



**biuletyn  
kwartalny  
radomskiego  
towarzystwa  
naukowego**

**BIULETYN KWARTALNY**  
**RADOMSKIEGO TOWARZYSTWA NAUKOWEGO**

**TOM XIV**

**ZESZYT 3**

**RADOM 1977**

KOLEGIUM RADA KCYJNE

Stanisław Cieśliński, Jan Francki, Witold Hański, Helena Kisiel (z-ca przewodniczącego), Stanisław Kowalczyk, Władysław Kubik, Tadeusz Lipiec (sekretarz), Stanisław Ośko (z-ca przewodniczącego), Stefan Witkowski (przewodniczący), Stanisław Zieliński, Krzysztof Zwierzchowski.

Redaktor Zeszytu  
Zofia Czempińska

Opracowanie kartograficzne

Tadeusz Lipiec



Zeszyt wydano z funduszków Wydziału Kultury i Sztuki  
Urzędu Wojewódzkiego w Radomiu

Wydawca: RADOMSKIE TOWARZYSTWO NAUKOWE

26-600 RADOM, RYNEK 1

S P I S T R E Ś C I

A R T Y K U Ł Y

1. Włodzimierz Sedlak: Bioelektronika — krok naprzód w poznaniu życia 5
2. Wojciech Kittel: Badania nad widelnicami (Plecoptera) dolnej Pilicy 21
3. Zofia Czempińska: Hydrogeologia i warunki spływu i infiltracji wód na obszarze Równiny Radomskiej 37

M A T E R I A Ł Y

4. Edward Nipochorski: Stan i ochrona wód w województwie radomskim 57
5. Stefan Witkowski: Problemy gospodarki wodnej województwa radomskiego 67
6. Janusz Wigurski: Rezerваты i pomniki przyrody w wojew. radomskim 71
7. Stanisław Cieśliński: Stan flory porostów rezerwatu Zagożdżon w Puszczy Kozienickiej 85
8. Leopold Pomarnacki: Leśne zwierzęta ssące województwa radomskiego 91

B I O G R A F I E

9. Leon Skowroński: Teodor Zieliński (1898—1976). Wspomnienie 101

R E C E N Z J E

10. Zwoleń. Dzieje miasta i ziemi. Pod redakcją Kazimierza Myślińskiego. Lublin 1976 (Wacław Urban) 105

K R O N I K A

11. Informacja o sesjach popularno-naukowych o ochronie przyrody w województwie radomskim (Zofia Czempińska) 107
12. Program społecznego działania na rzecz małej retencji wodnej w woj. radomskim (Stanisław Ośko) 119

## BIOELEKTRONIKA - KROK NAPRZÓD W POZNANIU ŻYCIA

W nietypowy sposób dla natury życia zaczęło się jego badanie. Najpierw poznano morfologię i anatomię, funkcjonalnie zaś fizjologię. Rewolucjonizowanie nauki o życiu stanowiło zawsze odkrywanie niższego poziomu organizacyjnego. Tak powstała cytologia z anatomii, a z fizjologii wyodrębniła się biochemia. Całość życia robiła się coraz bardziej mozaikowa, a przede wszystkim rozwarstwiona. Biologia zaczęła się bowiem od poznawania najwyższych poziomów organizacyjnych, odwrotnie niż się życie na Ziemi kształtowało.

Posiadamy obraz życia wytworzony przez biologów z podziałem jak wieżowiec na piętra organizacyjne, choć zaczęliśmy je wmurowywać od szczytu do dołu. Tak musi być. Jesteśmy determinowani systemem poznawczym i warsztatem. W każdym razie biologia tylko w sposób przybliżony wyraża żywą rzeczywistość. Wkomponowanie nowych faktów łączy się zwykle z rozszarpieniem dotychczasowych ram tworzonych w innych warunkach. To nie tylko architektoniczna trudność wbudowania nowego piętra organizacyjnego w nasz system biologiczny. Życie prawdopodobnie nie posiada żadnych poziomów. Jest to nasz opis złożoności obiektu. Założenie kwantowego fundamentu może się okazać dosyć drastyczne dla biologii.

W takiej właśnie jesteśmy okoliczności. Nabór faktów jest wielki. Biologią interesują się tak krańcowe dziedziny jak medycyna i techniczne resorty. Te ostatnie poprzez zapotrzebowanie na organiczne materiały elektroniczne, które mogłyby pracować z wydajnością układużywionego. Zmobilizowało to wielkie nakłady badawcze w tym kierunku. Asumpt zresztą dał laureat Nobla

Szent-Györgyi jeszcze 1941 roku sugerując w procesach biologicznych półprzewodnictwo białek i rolę uruchomionych elektronów.

#### 1. Fakty mnożą się lawinowo.

Między nauką końca XIX wieku a dziś istnieją znacznie większe różnice niż precyzja i skala wyników. W minionym okresie odczuwano się deficyt eksperymentalny, stąd często twórcze intuicje uzasadniało się własnym doświadczeniem lub szczęśliwym przypadkiem. Obecnie istnieje nadmiar faktów, dla których nie można znaleźć jednoznacznego zinterpretowania.

Biopotencjały i bioprądy znane były jeszcze z ubiegłego stulecia. Do ich wyjaśnienia wystarczały kryteria elektrochemii, które dały ogniwa elektryczne, zasady dysocjacji i chemicznego kondensowania energii elektrycznej w akumulatorach. Jednocześnie od 1833 znano półprzewodnictwo siarczku srebra / Faraday /, a od 1906 fotoprzewodnictwo antracenu. Trzeba było jednak sformułowania teorii półprzewodnictwa / Wilson 1931 /, a jeszcze bardziej opracowania podstaw złącza prądowo-napięciowego p-n przez Shockleya / 1949 /, by się niebawem rozwinęła elektronika. Półprzewodniki wkroczyły w fazę nieprzeciętnego zainteresowania i technicznej eksploatacji, a co ważniejsze zaczęły się odbywać bez chemii w interpretacji. Atomy pierwiastków chemicznych stały się znaczące jedynie z racji brania lub dostarczania elektronów. Poszukiwanie dobrych materiałów półprzewodzących stało się modą i częściej potrzebą wielkich koncernów elektronicznych. Przy tej okazji okazało się, że wiele związków organicznych spełnia te warunki, choć nie są ciałami krystalicznymi, jak to teoria pasmowa półprzewodnictwa zakłada. Trzeba było zrobić ustępstwo na rzecz półprzewodników amorficznych /1/. Masa biologiczna w podstawowej frakcji, więc białka, kwasy nukleinowe, porfiryny, karotenoidy, melanina są bowiem półprzewodnikami /2/3/4/. Może uruchomić ładunki w międzymolekularnym przekazie, co też wykazano /5/. Jak zresztą procesy kwantowe wykazują przekaz winien być bezstratny onergetycznie, czyli dokonywać się tunelowo. Tak jest faktycznie /6/

Istnieje wobec tego elektronicznie proujący system

żywego ustroju, wynika on z półprzewodnictwa związków organicznych. Ponieważ minimalne nawet domieszki wody zwiększają o kilka rzędów wielkości przewodnictwo laboratoryjnie badanych białek, należy przypuszczać, że ich stan uwodnienia w organizmie jest okolicznością zwiększającą cechy elektroniczne.

Większą jednak niespodzianką niż przewodnictwo zrobiło odkrycie w związkach organicznych i prawdopodobnie nawet tkankowych nadprzewodnictwa /7,8/. Życie znów zaprzeczyło regułom ustalonym przez fizykę. Tym razem lekceważąc rygory i wzbrojenia ustalone w innych okolicznościach.

Po raz trzeci nastąpiło to w piezoelektrykach organicznych jak aminokwasy, białka, kwasy nukleinowe, mukopolisacharydy cukrowe 9/10,11/. Związki te odpowiadają polaryzacji elektryczną przy zmiennych sytuacjach mechanicznych nacisku, rozciągania lub skrętu. Nawet więcej, piezowłasności stwierdzono we wszystkich tkankach roślinnych i zwierzęcych / 12/. Życie ominęło znów rygory tym razem krystalograficzne przedkładając cechy ze stanowiska ewolucyjnego korzystne dla układu.

Elektryczna charakterystyka materii biologicznej nie została jeszcze wyczerpana. Wykazano piezoelektryczne własności kolagenu oraz tkanki łącznej i nerwowej. /13/. Piezoelektryczność nie decyduje tylko o zmianie przewodności pod wpływem temperatury, lecz również o polaryzacji pod ciśnieniem hydrostatycznym. Przypisano także związkom organicznym i tkankom własności ferroelektryczne, czyli byłyby to ożywione elektrety ze stałą polaryzacją.

To jeden krąg faktów wykazanych w podejmowanych badaniach empirycznych. Należy przypuszczać, że ta nowa rzeczywistość biologiczna posiada własny sposób bycia poza reakcjami chemicznymi ale nie w oderwaniu od nich / 14/. Ruchliwe elektrony sdelokalizowane nie wydają się zwykłym przypadkiem, lecz wynikiem długiej selekcji aromatycznych aminokwasów, związków skoniugowanych czy zestawów donorowo-akceptorowych w toku molekularnej ewolucji. Przez zamknięcie pierścienia poprawiają się bowiem elektroniczne własności układu. To samo trzeba powiedzieć o kondensacji pierścieni pirolowych w porfiryny. Układy elektroniczne są wrażliwe nawet na słabe natężenie pól elektrycznych i magnetycznych. Trudno przypuszczać ich bezpo-

średni wpływ na przebieg reakcji chemicznych, pierwszy odbiór jest tu zapewne elektroniczny półprzewodzącej masy białkowej.

