok. Zagłębienia te pozostają w otoczeniu grądów. Błotniste ich dna znajdują się 1-2,5 m niżej w stosunku do otoczenia. Gatunkiem dominującym jest Polygonum mite powierzchnię wody pokrywa głównie Lemna minor, Callitriche polymorpha oraz Hottonia palustris. Dokładniejszy skład florystyczny zbiorowiska przedstawiają 2 zdjęcia fitosocjologiczne /Tab.3/.

Zdj.34. Pododdz. i. Zagłębienie ze stagnującą wodą o powierzchni około 200 m^2. W otoczeniu Tilio-Carpinetum corydaletosum, 30 VII 72.

Zdj.35. Pododdz. f. Zagłębienie o powierzchni około 400 m^2. Dno zalane i silnie zamulone, 1,5 m poniżej w stosunku do otoczenia. 30 VII 72.

4. Zbiorowisko synantropijne z klasy Plantaginetea maioris R.Tx.et Prsg 1950.

Wzdłuż licznych dróg śródleśnych przebiegających poprzez rezerwat i w otoczeniu zbiorowisk grądowych / Tilio-Carpinetum/ wykształca się zbiorowisko nitrofilnych bylin reprezentujące prawdopodobnie zespół Prunello- Plantaginetum F a l i ń s k i 1963. Dominują tu następujące gatunki: Polygonum mite, Poa annua, Plantago maior, miejscami Prunella vulgaris, Ranunculus repens, Taraxacum officinalis. Stałą domieszkę stanowią gatunki leśne. Dokładniejszych badań w tym typie zbiorowiska nie prowadzono.

IV. U w a g i o dotychczasowym wykorzystaniu rezerwatu w celach naukowych i dydaktycznych.

Rezerwat jest często odwiedzany przez wycieczki szkolne / z Radomia i pobliskich okolic/, stanowiąc cenną pomoc naukową w realizacji materiału programowego biologii w zakresie szkoły podstawowej i średniej.

Wraz z dr C i e ś l i ń s k i m prowadziliśmy w latach 1966-72 kilkanaście wycieczek nauczycieli biologii organizowanych w ramach programu kursów dokształcających. W roku 1970 prowadziliśmy tu także wycieczkę kierowników sekcji biologii Wojewódzkich Ośrodków Metodycznych z całej Polski. Poznanie rezerwatu, a szczególnie wykorzystanie w toku nauczania biologii ułatwia " Przewodnik przyrodniczy po okolicach Radomia[5], gdzie jedna z wycieczek poświęcona jest temu obiektowi.

Na terenie rezerwatu przeprowadzono ostatnio szereg badań naukowych. Po ich opracowaniu i opublikowaniu będzie to jeden z najlepiej opisanych rezerwatów w woj.kieleckim. Obok badań geobotanicznych przeprowadziłem również badania struktury i dynamiki drzewostanu /metodą P a c z o s k i e g o/; wyniki analizy biometrycznej przedstawione zostaną w oddzielnej publikacji. Również oddzielną pozycję stanowić będzie wykaz wszystkich gatunków roślin naczyniowych rezerwatu. Dr St. C i e ś l i ń s k i przygotowuje pracę dotyczącą epifitycznych zespołów porostów rezerwatu, a dr B. S a ł a t a /Lublin/ prowadzi badania mykologiczne. Inż. leśnik Zb. B a r t a wykonuje tu aktualnie pracę magisterską dotyczącą naturalnego odnawiania się jodły /powierzchnia badawcza w pododdz. g/. Prowadzone tu były również badania faunistyczne /Placówka PAN w Białowieży/.

V. Ochrona i zagospodarowanie rezerwatu.

"Zagożdżon" jest rezerwatem częściowym, wymagającym ciągłych zabiegów pielęgnacyjnych. Muszą one iść w kierunku naprawiania powstałych szkód w celu zachowania tego fragmentu przyrody dla przyszłych pokoleń. Niestety obecny stan sanitarny lasu jest katastrofalny. Bliskie sąsiedztwo osad ludzkich i ruchliwych szlaków komunikacyjnych jest przyczyną jego intensywnej penetracji. W okre -

Inst.Badawczy Leśn.,ser.A,13.Warszawa 1933.

16. Olaczek R.: Rezerwat jodłowy Murowaniec.Zesz.Nauk. UŁ., ser.II,zesz.22. Łódź. 1966.

17. Romer E.: Regiony klimatyczne Polski.Prace Wrocł. Tow. Nauk.Ser.B-16. Wrocław 1949.

18. Sokołowski A.W.: Zespoły leśne południowo-wschodniej części Niziny Mazowiecko-Podlaskiej.Monogr.Bot.16, Warszawa 1963.

19. Sowa R.; Szymański J. Rezerwat jodłowy Jamno.Zeszyt Nauk. UŁ, ser.II,zesz.22,Łódź 1966.

20. Szafer i wsp.:Szata roślinna Polski. Warszawa 1972.

21. Traczyk R.: Materiały do geograficznego zróżnicowania grądów w Polsce. Acta Soc.Bot.Pol. vol.31, nr 2. Warszawa 1962.

22. Traczyk R.: Próba podsumowania badań nad ekologicznym zróżnicowaniem grądów w Polsce.Acta Soc.Bot.Pol.,vol. 31, nr 4. Warszawa 1962.

23. Walter H.: Die Wegetation der Erde.Bd.I.Jena 1964.

24. Zaręba R.:Trzeba zachować naturalny fragment lasu w Puszczy Kozienickiej. Las Polski 1959 nr 9.

25. Zaręba R.: Projektowane rezerwaty w Puszczy Kozienickiej - Grabie i Zagożdżon. Przyroda Polska nr 9.1961.

26. Zaręba R.: Badania geobotaniczne i fitosocjologiczne zespołów leśnych Puszczy Kozienickiej i Okręgu Radomsko-Kozienickiego.Zesz. Nauk. SGGW,zesz.11,W-wa 1971.

27. Zaręba R.: Rezerwat "Topór" na Wysoczyźnie Siedleckiej i historia jego drzewostanów w 150-letnim okresie / od 1820r/. Zesz.Nauk. SGGW.Leśnictwo, nr 10.Warszawa 1968.