Gdyby nie technika urządzeń elektronicznych niewiele byśmy wiedzieli zapewne o funkcjonowaniu oraz funkcjonalnych możliwościach zestawów półprzewodzących zwłaszcza typu p-n. Warto dodać, że terminu elektronika używa się bardziej w języku inżynierskim, w słownictwie przyjętym przez fizyków mówi się raczej o fizyce ciała stałego. W odniesieniu do żywego ustroju Amerykanie chętnie posługują się określeniem biofizyka ciała stałego. Dzięki rozwojowi elektroniki technicznej można było posłużyć się elektronicznym modelem żywego układu przeprowadzając analogie substratowe, strukturalne i funkcjonalne /15,16/. Przez strukturalne rozumie się najprostsz układ tzw. sandwichowy reprezentujący zestaw p-n, a więc zespół monomolekularnych warstw o charakterystyce donorowej i akceptorowej. Skoro istnieją analogie substratowe /półprzewodniki nieorganiczne tutaj organiczne/, i skoro wykryto istnienie układów sandwichowych z warstw o różnej gęstości elektronowej w mitochondriach, aparacie Golgiego, retikulum endoplazmatycznym, chloroplastach, to można przypuszczać istnienie analogii funkcjonalnej między urządzeniem elektronicznym i biologicznym.

Doświadczalny krąg elektronicznych własności masy biologicznej wymagał wkomponowania w funkcjonalną całość życia. Nie można go było zmieścić w biochemii. Należało przyjąć nowy wariant. Biochemiczna wizja była tylko pierwszym przybliżeniem, choć nadal słusznym, tym niemniej w zestawie z nowymi danymi przybliżeniem dalekim od zupełności.

## 2. Nowe fakty w starych ramach - biochemia czy bioelektronika ?

Relacje nowych faktów i starych schematów nie wymaga zwykle wyjaśnienia. Rodzi natomiast problem, czy wyodrębnienie nowej rzeczywistości jest konieczne. Wszystkie nauki eksperymentalne mają to do siebie, że poglądy ulegają rewizji pod ciśnieniem nowych zdarzeń. Biologia nie stanowi wyjątku.

Rewizja poglądów nie przychodzi zresztą za wcześnie - po 100 przeszło latach od powstania biochemicznego modelu. Co więcej model ten obowiązuje nadal.

Istnieją więc dwa sąsiadujące ze sobą procesy: chemiczny określany metabolizmem i elektroniczny wynikający z własności materii biotycznej. Życie polega na zespoleniu obu procesów. Białko strukturalne nie byłoby tylko molekularnym rusztowaniem życia wymienianym wprawdzie ustawicznie na świeże, ale poza tym niejako pozbawionym własnej energetyki. Białko wymienne czyli podlegające procesom metabolicznym miało dawać całą energetykę i tworzyć właściwy sens życia. Tymczasem nie ma struktury nie włączonych w ogólną przemianę energii. Struktury molekularne mają określone własności półprzewodzącego piezoelektryka i związane z tym możliwości funkcjonalne. Nie ma więc faktycznie białka strukturalnego, a więc biernego i metabolicznego czyli wymiennego. Białko strukturalne ma swoje własne "życie elektroniczne", ruchliwe elektrony zdelokalizowane, kwantową emisją fotonów, uczestniczy w zjawiskach kwantowoakustycznych z racji półprzewodnictwa i piezoelektryczności. /17/ Białko wymienne na innych znów zasadach uruchamia strumień elektronów poprzez chemiczne ich wiązanie i zwalnianie. Na całym pionie życia dokonuje się bardzo znamieny podział wyrażalny zarówno językiem chemicznym jak i elektronicznym w sposób jednoznaczny. Na obu poziomach dokonuje się przetrzucanie elektronów między stanami anabolizmu i katabolizmu utleniania i redukcji. Całość sprowadza się do tej samej przelewanej dwukierunkowo strugi elektronów.

Życie po prostu wykorzystało jedyną szansę jaka być może - przelewanie elektronów ze stanów donorowych a akceptorowe i odwrotnie. Rozwiązało tę możliwość w długiej drodze ewolucyjnej i na bardzo urozmaicony sposób i rozwiniętej formie. Ciągłe jest to stary potencjał oksydoredukcyjny istniejący w sytuacji mineralnej ubrany tylko organicznie z rekwizytami biochemicznymi i molekularnymi. Biochemików zafascynował ten kapitalny wystrój i poświęcili mu w ciągu przeszło 100 lat pracy niezwykłą ilość badań. Bioelektronika od innej zupełnie strony - relacji donorowej i akceptorowej - weszła w ten sam właściwie fundamentalny rys materii. Bioelektronika ujmuje

to zagadnienie w uproszczonej formie, bez wystroju chemicznej różnorodności, niejako na zasadniczym przekroju zagadnienia.

Białko można bowiem rozpatrywać jak to czyni biochemia i biologia molekularna od strony aminokwasów oraz ich wiązań drobinowej konformacji itp, albo w uproszczony sposób od strony elektrycznej, a więc białko jako " molekularny układ scalony " zbudowany z amfoterycznych aminokwasów o odcach donorowych i akceptorowych. W rezultacie białko jako / układ scalony " ma znowu dwie charakterystyki donorową po stronie grupy aminowej  $\text{NH}_2^+$  i akceptorową  $\text{COO}^-$ . To samo można by powiedzieć o drobinie DNA, gdzie zespół zasad pirymidynowych i purynowych łączy własności akceptorowe z donorowymi parami adenina-tymina i guanina - cytozyna. Ostatecznie molekularne urządzenia multitranszystorowe miałyby po jednej stronie odcy donora, po drugiej akceptorowe.

Biochemia więc czy bioelektronika ? Życie nie ma czasu na licytację, musi żyć. To nasze spory i mikroproblemy kompetencji. Okazuje się, że życie ma nie tylko " końcówkę " biochemiczną badaną analitycznie, ale również " końcówkę " elektryczną interesującą biofizyka kwantowego. Można by znaleźć jeszcze jedną " końcówkę " kwantowoakustyczną, wszak podstawowa masa organiczna jest piezoelektrykiem. Odpowiednio do tego istnieją też trzy wejścia w układ.

### 3. Dynamika i życie

Dynamika życia jest nieprawdopodobnie wielka i zwycięska w ciągu kilku miliardów lat trwania na Ziemi w krańcowo trudnych niekiedy warunkach. Życie to nie tylko plastyczna masa związków organicznych ugniatana przez środowisko wiążące się przez historię Ziemi w gatunkowych wariantach filogenezy. Życie podbija środowisko, jest stroną czynną za cenę zabezpieczenia sobie ustawicznej dostawy energii, nie tylko chemicznej jak wniemano i świetlnej / fotosynteza /, ale elektromagnetycznej szeroko pojętej, mechanicznej, termicznej, akustycznej. Życie zabiega o każdy rodzaj energii, bo też stanowi tonsekret jego trwania. Wystawione trzema wejściami półprzewodzącego piezoelektryka białkowego odznacza się

niewiarygodną dynamiką. Ponieważ podlega ustawicznej degradacji energetycznej, musiało sobie zapewnić ciągłą dostawę energii działającą sprawnie i wydajnie. Jako proces energetyczny jest rzeczywiście nieśmiertelne wymieniając tylko nośniki osobnicze.

Dynamika życia daje wrażenie, że chodzi o stan materii wysokiego wzbudzenia, przewyższający znacznie sytuację energetyczną naturalnego środowiska. Inaczej mówiąc gęstość energii w bioukładzie góruje nad środowiskiem. Przy tym jest to układ niestały, podlega daleko idącej degradacji nazywanej katabolizmem, czyli zwalniania energii chemicznie związanej. Energia ta jest między innymi konieczna do następnego aktu wzbicia się na wysoki poziom uenergetyzowania, gdyż inaczej życie trwać nie może. To nie są tylko odwracalne reakcje znane z chemii. To konieczny spadek energetyczny dla wzbicia się jeszcze raz na wysoki poziom przy pomocy zwolnionej energii uzupełnionej środowiskową rezerwą. To stanowi o dynamice życia.

Istnieje pewna analogia z układem materii, który energetycznie " stoi na głowie ", wbrew stanom równowagi Maxwella-Boltzmann. Plazma. A więc życie byłoby stanem materii stojącym nieprawidłowo w przyrodzie " na głowie ", dąży ustawicznie do sytuacji wyrównanej. Genezą życia kiedyś, obrazowo mówiąc, było energetyczne postawienie materii organicznej " na głowie " z przekazywalnością tych fanaberii przez pięć miliardów lat. Śmierć to molekularny powrót do stanu równowagi Maxwella-Boltzmann.

Przypuszczenia powyższe zostały potwierdzone odkryciami ostatniego dwudziestolecia w półprzewodnictwa związków organicznych biologicznie czynnych. Pojęcie plazmy ciała stałego przyjmowane dla półprzewodnika /18/ można było wykorzystać w biologii. Chodzi o stan materii wysokiego wzbudzenia i uenergetyzowania, którą nazwano w Polsce bioplazmą /19/.

Bioplazma wyraża ogólną sytuację uruchomionych elektronów na drodze metabolicznej łącznie z jonami, jednorodnikami, objętymi atomami oraz elektronami zdelokalizowanymi struktur molekularnych. Metabolizującą masę biotyozną jak również masę strukturalną półprzewodników rozpatrywaną od strony ruchomych

cząstek z ładunkiem można statystycznie traktować jako nowy stan materii charakterystyczny dla żywego układu. Stan taki właśnie został nazwany bioplazmą.

Nawet elektrony strukturalne wydają się spełniać postulat wymaganej gęstości ładunków, by można było ją uznać jako plazmę. Metodą dyfrakcyjną wyliczono gęstość elektronową w strukturach subkomórkowych /20/. Stosunki ilościowe układają się w warstwach białkowo-lipidowych następująco : dla białka  $0,37 - 0,51 e^- / \text{Å}^3$ , dla wody  $0,334 e^- / \text{Å}^3$ , dla lipidów  $0,50 e^- / \text{Å}^3$  co w przeliczeniu na milimetr sześcienny stanowi  $3,7 - 5,1 \cdot 10^{20}$  elektronów dla białek, dla lipidów  $5 \cdot 10^{20}$  i  $3,34 \cdot 10^{20}$  dla wody. Wcale duża gęstość, jeśli dla półprzewodników przyjmuje się w górnym paśmie mniej niż  $10^{17}$  elektronów w tej samej objętości, a w plazmie jonosferycznej na wysokości około 100 km wynosi  $10^3$  elektronów/ $\text{mm}^3$ . W 50 prawie lat po nazwaniu ozwartego stanu skupienia materii przez Langmuira plazmą, można było sformułować nowy stan charakterystyczny dla materii ożywionej nazywając go bioplazmą.