Tab. 1

Niektóre fizyczne i chemiczne własności gleb rezerwatu "Zagożdżon"

Zbiorowisko x/	Nr odkrywki	Głębokość pobrania próbki w cm	Ilość szkieletowa w %	Części ziemiste w mm						Zawartość humusu w %	Zawartość $CaCO_3$ w %	pH w KCl	pH w H_2O	Zawartość P_2O_5 w mg/100 g gleby	Zawartość K_2O w mg/100 g gleby
				-0,1	-0,05	-0,02	-0,006	-0,002	0,002						
				1	0,1	0,05	0,02	0,006	0,002						
A	1	8-15	2	79	8	9	1	0	1	0,1	-	5,4	5,4	11,4	2,8
		28-35	0,0	97	1	0	1	0	1	-	-	5,5	6,4	8,6	2,1
		60-70	0,0	82	1	0	3	1	13	-	6,6	6,8	7,1	10,0	2,4
B	2	5-12	0,0	56	17	5	8	0	14	0,185	-	4,5	5,4	9,2	3,6
		25-35	3,2	83	5	3	2	2	2	-	-	4,3	5,3	7,3	3,8
		60-70	30,0	53	14	3	8	5	17	-	-	4,6	5,7	13,4	10,4
		80-90	0,0	56	38	1	1	3	1	-	-	4,5	5,6	10,4	3,6
	3	5-12	0,0	62	16	10	6	1	5	0,113	-	4,0	4,9	6,1	8,8
		21-31	10,0	61	15	11	6	3	4	-	-	4,3	5,2	2,8	3,6
		50-60	0,0	46	13	10	7	4	20	-	-	3,8	4,9	6,8	15,8
C	4	5-10	0,0	89	4	5	1	0	1	0,117	-	3,3	4,0	12,6	4,8
		22-30	0,0	90	3	1	2	1	1	-	-	4,1	4,6	28,0	2,2
		65-75	16,0	91	3	1	2	1	2	-	-	4,2	4,8	22,0	2,2
	5	10-17	0,0	83	6	5	2	1	3	0,166	-	3,0	3,8	2,8	5,2
		25-35	0,0	86	3	2	2	0	7	-	-	3,8	4,5	10,2	2,7
		60-70	33,0	87	6	2	2	1	2	-	-	4,1	4,8	16,2	4,8
		80-90	0,0	41	15	14	11	9	10	-	-	4,8	5,7	8,8	12,0
D	6	7-15	0,0	90	1	2	4	2	1	0,139	-	3,3	4,0	4,2	5,0
		25-35	0,0	93	1	2	1	2	1	-	-	4,3	4,9	19,9	2,4

x/ Objaśnienia:

A - Tilio-Carpinetum corydaletosum Tracz. 1962
B - Tilio-Carpinetum abietosum Zaręba 1971
C - Querco-Abietetum Zaręba 1971
D - Leucobryo-Pinetum typicum submontane Mat.1962

Tab. 2a

Tabela składu florystycznego 32 zdjęć fitosocjologicznych z rezerwatu "Zagożdżon" - główka

Zbiorowisko ^x		A						B															C						D			E	
Numer kolejny zdjęcia		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Data		26 VI 72	18 VI 72	26 VI 72	26 VI 72	7 VII 72	18 VI 72	18 VII 72	18 VII 72	21 VII 72	21 VII 72	21 VII 72	19 VII 72	18 VII 72	18 VII 72	18 VII 72	7 VII 72	7 VII 72	7 VII 72	18 VII 72	7 VII 72	7 VII 72	21 VII 72	19 VII 72	19 VII 72	19 VII 72	19 VII 72	19 VII 72	21 VII 72	21 VII 72	21 VII 72	29 VII 72	19 VII 72
Pododdział		h/i	i	i	i	g	f	l	l	g	g	g	f	f	f	e/f	f	f	f	f	f	f	b	e	b	b	d	e	a	a	a	d	k
Zwarcie warstwy drzew /a$_1$/		0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,7	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6	0,8	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,4	0,4
Zwarcie warstwy drzew /a$_2$/		-	-	-	-	-	0,5	0,4	0,6	0,2	0,5	0,2	0,8	0,6	0,7	0,8	0,8	0,3	0,5	0,8	0,9	0,8	0,6	0,1	0,1	0,1	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6	0,6
Zwarcie warstwy krzewów /b/		0,5	0,3	0,3	0,5	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,5	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,5	0,3	0,4	0,2	0,2	0,5	0,7	0,6	0,5	0,6	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,6
Zwarcie warstwy runa /c/ w %		100	100	100	100	100	100	100	90	90	100	90	100	90	100	90	100	100	100	80	90	100	40	40	70	50	30	50	20	30	20	40	30
Zwarcie warstwy mchów /d/ w %		+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	10	10	10	10	10	+	+	+	+	+	20	10	20	30	30	20	60	50	10	90	40
Liczba gatunków w zdjęciu		50	47	52	51	44	58	38	46	36	46	50	44	48	45	46	36	34	44	38	36	35	41	44	38	39	36	32	26	31	30	36	26
Acer pseudoplatanus.	Średnica maks. drzew w cm	40	30	30	30	30	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Wysokość maks. drzew w m.	15	20	25	20	15	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpinus betulus	Średnica maks. drzew w cm	60	60	60	50	60	60	40	40	50	40	60	60	15	20	15	10	60	40	10	30	40	40	12	30	30	25	20	20	.	.	30	.
	Wysokość maks. drzew w m.	20	20	25	25	25	30	25	25	25	30	30	25	15	15	15	12	30	25	12	20	25	15	15	15	15	15	12	10	.	.	12	.
Abies alba	Średnica maks. drzew w cm	40	70	80	80	90	80	40	30	50	100	80	80	60	80	60	60	60	50	70	80	80	80	60	40	40	50	40	60	60	60	60	30
	Wysokość maks. drzew w m.	20	30	35	35	40	40	25	25	35	40	40	40	30	40	35	35	40	30	35	40	40	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	15
Quercus sessilis	Średnica maks. drzew w cm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.	100	50	40	40	50	40	60	60	60	60	30
	Wysokość maks. drzew w m.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	30	30	25	25	25	25	20	25	25	25	15
Pinus silvestris	Średnica maks. drzew w cm	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	60	.	.	.	50	.	..	60	60	40	40	50	40	80	80	60	60	60
	Wysokość maks. drzew w m.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	35	.	.	.	30	.	.	35	35	30	30	30	30	30	30	35	30	30

x Objaśnienia: A - Tilio-Carpinetum corydaletosum Tracz.1962, B - Tilio Carpinetum abietosum Zaręba 1971, C - Querco-Abietetum Zaręba 1971,
D - Leucobryo-Pinetum typicum submontane var. Majanthemum bifolium Mat.1962, E - Leucobryo-Pinetum molinietosum submontane Mat.1962