Układ biologiczny byłby więc zespołem związków organicznych w stanie ogólnego wzbudzenia podtrzymywanego na drodze chemicznej i elektronicznej. Zejście do stanu równowagi odpowiada tutaj sytuacji śmierci. Jest to jak dotychczas jedyny tego rodzaju układ energetyczny w przyrodzie i przyjęcie tych punktów wyjścia zdaje się konieczne dla zrozumienia należytego opisu życia. Fizyka życia musi się widocznie rozpocząć od plazm białkowych półprzewodników. Można więc mówić o walczącej w dół elektrycznej strudze uruchomionej chemicznie i elektronicznie. Finezję życia stanowi możliwość wzbicia materii z tego niższego poziomu energetycznego na poprzedni, czyli przywrócenie jej stanu antybolzmannowskiego. Dopokąd się to udaje, można układ traktować jako żywy. Narastająca jednak z ontogenetycznym czasem bezwłasność określana jako starzenie się organizmu prowadziłyby w rezultacie do coraz mniejszej sprawności stawiania organicznej materii "na energetycznej głowie".

W badaniu życia przyjęto więc po raz drugi niewłaściwą drogę, słuszną dla normalnego stanu materii, a więc równowagi Maxwella-Boltzmannu, tymczasem jest to stan niezrównoważony, odbiegający od typowych, stąd cała energetyka bioukładu wydaje

się niezbyt zrozumiała. Synteza mooznika dokonana przez Wöhlera wyznaczyła bieg biologii, a w równe 100 lat później sformułowane przez Langmuira / 1928 / pojęcie plazmy, zastosowane do biofizyki białkowego ciała stałego może jeszcze raz zrewolucjonizować nasze pojęcia o życiu. Bioelektronika prowadzi wprost do tych konsekwencji jak to się w polskich pracach kształtuje.

#### 4. Schodzimy na kwantowe dno życia

Biologia znalazła się w analgicznej nieco sytuacji jak kiedyś mechanika. W obu wypadkach rozpoczęło się od makroobserwacji. Schodząc do świata kwantowego fizyka przeszła swój wstrząs z długą dyskusją angażującą doskonale umysły jak Bohr, Heisenberg, Schrödinger. Z powstaniem mechaniki kwantowej otwiera się nowa rzeczywistość, do której nie można stosować dawnych wyobrażeń i kryteriów ruchu. To nie tylko kwestia rozmiarów i prędkości ciała. Mechanika newtonowska była zindywidualizowana ogólnie mówiąc, ciała w ruchu były mianowane jako sportowcy na bieżni, wyniki były pewne, parametry czasu i przestrzeni określone. W mechanice kwantowej wystąpił " tłum " elektrycznych cząstek pozbawiony indywidualności rozpoznawczej, tłum podlegający prawom statystycznym, bez możliwości jednoczesnego określenia położenia i pędu, tłum zmieniający ponadto naturę z cząstki na falę i odwrotnie. Przy zwiększonej uwadze obserwacji zacierają się te przejścia jeszcze bardziej, co więcej stan obserwacji czyli badania zmienia charakterystykę analizowanego tłumy. Dziwna mechanika. Cząstka przechodzi przez barierę potencjału jak przez próżnię nie tracąc energii.

Zastępując w fizyce z makrorozmiaru do mikroskali przejść trzeba krytyczną niejako granicę, która wymaga przestawienia mentalności badacza. Dziś sprawa należy do przeszłości, fizyków kształci się od razu w podwójnym odbiorze rzeczywistości i jest to zupełnie dla nich normalne. Podobna zresztą sprawa wystąpiła raz jeszcze na pograniczu fizyki newtonowskiej i relatywistycznej. Dziś są to jedynie echa żywych niegdyś sporów i oporów.

Poniważ biologia rozpoczęła się od morfologii, anatomii i fizjologii, zesła potem do chemii i molekularnych podstaw, obniżając swój rząd wielkości do rozmiarów kwantowych, musi przejść przez sytuację, gdzie klasycznie pojęci przestają



obowiązywać. W tym stadium jest właśnie bioelektronika. Biolog stosujący kryteria morfologiczne czy fizjologiczne, a nawet biochemiczne, gdzie związki chemiczne są zindywidualizowane, procesy określone odczuje brak odbieralników rezonujących z nową rzeczywistością życia. Podobnie przeżywał kiedyś rozwój nauki klasyczny fizyk. Świat kwantowy jest bowiem niewyobrażalny w poprzednich relacjach, natomiast możliwy dla symbolizowanego opisu.

Wracając do biologii jej poziom submolekularny, a więc ograniczający się tylko do statystycznego traktowania sumy elektronów dyspozycyjnych w substracie związków organicznych określanych jako masa biologiczna, jest bezspornie nowym ujęciem fenomenu życia, znacznie uproszczonym, ale zdaje się bogatszym w treść. Zasadniczą sprawą w bioelektronice jest odkrycie nowej rzeczywistości kwantowej obok procesów biochemicznych.

W historii biologii podkreśla się jej uplasowanie między fizyką i chemią, chętnie też sięgała po metody stosowane w tamtych dziedzinach. Pozostały przecież jeszcze twórcze idee mobilizujące intelektualnie w fizyce. Pracując nawet w biochemii patrzy się na życie podświadomie z pozycji badawczego startu w biologii. Ponadto fizjologia rozwinęła się równoległe niemal z powstaniem nauki o elektryczności, a pierwszy efekt elektryczny fizjologiczny łączy się z nazwiskiem Galwaniego. Pozostał też interpretacyjny szlak elektrochemiczny w fizjologii z tamtych czasów. W latach 50-tych zaczęły wyrastać fakty lepiej charakteryzujące materię biotyczną. Odsłaniamy nową rzeczywistość elektryczną. Czy podkreśla ona tylko dawny zakres wiadomości, czy dorzuca coś więcej w poznaniu życia? Od tego bowiem stanowiska zależność będzie zmieszczenie nowych faktów w tradycyjnych wymiarach, czy też poszukiwanie nieznannej rzeczywistości ujawnianej eksperymentalnie w paru znamienych punktach.

Biologia lubiła zawsze wyrastać w oparciu o fizykę i chemię, tymczasem dokonały się wyraźne postępy chemii kwantowej, a w elektronice częściej nazywaną fizyką ciała stałego wyrosły problemy niskotemperaturowej plazmy. Skąd wobec tego przeświadczenie, że wszystko można elektrofizjologicznie

zinterpretować jak w XIX wieku, a więc przez przebudowy biologii wchłonąć nową eksperymentalną treść? Bioelektronika jest zapewne tylko próbą wyjścia na spotkanie nowym faktom charakteryzującym biotyczną materię. Jedyńco trywializacja zagadnienia może się obawiać sprowadzenia wszystkiego do żywego tranzystora jak w przeszłości zabanalizowanie ewolucji szarżowało małym pochodzeniem człowieka. Sięgamy ciągle rzeczywistości nie mogącej jej wyczerpać mimo ogromny wkład. Bioelektronika jest tylko dalszym krokiem w poznaniu życia, zapewne nie ostatnim.

Istnieją pewne prawidłowości powstania nauk przyrodniczych. Odkrywane szczegóły trzeba skatalogować oraz zinterpretować. Nie tworzy się nowego działu dopóki jest to możliwe. Tak radziła sobie klasyczna mechanika kwantowa czy elektrodynamika, tak mieszczo luminescencję w chemii, tak zjawiska elektryczne profilowano w elektrofizjologii. Jest to zwykle etap przejściowy zanim wyłoni się nowa dziedzina naukowa. Na oczach dokonywał się proces przejścia biologii molekularnej do submolekularnej, określonej też jako bioelektronika. Coraz więcej zohodząc w dół przejścia nie stają się bynajmniej łatwiejsze. Poziom kwantowy nie jest zainteresowany nazewnictwem, tak znamienym dla biochemii a nawet biologii molekularnej. Poziom kwantowy jest zainteresowany jedynie w donorowej i akceptorowej sytuacji. Bioelektronika jest prymitywna w porównaniu z biochemią, mieści jednak treść znacznie bogatszą obejmując fakty, których nie można było ulokować w biochemii.

To nie kryzys w nauce, a raczej jej rozwój. Model wytworzony przez badaczy staje się z czasem tak oblegowy, iż zapomina się jego ludzkie pochodzenie. Odkrywanie dalszych faktów oczywiście rzutuje na dawny model, zmuszając do rewizji pojęć. Nawyki intelektualne posiadają swoją bezwładność, ugruntowaną dotychczasowymi osiągnięciami, których zresztą nikt nie zaprzecza.

W odbiorze bioelektroniki stwierdza się jeszcze schemat myślenia wyniesiony z weryfikacji hipotez minionego wieku. Twórcze inspiracje określane jako hipotezy wobocze przepuszczano przez laboratorium autora hipotezy, jako przyjaciela

lub przeciwnika i tak następowało rozstrzygnięcie. Obecnie nadmiar faktów jest tak zaskakujący na skutek eksperymentowania nawet nie wprost dla potrzeb biologii, że nie wiadomo co z nimi począć. Trudność polega na znalezieniu wśród nich prawidłowości. Czasami jest to równoznaczne z koniecznością przebudowy podstaw w mechanice kwantowej.

Wiadomo, że istnieje taka konieczność jednak na razie brak twórczych idei. W bioelektronice nie występuje ryzyko przebudowy biologii od podstaw, przybiera tylko nowy człon problematyki. W biologii i tak się układa wszystko "warstwami" ze względu na stopień organizacji układu. W całym gmachu nauki należy tylko uzupełnić kwantowe fundamenty, jego budowa zaczęła się bowiem nietypowo od makrorozmiaru.