Tab. 2b

Tabela składu florystycznego 32 zdjęć fitosocjologicznych z rezerwatu "Zagożdżon"

Zbiorowisko x/	A						B															C						D			E	
Numer kolejny zdjęcia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
I. Querco-Fagetea/1/, Fagetalia/2/, Alno-Padion/3/, Fagion/4/, Carpinion i Tilio-Carpinetum/5/:																																
4 Dentaria bulbifera	.	x	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Corydalis solida	2	1	+	1	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Galanthus nivalis	1	1	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Allium ursinum	4	3	1	1	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Anemone ranunculoides	2	1	+	x	x	1	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Ranunculus lanuginosus	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Ulmus scabra a$_2$	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Ulmus scabra b	1	2	+	1	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Ulmus scabra c	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 Mnium undulatum	+	+	.	.	+	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 Ficaria verna	.	+	+	.	.	+	x	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Actaea spicata	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Hedera helix	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 Circaea lutetiana	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 Festuca gigantea	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 Equisetum silvaticum	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Evonymus europaea c	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Mercurialis perennis	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Millium effusum	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 Carex remota	+	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 Circaea alpina	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 Chrysosplenium alternifolium	+	+	+	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Asarum europaeum	+	+	+	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Isopyrum thalictroides	2	1	2	2	2	2	+	x	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Aegopodium podagraria	1	2	1	2	1	1	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Impatiens noli-tangere	2	3	3	3	3	1	+	+	+	1	+	.	x	.	.	.	.	.	.	+	.	x	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.
5 Stellaria holostea	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3 Stachys silvatica	.	1	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Geum urbanum	+	x	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Polygonatum multiflorum	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Paris quadrifolia	+	+	+	+	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Asperula odorata	+	1	+	+	+	.	2	+	+	+	.	1	1	.	.	+	2	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Dryopteris filix-mas	+	1	2	1	1	1	+	+	+	.	+	+	.	1	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
2 Sanicula europaea	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Lilium martagon	.	+	x	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4 Acer pseudoplatanus a$_1$	.	x	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4 Acer pseudoplatanus a$_2$	.	.	.	.	.	+	3	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4 Acer pseudoplatanus b	2	2	3	3	1	1	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4 Acer pseudoplatanus c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Scrophularia nodosa	.	.	+	x	.	+	+	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	+	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Acer platanoides a$_2$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Acer platanoides b	.	+	+	2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Acer platanoides c	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
5 Tilia cordata a$_2$	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
5 Tilia cordata b	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	2	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
5 Tilia cordata c	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
1 Campanula trachelium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Epilobium montanum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Lathyrus vernus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Melica nutans	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	x	.	+	+	.	+	+	.	.	x	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
2 Atrichum undulatum	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	1	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
2 Eurynchium zetterstedtii	.	.	.	+	+	1	+	+	.	.	+	1	1	1	1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Hepatica nobilis	+	2	1	2	1	1	1	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Galeobdolon luteum	4	3	3	2	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.
1 Moehringia trinervia	+	1	1	1	+	1	+	3	1	1	1	+	1	1	1	2	1	2	1	+	+	.	1	+	1	.	+	.	.	.	.	.
5 Carpinus betulus a$_1$	2	2	2	3	2	.	3	2	1	2	2	1	.	.	.	.	3	3	.	+	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
5 Carpinus betulus a$_2$	.	.	.	.	.	3	2	4	1	3	2	5	4	4	4	5	2	3	5	5	5	+	+	.	.	2	1	+	.	.	+	.
5 Carpinus betulus b	2	+	1	+	+	2	+	2	3	3	3	1	1	2	1	1	3	2	2	2	2	1	1	+	+	+	.	.	+	.	+	.
5 Carpinus betulus c	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	+	.
2 Viola silvestris	+	1	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	+	1	1	.	+	+	1	.	.	+	.	+	.	.
1 Anemone nemorosa	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	1	1	2	+	+	.	+	+	+	+	.
1 Carex digitata	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	1	2	1	+	+	+	+	+	+	.
1 Polygonatum odoratum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.

c.d. Tab. 2b

II. Vaccinio-Piceetea i Vaccinio-Piceetalia/1/, Vaccinio-Piceion/2/, Dicrano-Pinion i Leucobryo-Pinetum/3/:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
1 Dryopteris austriaca	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2 Picea excelsa b	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Populus tremula a_1	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Populus tremula a_2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
1 Populus tremula b^2	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Populus tremula c	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
1 Sorbus aucuparia b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Sorbus aucuparia c	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+
1 Dryopteris spinulosa	+	+	+	.	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+
1 Polytrichum attenuatum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	.	.	1	+
1 Betula verrucosa a_1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	1	3	1	.	.	+	.
1 Betula verrucosa a_2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+
1 Betula verrucosa b^2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1 Betula verrucosa c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
1 Pirola secunda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Hieracium murorum	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Hieracium lachenalii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Veronica officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
1 Solidago virga-aurea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Melampyrum pratense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1 Pohlia nutans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.
1 Lycopodium annotinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
1 Calamagrostis arundinacea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
1 Pteridium aquilinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	1	1	1	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.
1 Trientalis europaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1
1 Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	+	1	1	1	1	2	.	+	1	+	.	.	+	1
1 Entodon schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	2	2	3	2	2	1	.	.	.	2	3
1 Hylocomium splendes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	2	1	2	3	3	1	.	.	.	2	3
3 Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	2	2	.	+	.	.	2	.
1 Psilium crista-castrensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	x	.	.	.	.	1	1
3 Dicranum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.
1 Vaccinium vitis-idaea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	2
2 Pirola uniflora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	1
3 Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
1 Betula pubescens a_1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
1 Betula pubescens b^2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
1 Betula pubescens c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
1 Vaccinium uliginosum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
1 Ledum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	+
																															x	+
III. Trophrophytes:																																
Chelidonium majus	.	.	+	.	+		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alnus glutinosa a_1	3	.	.	.	.		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis alba	.	.	+	+	+		.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Poa nemoralis	.	.	+	+	+		.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rubus bellardi	+	+	.	.	+		.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glechoma hederacea	1	.	.	+	.		.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus repens	+	+	+	.	+		.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phegopteris dryopteris	.	+	.	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica chamaedrys	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia caespitosa	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus racemosa b	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sambucus racemosa c	+	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geranium robertianum	+	3	+	+	1	3	+	+	+	+	+	.	+	.	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Athyrium filix-femina	1	1	1	1	1	+	+	+	+	1	+	1	1	1	+	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	1	2	1	2	4	3	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mycelis murelis	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Viscum abietis	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.
Majanthemum bifolium	+	1	+	+	+	+	1	1	+	+	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.
Oxalis acetosella	3	2	2	2	2	2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	.	3	2	3	3	+	2	.	+	+	+
Abies alba a_1	2	3	4	3	3	3	2	3	4	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	2	3	.	1	3	3	3	3	3	3	2	1	3
Abies alba a_2	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	.	.	.	3	1	1	1	1	2	2	2	3	1
Abies alba b^2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	+	.	2	+	1	+	.	.	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3
Abies alba c	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.
Rubus idaeus	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.
Fragaria vesca	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	+	+	+	x	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Mnium affine	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.
Luzula pilosa	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	1	+	+	+	x	.
																															1	+

c.d. Tab. 2b

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
Quercus robur a_1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	2	.	3	.	.	.	.	.	.	+	2	+	.
Quercus robur a_2	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus robur b^2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Quercus robur c	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Quercus sessilis a_1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	3	3	3	1	.	+	+	.
Quercus sessilis a_2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus sessilis b^2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+
Quercus sessilis c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.	1
Pinus silvestris a_1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+
Pinus silvestris a_2	.....						.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Convallaria maialis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Frangula alnus b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Frangula alnus c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plagiothecium laetum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Malus silvestris c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca ovina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidozia reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinia coerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum commune	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphagnum apiculatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Sporadyczne:

I. Acer platanoides a_2 4/+, Corylus avellana b 15/+, Fraxinus excelsior a_2 8/+, b 1/+, c 1/+, Stellaria nemorum 1/+, Tillia cordata a_2 21/+, Veronica montana 11/+

II. Juniperus communis b 30/+, Lycopodium clavatum 30/+, Lycopodium selago 22/+, Picea excelsa a_2 32/+.

III. Alnus glutinosa b 1/1, c 27/+, Carex leporina 25/+, Dicranum montanum 26/+, Galium verum 22/+, Georgia pellucida 27/+, Lapsana communis 3/+, Lysimachia nummularia 5/+, Malus silvestris b/20/+, Phegopteris polypodioides 10/x, Pinus silvestris b 32/+, Polygonum convulvulus 23/+, Prunella vulgaris 14/+, Rubus plicatus 18/+, Rubus subercatus 31/+, Rubus sp. 21/+, Salix caprea a_2 8/+, Thuidium tamariscifolium 12/+, Trichocolea tomentella 31/+.

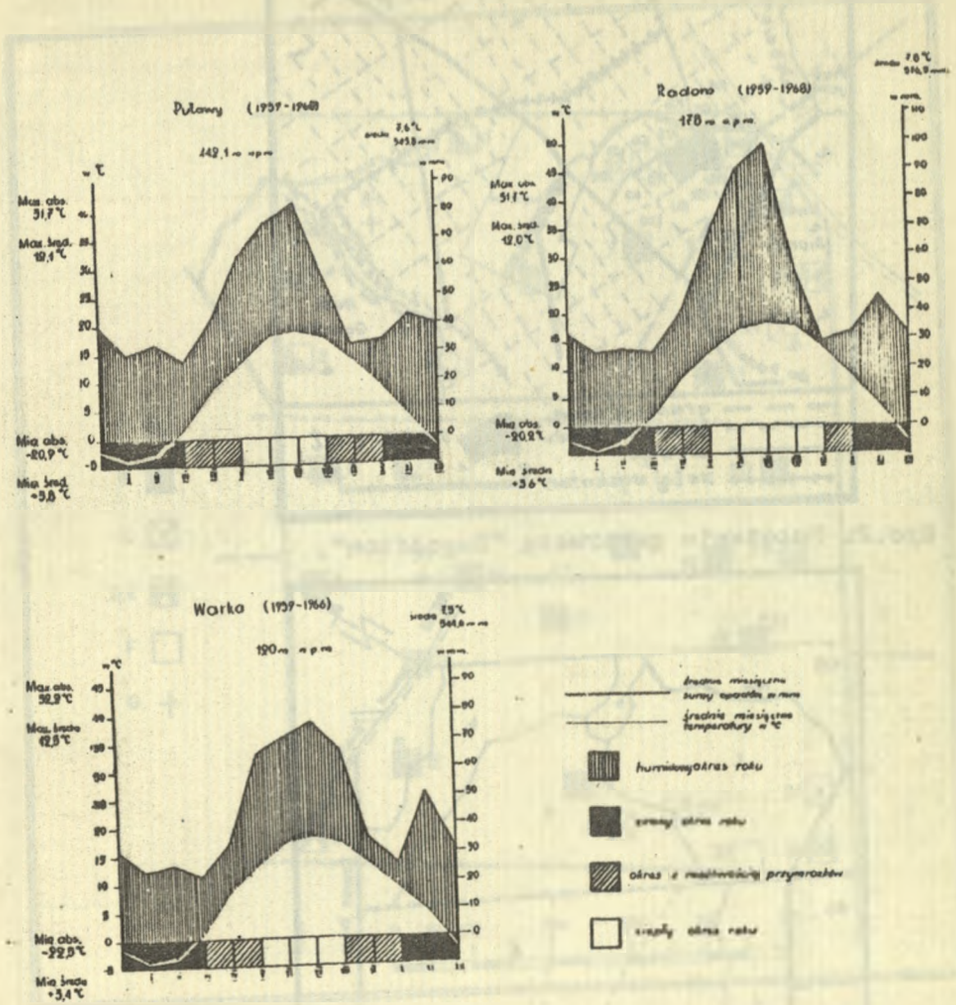
Objaśnienia:

A - Tillio Carpinetum corydaletosum Traos.1962
B - Tillio-Carpinetum abietosum Zaręba 1971
C - Querco-Abietetum Zaręba 1971
D - Leucobryo-Pinetum typicum submontane var.Majanthemum bifolium Mat.1962
E - Leucobryo-Pinetum molinietosum submontane Mat.1962