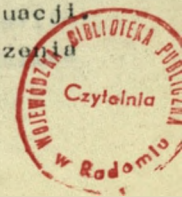
Bioelektronika wprawdzie nie odpowiada jeszcze ideałowi fizyki sformalizowaniem, musi bowiem najpierw torować sobie drogę jako nowa jakość biologiczna. Przy okazji jednak warto wspomnieć, że zmatematyzowanie fizyki kwantowej nie przedstawia się tak prosto, jak podręczniki akademickie mogłyby sugerować. Czasami matematyka przybiera tu formę "pobożnych życzeń" jak Heitler określa. To samo zresztą istnieje w elektrodynamice kwantowej.

Przygotowanie formalnego opisu kwantowej sytuacji biologicznej nie będzie łatwe ze względu na złożoność, jak również z powodu nie robienia sobie nic przez życie z naszych naukowych uszufladkowań. Wystąpiło ono przecież niejako z ram krystalograficznych w zjawiskach piezoelektrycznych, znalazło się faktycznie poza teorią pasmową ze swoją amorficzną masą związków organicznych, wyszodziło rygoru niskich temperatur dla nadprzewodnictwa i metaliczności, prawdopodobnie "ma" własną koncepcję plazmy ciała stałego i z powodzeniem wprowadziło ją w niebywałą dynamikę przy bardzo małych energiach sterujących, posiada już swoją termodynamikę kwantową, o której fizycy na razie nic nie wiedzą. Formalny opis jest zresztą tylko symbolizującą siatką geograficzną badaczy, potrzebną dla odszukania się w problemach, rzeczywistość nie musi się do siatki stosować. Geometria zresztą siatki leży w kompetencji człowieka. Za wcześnie jeszcze na ilościowe opisanie bioelektrycznych zagadnień, skoro mechanika kwantowa i elektrody-

namika kwantowa po 50 latach swego istnienia wykazują niedobory formalne. Czekamy zresztą na geniusza matematycznego nie tylko w bioelektronice, ale w wielu dziedzinach fizyki. Jaką niespodziankę szykuje jeszcze badaczom życie? Wyzwoliło się ono już z tyłu zasad przez nas ustanowionych. Robo wraz z jak gdyby jedną z fundamentalnych jego cech było wyzwalenie się z determinizmu środowiska na rzecz własnego stanowienia, co tak dobitnie zaznaczyło się w świadomej działalności człowieka nie zawsze zresztą z korzyścią dla jego biologii.

A może znajdujemy się tylko u podstawowego nieporozumienia metodycznego. Elektronikwi nie mieści się życie w jego postulatach inżynierskich, termodynamikwi wymyka się z jego reguł, fizyk ciała stałego nie może w żadnym wypadku znaleźć miejsca na bioplazmę, choć zajmuje się plazmą półprzewodnika, biochemik nie wie co począć z elektronicznymi własnościami materii biologicznej, geochemikowi i geofizykowi wyskoczyła z niewiadomych powodów nowa rzeczywistość w formie życia, psycholog łamie się na świadomości i fizjologicznych podstawach, fizjolog mówi o polach gnostycznych i asocjacyjnych mózgu będąc z powodów zawodowych dalekim od wszelkich pojęć polowych. Zdaje się, że każdy ze specjalistów pragnie życie wtłoczyć w swoje naukowe ramki ustalone dla zgoła innych sytuacji i weryfikujące się tylko w tamtej skali. Pomyłka polega prawdopodobnie na tym, że pragniemy wepchnąć życie w partykularne regułki opisujące w przybliżony sposób rzeczywistość materii i w żaden sposób się nam w rozrachunku nie zgadza. Żywy ustrój nie będzie nigdy ciałem fizycznym, dopiero po śmierci. Również nie będzie układem odwracalnych reakcji chemicznych z obowiązującym prawem wyrównania stężeń, znowu w akcie śmierci. Układ biologiczny jest rzeczywistością do badania w samym sobie, rozwiązuje bowiem od niezwykłego czasu swą funkcję i to skutecznie. Wszystko jest wiadome i rozwiązane tylko w biologii szkolnej, lecz nie w biologii rzeczywistych badaczy. Biologia niewiadomych może stanowić ciekawą naukę inspirującą twórczo.

Prawa fizyczne życia wymagają badania, a nie orzekania czy mieszczą się w regułach określanych dla innych sytuacji. Fizyka życia wymaga dopiero opracowania, a nie przenoszenia



wiadomości z materii na materię. Tym samym wypadnie do życia zwrócić się po rozwiązaniu, a nie do fizyki martwej natury.

Nie jest wykluczona sytuacja, że od życia będziemy się uczyli pełnej znajomości praw materii.

Poszerzający się zakres danych wymaga biologii plastycznej. Z tych założeń wyrosła bioelektronika. Co do takich losów biologii dyskusji być nie może, kontrowersyjny okazać się może ostateczny kształt bioelektroniki. Nie można przewidzieć, czy propozycje są tu całkowicie słuszne, czy będą wymagały uzupełnienia, a może jestote daleko posuniętej rewizji dotychczasowych poglądów.

Elektronika ze swym normalnym sporem o nowy poziom w biologii musi być jednocześnie okazją do wielu przemyśleń. Przy eksperymentatorskim rozpędzie jest coraz trudniej o to w nauce. Po prostu musimy badać, nie mamy czasu myśleć. Bezmiar informacji nie sprzyja zresztą myślowej syntezie. Bioelektronika jest więc szerszym problemem niż próbą wbudowania kwantowego poziomu w naturę życia. Nie ulega natomiast kwestii że chodzi o przedstawienie sposobu myślenia w biologii. Wzrosłiśmy w makroskopowy system odbioru i badania życia, tak się rozpoczyna wykształcenie biologiczne, powoli jednak zapadamy na jego kwantowe dno, nie mogąc się pozbyć makroskopowych wyobrażeń.

Wchodzimy dalej w głąb życia poza biologię molekularną. Minimalny krok w tych rozmiarach jest burzeniem dotychczasowych pojęć o życiu. Bioelektronika nie stawia jednak znaku równości między układem elektronicznym i organizmem, wskazuje tylko nowe możliwości interpretacyjne. W każdym razie jest dalszym krokiem poznania życia w porównaniu z biochemią.

- 
1. Inuishi Y., Hayashi K., Yoshino K. : Mobility measurements in polymers by pulsed electron beams. w: Masuda K., Silver M./Ed./ : Energy and charges transfer in organic semiconductors. New York-London 1974, p. 101.

2. Eley D.D., Metcalfe E.: Photoconduction in proteins. " Nature " 1972, V. 239:1972 p. 344.
3. Eley D.D. Electron transport in biological systems. W : Marie M./Ed./ : From Theoretical Physics to Biology.Proc. Intr. Conference, Versailles 1971, p. 147.
4. Burnel M.E., Eley D.D., Subramanyan V.: Semiconduction in nucleic acid and its components."Annales New York Academy of Sciences " 1969, V. 158:1969 p. 191
5. Cope F. W: Evidence from activation energies for superconductive tunneling in biological systems at physiological temperatures. " Physiolog. Chem Physios " 1971,3, p. 403.
6. Cope F. W.: Biological sensivity to weak magnetic fields due to biological superconductive Josephson junctions? " Physiol. Chem. Physios " 1973, 5, p. 173.
7. Goldfein S.: Some evidence for high-temperature superconduction in cholates. " Physiol. Chem. Physios" 1974, 6, p. 261.
8. Cope F. W.: Enhancement by high electric fields of superconduction in organic and biological solids at room temperature and a role in nerve conduction ? " Physiol. Chem. Physios " 1974, 6, p. 405.
9. Ando Y., Fukada E.: Piezoelectric properties of oriented deoxyribonucleate films. " Journal of Polymer Sciences " V. 14: 1976 p. 63.
10. Yamagami H., Fukada E.: A model experiment for piezoelectric relaxation in polymers. " Polymer Journal" V. 5:1973, p. 309.
11. Athenstaedt H.: Die ferroelektrischen und piezoelektrischen Eigenschaften der Organismen. " Naturwissenschaften" 47: 1960 p. 455.
12. Shamos M.H., Lavine L.S.: Piezoelectricity as a fundamental property of biological tissues, " Nature " V. 213:1967 p. 267.
13. Cope F. W.: Piezoelectricity and pyroelectricity as a basis for force and temperature detection by nerve receptors. " Bulletin of Mathematical Biology " V. 35: 1973 p. 31.

14. Sedlak W.: Dynamika bioplazmy i metabolizm. " Kosmos A" 24:1975 s. 261.
15. Sedlak W.: Is life an electromagnetic phenomenon ? W: Bioplazma. Materiały z I Konferencji poświęconej bioplazmie, 9 maja 1973, Lublin 1976, s. 73.
16. Sedlak W.: Elektronika - bios i metoda / w druku /
17. Sedlak W.: Ochrona środowiska człowieka w zakresie niejonizującego promieniowania. " Wiadomości Ekologiczne" 19:1973, s. 223.
18. Sedlak W.: Plazma fizyczna i laserowe efekty w układach biologicznych. " Kosmos A " 19:1970 s. 143.
19. Sedlak W.: Elektrostatyka i ewolucja organiczna. "Roczniki Filozoficzne " T. 15:1967 s.3 s. 31.
20. Blaurock A.E.: X-ray diffraction pattern from a bilayer with protein outside. " Biophysical Journal " V. 13:1973 p. 281.

## BADANIA NAD WIDELNICAMI / PLECOPTERA / DOLNEJ PILICY

## Wstęp

Systematyczne badania nad widelniami / Plecoptera/ rzek nizinnych zapoczątkowane zostały w zasadzie w ostatnim dwudziestolecu. Dotyczą one jednak tylko Polski centralnej a przede wszystkim widelnio żyjących w rzekach Wyżyny Łódzkiej. Wśród publikacji poświęconych widelnicom tej części Polski, należy wymienić prace Wojtasa / 1961, 1962a, 1963, 1967 / oraz Kittla / 1970, 1974, 1976 /, w których wyżej wymienieni autorzy, podają w zasadzie pełną listę gatunków zamieszkujących wody bieżące wspomnianej krainy geograficznej. Z terenu tego, opisano nowy gatunek dla nauki / Wojtas, 1961 / oraz kilka nowych widelnio dla fauny Polski.

Z pozostałych rzek terenów nizinnych naszego kraju, dane na temat występowania i rozmieszczenia widelnio są bardzo skąpe i fragmentarycznie zawarte w niewielu pracach ogólnohydrobiologicznych. Dlatego też, słuszne i celowe jest kontynuowanie badań nad widelniami tego rodzaju rzek, pozwoli to bowiem na wyciągnięcie ogólnych wniosków natury faunistycznej, fenologicznej, ekologicznej i biologicznej na temat omawianej grupy owadów.

W pracy wielu autorów podkreślane jest praktyczne znaczenie widelnio jako bardzo wrażliwych bioindykatorów. Ten fakt, jeszcze bardziej uwypukla celowość badania rzek nizinnych ze względu na wzrastające ich zanieczyszczenia.

Rzeka Pilica jest już od kilku lat obiektem badań plekopterologicznych / Kittel, 1976 /, lecz ze względu na swą wielkość i charakter zanieczyszczeń do niej wprowadzonych dość trudne jest podanie faktycznego składu gatunkowego i

rozmoszczenia widelnie w samej rzece oraz jej doplywach. Dotyczy to zwlaszcza dolnego biegu rzeki, ktora na tym odcinku nalezy zalozyc do rzek duzych bowiem szerokosc jej w wielu miejscach przekracza 100 m oraz na fakt wprowadzenia do niej duzego ladunku szkielek przez Tomaszow Mazowiecki, ktore rzutuja na sklad biocenoz tego odcinka Pilicy.

W pracy tej, zamieszczam aktualny stan poznania widelnie dolnego biegu Pilicy i niektorych jej doplywow, uzupealniony w porownaniu z wynikami wczesniejszymi / Kittel, 1976/.

Materiały do pracy zbieralem w latach 1969 - 1976. Ogolem z terenu tego zebrallem 94 próby w ktorych stwierdzillem 2 026 osobnikow / tab. 1/ . Do polowu larw z rypalu uzywalem siatki osierpakowej z gazy mlynskiej a z dna rzeki - dragi. Material plukalem na siole hydrobiologicznym o srednicy oczek nie przekraczajacej 0,5 mm. Imagines lowillem przegladajac nadbrzezne rosliny, drzewa, przesa mostow oraz kamienie wystajace z wody. Podobnie zbieralem wylinki. Zebrany material konserwowalem w alkoholu 75 %. Znajduje sie on w zbiorach Zakladu Zoologii Ogolnej Uniwersytetu Lodzkiego.

Praca byla wykonana dzieki osesciolowej pomocy finansowej Komitetu Zoologicznego PAN.

Teren badan

Rzeka Pilica jest najwiekszym lewo-brzeznym doplywem Wisly. Teren sredniowy rzeki znajduje sie na wysokoosci 346 m nrm., okolo 3 km na poludniowy wschod od miejscowosci Pilica. Ujscie natomiast, znajduje sie na wysokoosci 94 m nrm. w okolicach wsi Mniszew. Dlugosc rzeki wynosi 342 km. Zlewnia obejmuje obszar o powierzchni 9 244,8 km<sup>2</sup>. Pod wzgledem hydrograficznym Kulmatycki / 1936 / dzieli ja na trzy odcinki : gorny - od zrodel do Konieopola, sredkowy - od Konieopola do Tomaszowa Mazowieckiego i dolny - od Tomaszowa Mazowieckiego do ujscia. Opierajac sie na danych Penczaka / 1968 /, Pilice od Zarnowa w dol az po ujscie Drzewienki zalozyc do krainy brzany, pozostaly za to odcinek dolny - do krainy leszcza.

Badaniami objeto dolny bieg Pilicy tj. od Tomaszowa Mazowieckiego do ujscia o dlugosci okolo 145 km. Pilica

na tym odcinku jest rzeka typowo nizinna. Przeplywa przez teren dwuch wojewodstw : piotrkowskiego i radomskiego. Badano rowniez faune widelnie ujscielowych odcinkow niektorych jej doplywow. Ogolem wytypowano do badan 12 stanowisk / mapa /, ktorych ogolna charakterystyce podaje ponizej.

#### 1. Pilica w Tomaszowie Mazowieckim

Odcinek rzeki o dosc powolnym pradzcie powyzej zapory i ujscia wody. Dno piaszczyste zwirowate z nanosami mułu. Pilica plynie tutaj w szerokiej, piaskiej dolinie. Brzegi porośnięte wiklina / *Salix purpurea* L./ do ktorej dochodza podmokle ląki. Wody rzeki stosunkowo czyste. Na jakosc ich wywieraja niewielki wplyw szkieleki z kopalni zwiru w Bialej Górze, wyrazajacy sie tylko we wzroscie zawiesiny, ktora nie wywiera zasadniczego wplywu na sklad biocenoz rzek nizinnych. W rzekach nizinnych bowiem, wskaźnik ten jest zawsze wysoki. Dno rzeki porastaja skupienia moczarki / *Blodea canadensis* Rich. /, rogatka sztywnego / *Ceratophyllum demersum* L./, wywlócznika kłosowego / *Myriophyllum spicatum* L./ oraz rdestnie / *Potamogeton* sp./.

#### 2. Spała. Rzeka Pilica powyzej mostu drogowego

Rzeka plynie szeroką trasą zalewową, ktora otaczaja resztki Puszczy Pilieckiej. Brzegi Pilicy na badanym odcinku sa niskie. Rzeka czesto wylewa. Dno piaszczyste a w pamie roslin szuwarowych silnie zamulone. Z roslin wodnych przewazaja rdestnie / *Potamogeton* sp./ oraz wywlócznik kłosowy / *Myriophyllum spicatum* L. / Woda w rzece bardzo czesto mętna a kolor jej i zapach uzalezniony jest od jakosci szkielek wprowadzanych do Pilicy przez Tomaszow Mazowiecki. Przy niskich stanach wody, stęzenie szkielek jest znaczne. Wszystkie makrofity i przedmioty podwodne pokryte sa brunatnym, kłazkowatym osadem.

#### 3. Inowlódz. Rzeka Pilica ponizej ujscia Słowiarki.

Brzegi rzeki urosnaleone. Fragmenty niskie przeplywaja sie z dosc wysokimi, urwistymi. Dno piaszczysto-kamiennie lub piaszczysto - gliniaste. Po sredku rzeki dosc znacznych rozmiarow kępa porośnięta wiklina.

W strefie przybrzeżnej duże warkocze rdestnie / *Potamogeton* sp., w nurcie wyłóznik kłosowy / *Myriophyllum spicatum* L./ i rogatek sutywny / *Ceratophyllum demersum* L./.

Prąd wody przy brzegach umiarkowany, w nurcie dość szybki. Wody rzeki nadal pod wpływem ścieków z Tomaszowa Mazowieckiego. Kolor wody często brunatny z dużą ilością kłaczkowatej zawiesiny. W miejscu brania prób wyraźnie widać pasmo czystej wody wprowadzonej przez uchodzącą nieco powyżej rzekę Słomiankę.

#### 4. Rzeka Pilica w Nowym Mieście.

Punkt badań znajdował się w okolicach mostu drogowego na szosie Nowe Miasto - Odrzywół. Próby zbierałem na lewym, niskim brzegu rzeki miejscami porośniętym kępami wierzb.

Głębokość około 1 m. Dno rzeki piaszczyste, porośnięte przy brzegach rdestnicami / *Potamogeton* sp./. Występuje również wyłóznik kłosowy / *Myriophyllum spicatum* L./. W związku z dość znaczną szerokością a niewielką głębokością rzeki, przy niskich stanach wody, tworzą w korycie dość znacznych rozmiarów piaszczyste łachy. Wody rzeki ulegają widocznemu samoczyszczeniu się w porównaniu z poprzednim stanowiskiem.

#### 5. Rzeka Pilica w Białobrzegach

Próbki widelnie pobierałem na prawym brzegu rzeki nieco powyżej ośrodka wczasowego. Lewy brzeg Pilicy niski, łąkowy z dość znacznymi rozmiarów plażami. Prawy natomiast wyższy, podmiany, z satopionymi drzewami i wiszącymi do wody warkocami kormeni olsz / *Alnus* sp./. Dno rzeki piaszczyste lub piaszczysto-muliste. Prąd wody przy brzegu dość szybki. Roślinność wodna dość uboga. W nurcie występują niewielkie skupienia rdestnie / *Potamogeton* sp./ oraz sutywnego / *Ceratophyllum demersum* L./.

#### 6. Rzeka Pilica w Warce.

Stanowisko badań usytuowane było na prawym brzegu rzeki między mostem kolejowym, a drogowym. Do prawego brzegu rzeki dochodzą lasy, które są fragmentem Puszczy Kosienickiej. Lewy brzeg początkowo niski, łąkowy, przechodzi w wysoki na którym znajduje się malowniczo położona Warka. Pilica płynie

tutaj szerokim korytem, miejscami nawet szerszym z licznymi w nim wyspami. Wyspy te dzielą rzekę na szereg ramion. Brzegi rzeki w miejscach brania prób wysokości 1 - 1,5 m., podmywane, na dość znacznym odcinku umocowane faszyną. Dno piaszczyste, a w miejscach o wolniejszym prądzie, z grubymi nanosami mułu. Z roślin wodnych występują tutaj: rdestnica / *Potamogeton* sp./, wyłóznik kłosowy / *Myriophyllum spicatum* L./. Na brzegach rośnie wierzba / *Salix purpurea* L./. Tuż przy samej Pilicy znajdują się starorzecza, często sztucznego pochodzenia. Powstały mianowicie w wyniku wyprostowania i częściowego uregulowania rzeki.