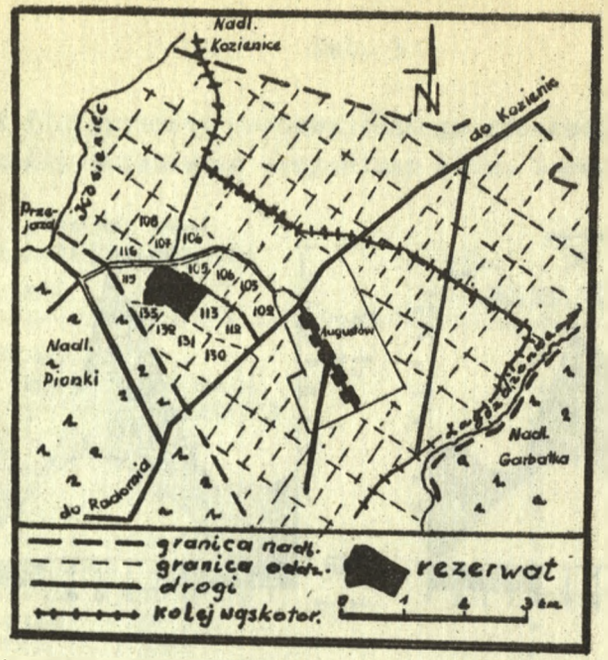
Tab. 3

Skład florystyczny terrestrycznego zbiorowiska roślinnego z klasy Bidentetea tripartiti R.Tx. Lohm. et Prsg.1950

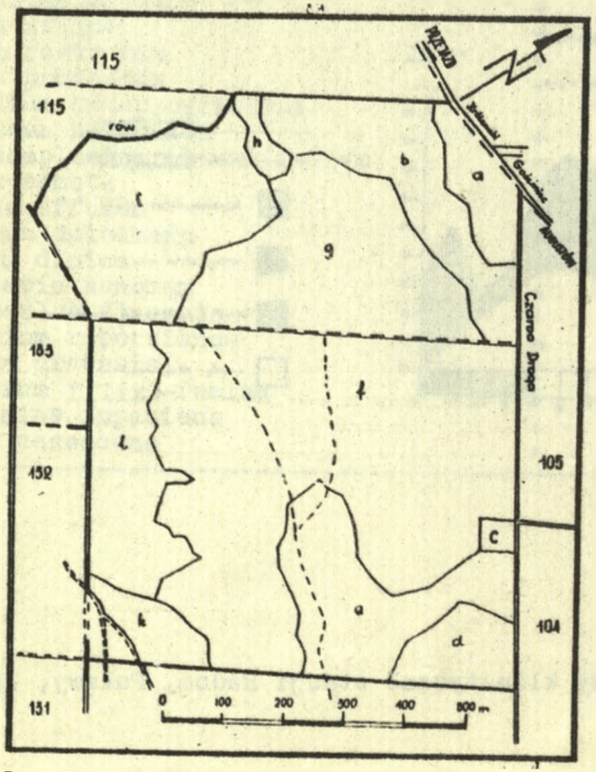
Numer kolejny zdjęcia	34	35
D a t a	30.07.72	30.07.72
Polygonum mite	4	3
Calliergon cuspidatum	3	3
Callitriche polymorpha	2	1
Myosotis palustris	2	1
Ranunculus repens	2	1
Galium palustre	2	+
Lemna minor	1	3
Hottonia palustris	1	1
Mnium hornum	1	1
Lysimachia nummularia	1	+
Alopecurus aequalis	+	1
Glyceria fluitans	+	+
Alysma plantago-aquatica	+	+
Cardamine amara	+	+
Mnium affine	+	+
Mnium rostratum	+	+
Mnium punctatum	+	+
Thuidium tamaryscifolium	+	+
Glechoma hederacea	+	.
Chrysosplenium alternifolium	+	.
Carex remota	+	.
Juncus effusus	+	.
Solanum dulcamara	+	.
Urtica dioica	+	.
Stellaria nemorum	+	.
Ranunculus flammula	+	.
Geranium robertianum	+	.
Mentha arvensis	+	.
Athyrium filix-femina	+	.
Cardamine impatiens	.	1
Carex canescens	.	+



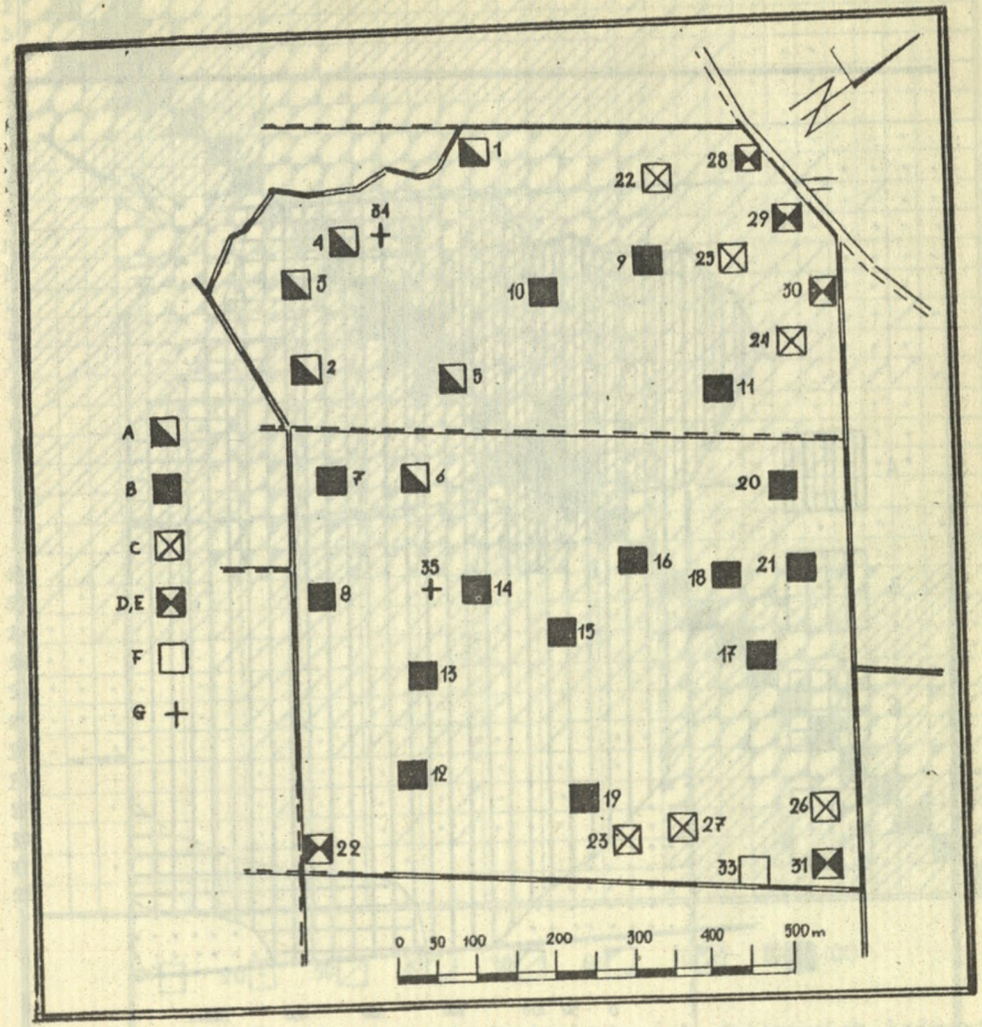
Ryc. 1 . Diagramy klimatyczne stacji Radom, Puławy, Warka.