#### 7. Pilica w Mniszewie

Badaniami objęto odcinek rzeki od mostu drogowego do ujścia Pilicy do Wisły. Wzdłuż doliny rzeki ciągną się wysokie wały przeciwpowodziowe. Brzegi rzeki uregulowane i umocowane faszyną. Porastają je plantacje wikliny. Dno piaszczyste lub piaszczysto-kamienne z dość grubą warstwą mułu. Roślinność wodna bardzo skąpa. Głębokość w strefie przybrzeżnej 0,40 - 0,60 m.

#### 8. Spała. Ujściowy odcinek rzeki Gań

Jest to lewobrzeżny dopływ Pilicy uchodzący do niej w Spale. Badano ujściowy odcinek rzeki długości około 500 m. Brzegi niskie, do rzeki dochodzą łąki. Szerokość nie przekracza 5 m. Dno piaszczysto-muliste, prąd wody słaby.

#### 9. Gasek. Ujściowy odcinek rzeki Słomianki.

Słomianka jest prawobrzeżnym dopływem Pilicy uchodzącym do niej powyżej Inowłódza. Na dość znacznym odcinku płynie wśród lasów. Około 1 km przed ujściem utworzono na niej sztuczny zbiornik rekreacyjny. Poniżej spiętrzenia opada kaskadą, a wody jej posiadają dość dużą szybkość, która zostaje wytracana po przepłynięciu niewielkiego odcinka. Badaniami objęto odcinek rzeki od tamy do ujścia. Szerokość koryta waha się od 5 - 7 m., głębokość zaś od 0,2 - 0,5 m. Brzegi niskie, porośnięte czarną olszą / *Alnus glutinosa* L./, powodującą znaczne zacienienie lustra wody. Roślinność wodna

bardzo uboga. Piaszczyste dno rzeki w niektórych miejscach pokryte jest cienką warstwą mułu. W zatokach natomiast, spotyka się grube warstwy detrytusiu i butwiejące liście olsz. Wody rzeki Słomianki są bardzo czyste.

10. Usytuowanie tego stanowiska na mapce terenu badań jest pewnym uproszczeniem. Są to bowiem strumienie łąkowe lub leśne uchodzące do Pilicy i nie przekraczające 1 m. szerokości. Wody ich, w zależności od terenu przez jaki płyną, mają różną temperaturę. Prąd wody z reguły słaby. Przebadalem ogółem osiem strumieni z czego trzy w Spale i jeden w miejscowości Liciężna.

11. Domaniewice. Ujęciowy odcinek rzeki Rokitnej.

Rokitna jest lewobrzeżnym dopływem Pilicy, której ujście znajduje się na granicy województw piotrkowskiego i radomskiego. Punktem badań był odcinek rzeki powyżej wsi Domaniewice. Rzeka płynie tu wśród pól uprawnych silnie meandrując. Brzegi porośnięte olszą czarną / *Alnus glutinosa* L./. Szerokość koryta około 6 m. Dno piaszczyste. Prąd wodny w rzecce wolny. Roślinność wodna bardzo skąpa.

12. Borowiec. Ujęciowy odcinek rzeki Drzewiczki.

Rzeka Drzewiczka jest największym dopływem Pilicy badanego terenu. Długość jej wynosi 98 km., a powierzchnia dorzecza 1 089,6 km<sup>2</sup>. Uchodzi do Pilicy jako prawobrzeżny jej dopływ na 256, 3 km biegu rzeki. Punkt badań znajdował się w okolicy mostu na drodze Nowe Miasto - Borowiec. Na prawym jej brzegu znajdują się liczne stawy rybne. Nieco powyżej odchodzi młynówka do młyna w Borowcu. Dno rzeki jest piaszczyste, pozbawione roślinności wodnej i pokryte cienką warstwą mułu z osadami żelazistymi. W nurcie dno jest piaszczysto-zwirowate. Brzegi średniej wysokości, porośnięte olszą, stromo opadają w kierunku lustra wody. Szerokość rzeki waha się od 10 - 15 m.

Ogólna charakterystyka rozmieszczenia widelnic na terenie badań.

W materiałach zebranych na terenie badań stwierdziłem występowanie następujących gatunków widelnic :

1. *Teeniopteryx nebulosa* / Linnaeus, 1758 /

2. *Protonemura intricata* Ris, 1902
3. *Nemoura cinerea* / Retzius, 1783 /
4. *Nemoura dubitans* Morton, 1894
5. *Nemoura flexuosa* Aubert, 1949
6. *Nemurella picteti* Klapalek, 1900
7. *Leuctra fusca* / Linnaeus, 1758 /
8. *Leuctra hippopus* Kempny, 1899
9. *Isoperla difformis* Klapalek, 1909
10. *Isoperla grammica* / Poda, 1761 /
11. *Isoperla obscura* / Zetterstedt, 1840 /
12. *Isoperla pawlowskii* Wojtas, 1961
13. *Perlodes dispar* / Rambur, 1842 /
14. *Phasganophora brevipennis* Navas, 1912
15. *Isoptena serricornis* / Pictet, 1841/

Wśród wyżej wymienionych gatunków większość stanowią widelnice eurytopowe i poza *Leuctra hippopus* i *Phasganophora brevipennis* stwierdzane w rzekach nizinnych / Wojtas, 1962a, 1967, Kittel 1970, 1976/. Z rozmieszczenia ich na terenie badań / tab. 2 / jak i w oparciu o dane literatury należy sądzić, że na występowanie i rozmieszczenie widelnic decydujący wpływ wywiera charakter limnologiczny badanych cieków oraz jakość ścieków do nich wprowadzanych.

W badanym biegu Pilicy / nie wliczając stanowiska 3 o czym będzie mowa poniżej / stwierdziłem 9 gatunków widelnic. Nie wszystkie jednak występują wzdłuż całego tego odcinka. W Tomaszowie Mazowieckim - kończącym z hydrograficznego punktu widzenia bieg środkowy Pilicy a zaczynającym dolny, występuje 8 gatunków widelnic, wśród których na szczególną uwagę zasługują : *Isoperla pawlowskii*, *Phasganophora brevipennis* i *Isoptena serricornis* - widelnice uważane za charakterystyczne dla czystych rzek nizinnych i stwierdzone rzadko na terenie Polski.

Ścieki wprowadzone poniżej omawianego stanowiska, których wpływ na jakość wody widać na dość znacznym odcinku rzeki, decydują o gwałtownym zmniejszaniu się liczby gatunków i utrzymaniu się tylko widelnic wysoce eurytopowych. I tak: w Spale / stan.2 / stwierdziłem 3 gatunki / nie licząc *Nemoura flexuosa*, która zapewne wchodzi do Pilicy z pobliskich

cieków łąkowych /, w Nowym Mieście - 2, w Białobrzegach - 1 gatunek, w Warce - 2 i w Mniszewie również dwa gatunki. Jedynie w Inowłodzu / stan. 3 /, występuje 8 gatunków widelnic, lecz większość ich żyje również w Słomiance z której przechodzą do Pilicy. Brak jest w dolnym biegu Pilicy widelnic charakterystycznych tylko dla tego odcinka rzeki. Wszystkie gatunki, jak już wyżej wspomniałem, łowione były wielokrotnie w innych rzekach nizinnych bądź w środkowym biegu Pilicy.

Bardzo bogatą faunę widelnic stwierdziłem w ujściowym odcinku rzeki Słomianki / stn. 9/. Żyje w niej 11 gatunków, wśród których na szczególną uwagę zasługuje występowanie *Protonemura intricata* i *Leuctra hippopus* - widelnic charakterystycznych tylko dla tej rzeki. Skład gatunkowy tego dopływu jest bardzo ciekawy. Występują w nim widelnice charakterystyczne dla rzek małych a nawet strumieni jak: *Nemoura dubitans*, *Nemoura flexuosa* oraz oba wyżej wspomniane gatunki jak również widelnice typowe dla rzek dużych - *Leuctra fusca*, *Perlodes dispar* czy *Isoptena serricornis*. Słomianka, stanowi zapewne refugium dla widelnic nie mogących żyć w silnie zanieczyszczonej Pilicy.

W ujściowym odcinku rzeki Drzewiczki / stan. 12 / stwierdziłem 6 gatunków widelnic. Na uwagę zasługuje tutaj fakt wykształcenia się zespołu charakterystycznego dla rzek dużych. Zespół ten tworzą: *Isoperla obscura*, *Isoperla pawlowskii* i *Perlodes dispar*.

W bardzo monotonnym, ujściowym odcinku rzeki Gać / stan. 8 / żyją tylko dwa wysoce eurytopowe gatunki tj. *Taeniopteryx nebulosa* i *Nemoura cinerea* a w ujściu Rokitnej / stan. 11 / tylko *Taeniopteryx nebulosa*.

W strumieniach, w zależności od ich charakteru limnologicznego, występują nieco inne gatunki, lecz przeważnie z rodziny *Nemouridae*. W małych strumieniach łąkowych, silnie zarośniętych przeważa zdecydowanie *Nemoura cinerea*. Jeśli strumień łąkowy przepływa przez tereny bagniste, pojawia się również *Nemoura dubitans*. W większych strumieniach łąkowych oprócz wyżej wspomnianych gatunków, stwierdziłem jeszcze *Taeniopteryx nebulosa* i *Nemoura flexuosa*.

W strumieniach lesnych, o niskiej temperaturze wody, przeważa zdecydowanie *Nemurella picteti*.

#### Przegląd ciekawszych gatunków.

W rozdziale tym, ograniczę się do charakterystyki jedynie ciekawszych i rzadkich gatunków widelnic badanego terenu. Pozostałe, należy uważać za pospolite, eurytopowe, o dużym zasięgu występowania.

#### *Protonemura intricata* Ris

Na terenie badań stwierdzona tylko w stanowisku 9. W rzekach nizinnych Polski łowiona bardzo rzadko. Znane są tylko dwa stanowiska występowania jej w tego typu ciekach. Kittel / 1976 /, stwierdził występowanie *Protonemura intricata* w "Strudze" w Treście Rządowej - dużym, lesnym strumieniu uchodzącym aktualnie do Zalewu Sulejowskiego. Podaje ją również Wojtas / 1962 b / z dorzecza dolnej Wisły. Zarówno Słomianka / stan. 9 / jak i "Struga", są ciekami o wodach bardzo czystych, obligosaprobnych. Gnie piaszczystym i niewielkiej głębokości. Oba cieki płyną na długich odcinkach przez lasy. *Protonemura intricata* uważana jest za gatunek typowy dla małych potoków górskich i podgórznych, a zasięg pionowego występowania jej wynosi od 300 - 2200 m n.p.m. / Winkler, 1967, Wojtas, 1964, Sowa, Szczęsny, 1970 /. Wyżej wymienione stanowiska nizinne leżą oczywiście na znacznie niższych wysokościach.

#### *Nemoura dubitans* Morton

Jest to gatunek związany z małymi, nizinnymi wodami bieżącymi / Wojtas, 1963 /. Na badanym terenie łowiłem go w dwóch stanowiskach tj. w rzece Słomiance / stan. 9 / i w małym strumieniu łąkowym w miejscowości Liciężna. W Polsce występuje rzadko. *Nemoura dubitans* dotychczas została stwierdzona w małych, gęstych ciekach Wyżyny Łódzkiej / Wojtas, 1962 a, 1967, Kittel, 1974 / oraz w dorzeczu górnej i środkowej Pilicy / Kittel, 1976 /.

#### *Nemoura flexuosa* Aubert

Gatunek ten, należy do rzadziej występujących widelnic na terenie badań. Stwierdzona została bowiem / nie licząc stanowisk 2 i 3 / tylko w Słomiance / stan. 9 / i w strumieniu w Liciężnej.



Z innych terenów nizinnych, notowały z rzeki Białki w Lelowie / Kittel, 1976/. Z Polski podawana jest z Bieszczadów i Prądnika w Ojcowie / Sowa, 1964/, z masywu Babieg Góry /Sowa, Szczęsny, 1970 / oraz z Lysogór / Wojtas, 1974 /.

*Leuctra hippopus* Kempny

Jedynym środowiskiem występowania tego gatunku jest rzeka Słomianka / stan. 9 /. Stanowisko to, jest jednym z dwóch nizinnych stanowisk występowania tego gatunku w Polsce. Ostatnio stwierdziłem widelnicę tą w małym, leśnym strumieniu uchodzącym do Pilicy w miejscowości Trupień. Prawdopodobnie omawiany gatunek będzie spotykany na terenach nizinnych częścię. Typowym dla niej środowiskiem wydają się być małe rzeki o leśnym biegu, dnie piaszczystym i bardzo czystych wodach. Winkler / 1957 / uważa, że charakterystycznym środowiskiem dla *Leuctra hippopus* są małe, leśne potoki z niewysokich gór. Z Polski podawana jest przez wielu autorów z niższych partii Karpat i Sudetów.

*Isoperla difformis* Klapalek

Widelnica związana przede wszystkim z małymi nizinnymi wodami bieżącymi / Kittel, 1976 /. Spotykana jest również, lecz bardzo rzadko na terenach podgórskich / Sowa, 1961 /. Na terenie badań licznie łowiona w Słomiance / stan. 9 /. Pojedynczoze okazy tego gatunku zbierałem również w Pilicy w Tomaszowie Mazowieckim / stan. 1/. W Polsce niewiele jest stanowisk występowania *Isoperla difformis*, choć każdorazowe badania czystych małych rzek nizinnych pozwalają na wykazanie nowych. Tym samym, potwierdza się przypuszczenie Wojtasa /1967/, że będzie to gatunek pospolity i liczny w małych rzekach nizinnych.

*Isoperla obscura* / Zetterstedt /

Widelnicę tą łowiłem w Pilicy w Mniszewie / stan. 7/ i w rzece Drzewiozce / stan. 12/, zawsze w pojedyncozych egzemplarzach. Z rozmieszczenia jej na terenie badań widać, że środowiskiem życia *Isoperla obscura* są rzeki duże. Podobne obserwacje na temat rozmieszczenia i występowania tego gatunku znajdują się w pracach Wojtasa /1962a/ i Kamler /1964/.

*Isoperla pawlowskii* Wojtas

Jest to gatunek, który również żyje w dużych rzekach nizinnych. Zbierany był w Pilicy w Tomaszowie Mazowieckim / stan. 1 / oraz w Drzewiozce / stan. 12/. Z badań innych autorów / Wojtas, 1967, Kittel, 1976 /, wynikają podobne spostrzeżenia. Dotychczasowe stanowiska występowania tej widelnicy znajdują się na terenie Wyżyny Łódzkiej. Prawdopodobnie będzie ona częsta i liczna w dużych czystych rzekach nizinnych.

*Perlodes dispar* / Rambur /

Jest to jedyny przedstawiciel rodzaju *Perlodes*, którego stanowiska występowania związane są tylko z wodami nizinnymi. Na terenie badań spotykany był w Pilicy w Tomaszowie Mazowieckim / stan. 1 /, w Spale / stan. 2 /, w Inowłodzu / stan. 3/ oraz niektórych jej dopływach / tab. 2/. *Perlodes dispar* jest gatunkiem rzadko podawanym z terenu Polski. Stwierdzony był przez Demela / 1924 / w Czarnej Hańcy, Wojtasa / 1962, 1967 / w większych rzekach Wyżyny Łódzkiej i w środkowej Pilicy przez Kittla / 1976/.

*Phaenophora brevipennis* Navas

Bardzo rzadki gatunek, również związany z rzekami nizinnymi. W Polsce, znanych jest kilka stanowisk występowania *Phaenophora brevipennis* i wszystkie związane są ze środkową Pilicą. / Kittel, 1976 /. Larwy tej widelnicy zbierałem w Pilicy w Tomaszowie Mazowieckim. / stan. 1/.

*Isoptena serriicornis* / Pictet /

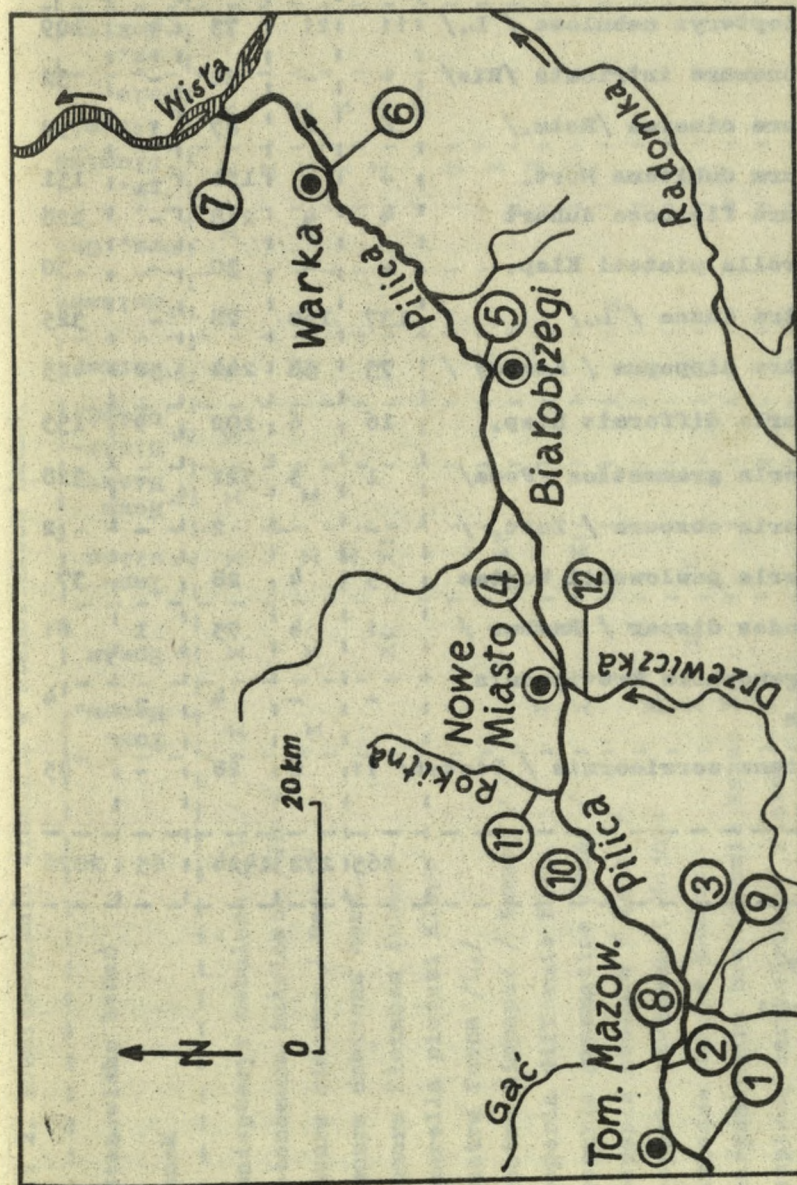
Jest to gatunek charakterystyczny dla czystych, dużych rzek nizinnych i ginący wskutek ich zanieczyszczenia / Illies, 1955/. Z rzek badanego terenu spotykany był tylko w Pilicy w Tomaszowie /stan. 1 / i w Słomiance / stan. 9 /, tj. w ciekach o stosunkowo czystej wodzie. Z Polski podawany jest rzadko / Kittel, 1976/.