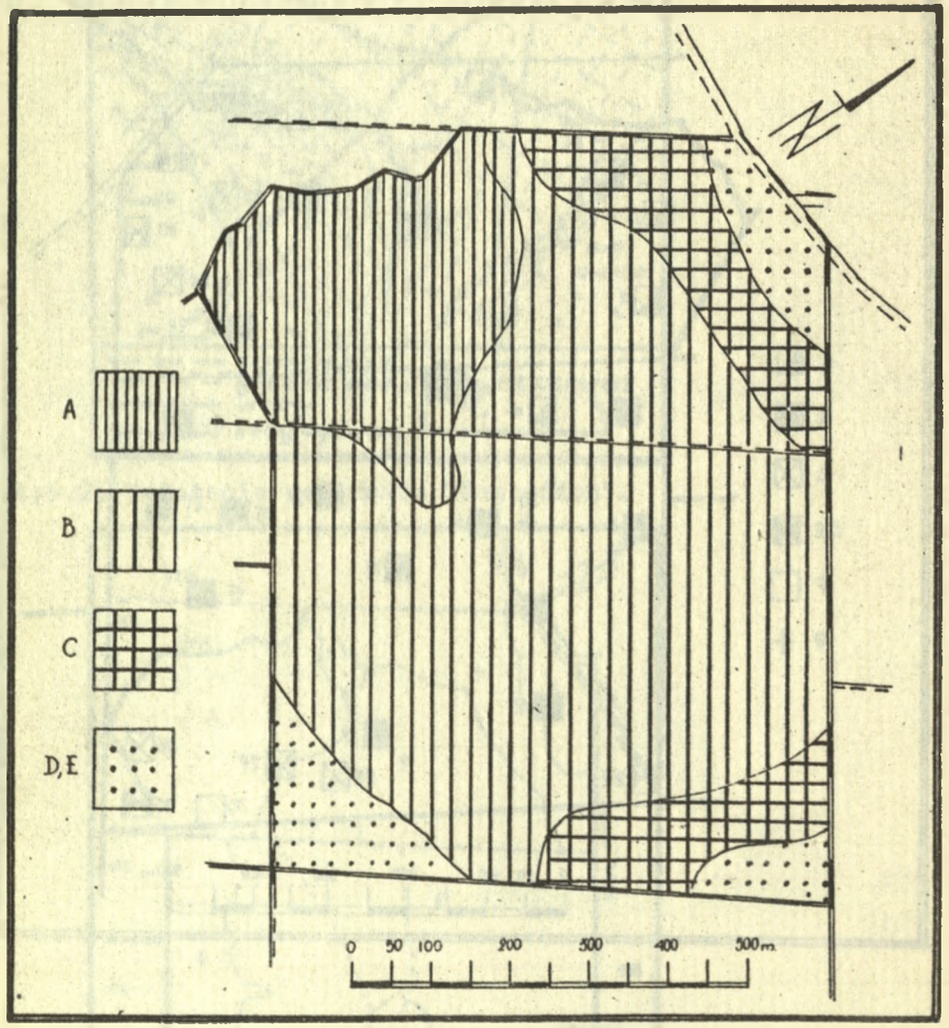
Ryc.2. Położenie rezerwatu "Zagożdżon".



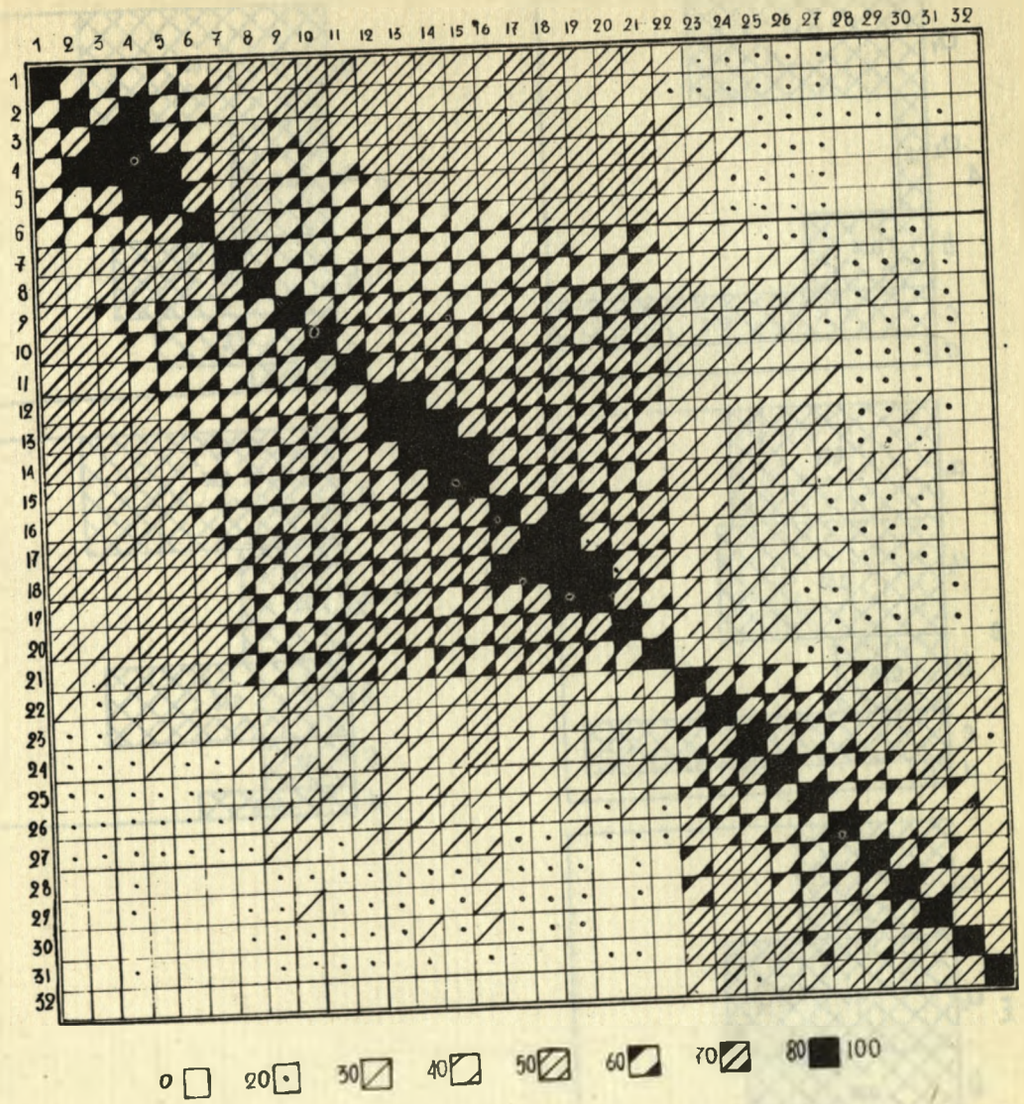
Ryc.3. Plan rezerwatu "Zagożdżon".



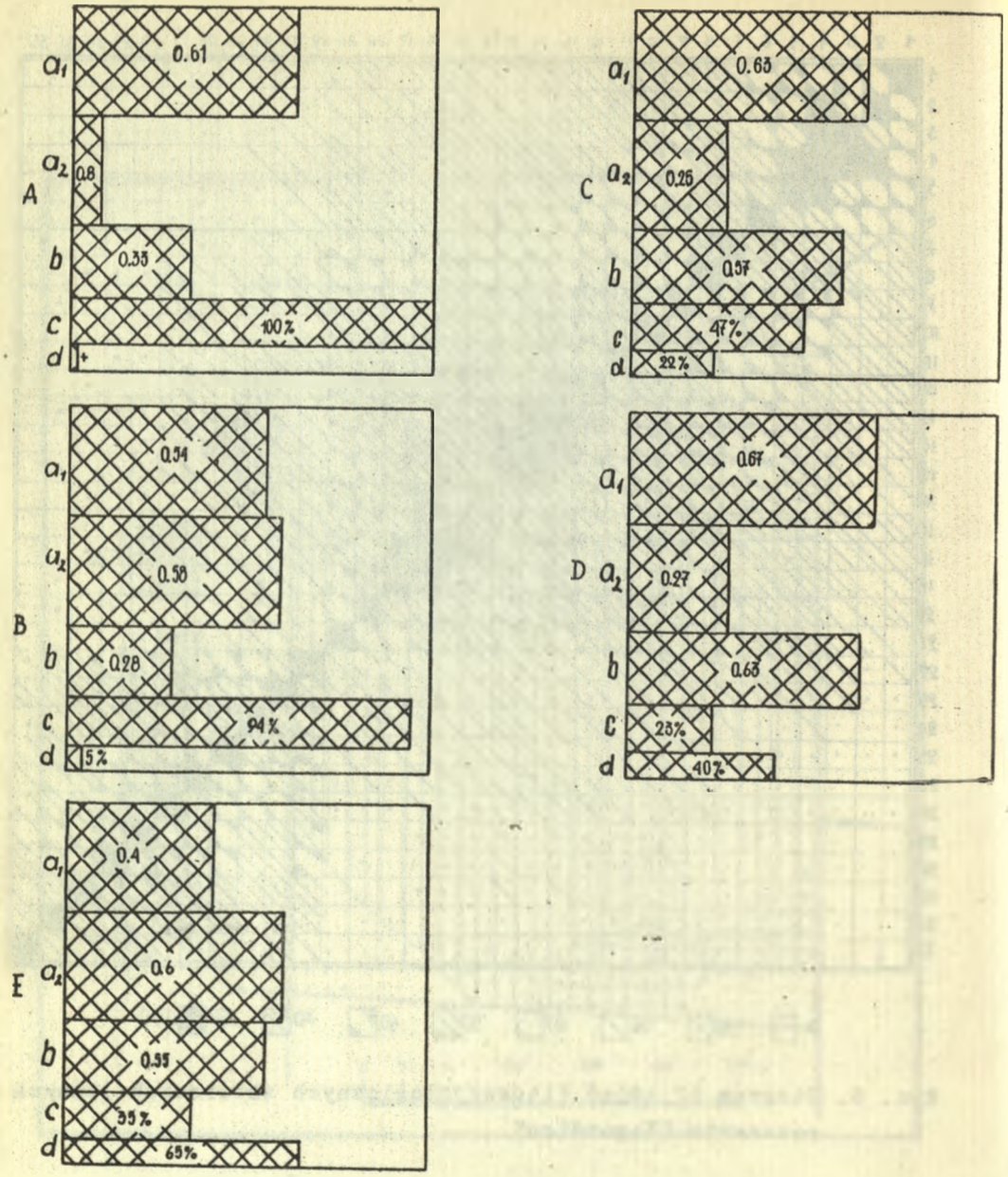
Ryc. 4. Rozmieszczenie zdjęć fitosocjologicznych na terenie rezerwatu "Zagożdżon".
A - Tilio-Carpinetum corydaletosum, B- Tilio Carpinetum abietosum, C- Querco-Abietetum, D,E-Leucobryo-Pinetum typicum submontane i Leucobryo-Pinetum molinietosum submontane, F- zbiorowisko leśne Carex fusca-Polytrichum commune, G- terrestryczne zbiorowisko roślinne z klasy Bidentetea tripartiti.



Ryc. 5. Mapa zbiorowisk leśnych rezerwatu "Zagożdżon". A - Tilio-Carpinetum corydaletosum, B - Tilio-Carpinetum abietosum, C - Querco-Abietetum, D,E- Leucobryo-Pinetum typicum submontane i Leucobryo-Pinetum molinietosum submontane.



Ryc. 6. Diagram 32 zdjęć fitosocjologicznych zbiorowisk leśnych rezerwatu "Zagozdżon"



Ryc.7. Struktura drzewostanów zbiorowisk leśnych rezerwatu "Zagożdżon": A -Tilio-Carpinetum corydaletosum, B- Tilio-Carpinetum abietosum, C- Querco-Abietetum, D- Leucobryo-Pinetum typicum submontane, E- Leucobryo-Pinetum molinietosum submontane.
a_1 - warstwa drzew wyższych, b_2 - warstwa drzew niższych, b - warstwa krzewów, c - warstwa runa, d - warstwa mchów.

T. 5: 1968 z. 1. Kierzkowska E., Kalinowski W.: Dawny kościół św. Wacława w świetle ostatnich badań; Boniecki J.: PPS w Radomiu w okresie przedrewolucyjnym (1893—1904); Naumiuk J.: Niektóre problemy Radomia na tle Kielecczyzny w latach 1918—1919.

T. 5: 1968 z. 3. Witkowski S.: Warunki mieszkaniowe w Radomiu; Naumiuk J.: Ze studiów nad koniunkturą przemysłu metalowego i położeniem metalowców w Zagłębiu Staropolskim (1918—1928); Sznuro H.: Grodziska w Radomskiem; Wiecińska M.: Kronika kulturalna Radomia 1967.

z. 3/4. Ośko S.: Nauczyciele radomscy w walce o szkołę polską w latach 1905—1917; Grzywna J.: Wpływ reformy jędrzejewiczowskiej na poziom nauczania w szkolnictwie powszechnym w Radomskiem; Sołtyk M.: 10 lat Studium Nauczycielskiego w Radomiu; Gruszka J.: Działalność Radomskiego Oddziału P T G za lata 1950—1968; Zieliński S.: Bibliografia Radomia 1968.

T. 6: 1969 z. 1/2. Witkowski S.: Dziedzictwo urządzeń trwałych w miastach.

z. 3 Boniecki J.: Wieś radomska w rewolucji 1905—1907 r.; Kalinowski W.: Najstarsze plany Radomia (do r. 1818); Gula J., Twardowski W.: Wyniki badań archeologicznych przy średniowiecznych murach obronnych w Radomiu w latach 1966—1967; Kierzkowska-Kalinowska E., Twardowski W.: Grodzisko w Rzucowie (pow. Przysucha).

z. 4. Skwarek S.: Ludowy ruch oporu w Radomiu o okolicy (1942—1944); Kalinowski W.: Zabudowa rynku radomskiego na przełomie XVIII/XIX w.; Banaszkiewicz S.: Rozwój badań w dziedzinie chemii organicznej ze szczególnym uwzględnieniem ostatniego dwudziestolecia w Polsce; Boniecki J.: Aleksander Domagalski (1904—1969); Kisiel H.: Maria Kielles-Krauzowa (1882—1969); Kisiel H.: Sesja naukowa „Udział miast w tworzeniu kultury narodowej"; Kalinowski W.: Sympozjum naukowe „Problemy konserwatorskie miast kazimierzowskich".

T. 7: 1970 z. 1/2. Zwolski Cz. T., Korczyński M.: ZWM w Radomiu 1945—1948; Grodziński A.: Rodzina Jacka Malczewskiego i jego dzieciństwo w Radomiu; Kierzkowska-Kalinowska E.: 10 lat badań Ekspedycji Wykopaliskowej IHKM PAN w Radomiu; Źródła do dziejów PRL w Archiwum Państwowym w Radomiu; Zaręba R.: Historia Puszczy Kozienickiej do poł. XIX w.; Warszycki A.: Katedra w Sandomierzu; Boniecki J.: Jak się rodzi monografia historyczna m. Radomia.

z. 3/4. Witkowski S.: Rejonizacja m. Radomia; Boniecki J.: Z badań struktury pow. radomskiego po II wojnie światowej; Kalinowski W.: Problemy konserwatorskie m. Radomia; Zaręba R.: Uroczyska leśne Puszczy Kozienickiej; Nazarewicz B.: Stan badań nad zbrodniami hitlerowskimi w okręgu radomskim; Bróż E.: Rzadsze gatunki roślin z lasów nadleśnictwa Pionki.

T. 8: 1971 z. 1/4. Ośko S.: Szkolnictwo radomskie w dniach okupacji hitlerowskiej; Piechocka-Jurkowa K.: Wspomnienia z tajnego nauczania w Radomiu; Cyrańska J.: Wspomnienia z tajnego nauczania w szkole M. Gajlówny; Boniecki J.: Związek Postępowej Młodzieży Polskiej w Radomiu (1911—1912); Zwolski Cz. T.: Kazimierz Kelles-Krauz (w stulecie urodzin); Zieliński S.: Bibliografia Radomia 1969.

T. 9: 1972 z. 1/2. Naumiuk J.: Początki rewolucyjnego nurtu ruchu oporu na Kielecczyźnie (1939—1942); Zwolski Cz. T.: Lewicowe organizacje polityczne i PPR w Radomiu w latach okupacji hitlerowskiej; Iwaniak S.: Reforma rolna PKWN w powiecie radomskim; Korczyński M.: PPR a ZWM w Radomiu; Boniecki J.: Kronika .Fabryki „Bata" w Radomiu źródłem poznania przeszłości zakładu i miasta (styczeń — maj 1945); Nowakowski F.: Franciszek Zubrzycki („Mały Franek"); Drewniewski S. A.: Włodzimiera Drewniewska 1914—1972.

WYDAWNICTWA ZWARTE

1. Rozwój Radomia 1945—1964. Pod red. S. Witkowskiego. Radom 1965 ss. 238.
2. Rocznik statystyczny miasta i powiatu Radom. R.2:1965. Radom 1965 ss. XLVII, 313.
3. Monety i medale polskie i związek z Polską mające. Wystawa numizmatyczna. Radom 1966 ss. 8.
4. 1000 lat rozwoju przestrzennego miasta Radomia. Wystawa. Radom 1966 ss. 8.
5. Monety, banknoty, medale Rosji i Związku Radzieckiego. II wystawa numizmatyczna. Radom 1967 ss. 23.
6. Witkowski Stefan: Radom. Informator. Radom 1967 ss. 15.
7. Ordery, odznaczenia, medale. Katalog wystawy urządzonej z okazji XXV rocznicy powstania Ludowego Wojska Polskiego. Radom 1968 ss. 9.
8. Program rekonstrukcji usług w m. Radomiu w latach 1966—1985. Radom 1968 ss. 143.
9. Radomska Wytwórnia Telefonów 1938—1968. Pod red. S. Witkowskiego. Radom 1968 ss. 107.
10. Zabytki Ziemi Radomskiej. Gromadzenie i ochrona. Pod red. W. Kalinowskiego, Radom 1969 ss. 95.
11. Przemysł Radomia. Pod red. S. Witkowskiego. Lublin 1970 Wyd. Lubelskie ss. 202.
12. Witkowski Stefan, Radom. Informator. Radom 1970 ss. 16.
13. Bróż Edward, Cieśliński Stanisław: Przewodnik przyrodniczy po okolicach Radomia. Radom 1971 ss. 92.
14. Powiat lipski. Geograficzno-ekonomiczne problemy współczesne Pod red. s. Berezowskiego, J. Gruszki i S. Witkowskiego. Łódz 1972 Wyd. Łódzkie ss. 255.