Literatura

1. Demel K., 1924, Notatki faunistyczne : 3. Materiały do poznania fauny Czarnej Hańcy, Spraw. Stacji Hydrob. na

- Wigrach, I, 2-3, Suwaiki, 133 - 137.
2. Illies J., 1955, Steinfliegen oder Plecoptera / w: / Die Tierwelt Deutschlands, t. 43, Jena, 1 - 150.
  3. Kamler E., 1964, Badania nad Plecoptera Tatr, Pol. Arch. hydrobiol., 12 / 25 /, 145- 184.
  4. Kittel W., 1970, Widelnica / Plecoptera / rzeki Mrogi, zesz. nauk. UL, S. II, 40, 71-81.
  5. Kittel W., 1974, Przyozynek do poznania larw *Nemoura cinerea* / Retzius, 1783 / i *Nemoura dubitans* Morton, 1894 / Plecoptera /, Zesz. nauk. UL, S. II, 56, 17-20.
  6. Kittel W., 1976, Widelnice /Plecoptera / rzeki Pilicy, Acta Univ. Lodz., Zesz. nauk. UL, S.II, 9, 79 - 118.
  7. Kulmatyoki W., 1936, Hydrografia i rybostan rzek województwa łódzkiego, Czas. przyr. ilustr., 10, 5 - 8, 123- 150.
  8. Penczak T., 1968, Ichtiofauna rzek Wyżyny Łódzkiej i terenów przyległych, oz. Ib, Hydrografia i rybostan Pilicy i dopływów, Acta hydrobiol., 10, 3-4, 499-524.
  9. Sowa R., 1961, Nowe i rzadkie w faunie Polski gatunki widelnio / Plecoptera /, Acta hydrobiol., 3, 4, 295- 302.
  10. Sowa R., 1964, Drei interessante Arten der *Nemoura*-Gattung / Plecoptera/ in Polen, Bull. Acad. pol. Sci., II, 12, 8, 347 - 349.
  11. Sowa R, Szcęsny B., 1970, Widelnice / Plecoptera/ i ohruściaki / Trichoptera/ Babiej Góry, Ochr. Przyr., 35, 221-268.
  12. Winkler O., 1957, Plecoptera Slovenska / Faunistyko-systematick studia/, Biol. Práce, III/7, 1-93.
  13. Wojtas F., 1961, Deskrypcion d'unde nouvelle pléoptère /*Isoperla pawlowskii* n. sp. /, Bull. Soc. Sci. Lettr. Łódź, XII, 20.
  14. Wojtas F., 1962a, Widelnice / Plecoptera / rzeki Grabii, Pr. Wyzd. mat. - przyr. Łódź. TN, III, 77.
  15. Wojtas F., 1962b, Stan poznania fauny widelnio / Plecoptera / w Polsce, Przegl. zool., VIII, 2.
  16. Wojtas F., 1963, Beschreibung der bisher unbekanntenen Plecopterenlarve von *Nemoura dubitans* Morton, 1894 / Plecoptera / Mitt. schweiz. entom. Gesell., XXXV, 3/4.
  17. Wojtas F., 1964, Widelnice / Plecoptera / Tatr i Podhala, Łódź.

18. Wojtas F., 1967, Widelnice / Plecoptera / środkowego odcinka górnej Warty i jej dopływów, Zesz. nauk. UL, S.II, 25, 3-11.
19. Wojtas F., 1974, Doniesienie o faunie widelnio /Plecoptera/ Lysogór, Zesz. nauk. UL, S.II, 56, 13 - 16.



Mapa terenu badań z wykazem stanowisk. Numeracja odpowiada opisowi stanowisk w tekście

Tabela 1. Wykaz zebranych gatunków widelnic

Gatunek	Postać				Razem
	00	100	1	W	
1. Taeniopteryx nebulosa / L./	11	121	73	4	109
2. Protonemura intricata /Ris/	-	-	32	-	32
3. Nemoura cinerea /Retz./	6	4	87	1	98
4. Nemoura dubitans Mort.	-	-	151	-	151
5. Nemoura flexuosa Aubert	4	4	218	-	226
6. Nemurella picteti Klap.	-	-	30	-	30
7. Leuctra fusca / L./	137	160	28	-	325
8. Leuctra hippopus / Kempny /	73	58	244	50	425
9. Isoperla difformis Klap.	16	6	102	9	133
10. Isoperla grammatica /Poda/	1	5	322	-	328
11. Isoperla obscura / Zett. /	-	-	2	-	2
12. Isoperla pawlowskii Wojtas	5	4	28	-	37
13. Perlodes dispar / Rambur /	1	4	75	1	81
14. Phasganophora brevipennis Navas	-	-	4	-	4
15. Isoptena serricornis / Pictet/	11	6	28	-	45
	265	272	1424	65	2026

l - larwy

w - wylinki

Tabela 2. Rozmieszczenie widelnic w stanowiskach badań.

Gatunek	Stanowisko badań														
	Tom Kozov	Spaka	Ino- koda	More Mastec	Bisaro Pizgry	Harka	Mhansoz	8 Mn. Ga	9 Stomien	10 Strumie	11 Rokietna	Rz. Rz.	Urze- wion	12 Ka	
1. Taeniopteryx nebulosa / L./	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Protonemura intricata /Ris/	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Nemoura cinerea / Retz./	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Nemoura dubitans Mort.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Nemoura flexuosa Aubert	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Nemurella picteti Klap.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Leuctra fusca /L./	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. Leuctra hippopus / Kempny /	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. Isoperla difformis Klap.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Isoperla grammatica /Poda /	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11. Isoperla obscura / Zett. /	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12. Isoperla pawlowskii Wojtas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13. Perlodes dispar Rambur	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
14. Phasganophora brevipennis Navas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15. Isoptena serricornis / Pictet/	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Liczba gatunków w poszczegól- nych stanowiskach	8	4	8	2	1	2	2	2	11	5	1	6	6	6	6

Xl - uważane za gatunki wchodzące do Pilloy z jej dopływów

HYDROGEOLOGIA I WARUNKI SPŁYWU I INFILTRACJI  
WÓD NA OBSZARZE RÓWNINY RADOMSKIEJ

Obszar Równiny Radomskiej leży w obrębie eynklinorium brzeźnego zwanego również bruzdą duńsko-polską. Rzeźba podzwartorzędowa omawianej strefy jest homogeniczna, zawiera ona formy różnego wieku. Znaczne obszary posiadają formy wykształcone w skałach jury i kredy. Formy te w północnej części obszaru przysłonięte są przez osady morza dolnooligocenckiego, na których z kolei leżą utwory miocenu i pliocenu. Podłoże tego rejonu reprezentowane przez utwory trzeciorzędowe mioceneskie i oligoceneskie oraz utwory kredy górnej wykształcone jest w postaci piaskowców i margli. Utwory kredy i trzeciorzędu przykryte są piaskami i glinami ozwartorzędowymi. Miąższość ozwartorzędu waha się w tym rejonie od 9 m we Wsoli, 15 m w Jedlni, 20,95 w Radomiu, 25 w Jedlińsku, do 40 m w Kaszowie i 42 m w Żabiej Woli. Miąższość utworów trzeciorzędowych występujących na tym terenie jest niewielka. I tak wiercenie w Jedlni wykazało, że piaskowista seria trzeciorzędowa wynosi 6 m, we Wsoli 9 m, w Jedlińsku i w Żabiej Woli 17 m, w Radomiu 7,20 m. W spągu utworów trzeciorzędowych występuje kreda. Kreda na tym terenie zalega na głębokości 14 m we Wsoli, 40 m w Kaszowie, 24,70 w Radomiu, 34 m w Jedlińsku. W tej części Równiny Radomskiej pierwszy poziom wodonośny występuje na głębokości około 5 m - 6,5 m. I tak przeprowadzone wiercenia w Jedli wskazują na występowanie tego poziomu na głębokości 5,6 m, w Kaszowie na głębokości 6,40 m. Jest to poziom bardzo mało wydajny, a właściwie jest to słaby przeciek

wody. Właściwy poziom wodonośny występuje na głębokości 20 m poniżej terenu. Jest to poziom o zwierciadle napiętym. Warstwą napinającą są gliny zalegające od około 0,4 m do 31,50 m, natomiast warstwą wodonośną są piaski średnio i drobnoziarniste. W południowo centralnej części Równiny Radomskiej na utworach kredowych i jurajskich bezpośrednio zalegają plejstoceny gliny zwałowe lodowcowego pochodzenia, fluwioglaokajalne piaski i żwiry oraz piaski rzeczne. Lokalnie na tym terenie występują utwory trzeciorzędowe. Trzeciorząd występuje tu w formie niedużych rzadko rozrzuconych płatów jako piaski kwarcowe i glaukonitowe, żwiry i mułki kwarcowe. Miąższość trzeciorzędu waha się w granicach od 4,5 - 21 m. W całej centralnej części Równiny warstwy osadów kredowych biegną w kierunku NNW - SSE. Bezpośrednio nad osadami kredowymi leżą utwory czwartorzędowe. W południowej części Równiny Radomskiej czwartorzęd wykształcony jest w postaci glin zwałowych, silnie piaszczystych, fluwioglaokajalnych żwirów i pyłów oraz ilów siwych. Miąższość czwartorzędowa waha się w tym rejonie od około 1,5 do 30 m. Pod czwartorzędem zalegają utwory kredowe. Pierwszy poziom wodonośny występuje w utworach czwartorzędowych, drugi poziom związany jest z wapieniami i marglami kredowymi, trzeci poziom z utworami górno-jurajskimi. Poziom czwartorzędowy nie stanowi jednolitego horyzontu wodonośnego rozciągającego się w poziomie, lecz związany jest z licznie występującymi lokalnie soczewkami piasków i żwirów tkwiących w glinie zwałowej. Wodonośne utwory kredowe na tym terenie są zasobne w wodę. Wody występują w sieci szczelin i wapieni. Zasilane są wodami opadowymi infiltrującymi z powierzchni poprzez piaszczyste utwory wodonośne w strefie bezpośredniego kontaktu, t.j. na wychodni. Warstwą wodonośną są szczelinowate margle i zlepione o lepszemu marglistym. Poziom ten ma charakter naporowy. Warstwę napinającą stanowią nadległe gliny czwartorzędowe. Poziom kredowy występuje na głębokości od 16,25 do 17,25 m od powierzchni terenu na Podkanowie, natomiast w Rożkach występuje na głębokości 7,15 m poniżej terenu. Następny poziom jurajski występujący w wapieniach szczelinowatych jest bardzo wydajny. Głębokość tego poziomu w Wierzbicy wynosi 77 m, w Woli Lipienickiej 60 m,

w Wawrzynowie 10 m - poniżej terenu. Budowa geologiczna, a zwłaszcza litologia utworów powierzchniowych odgrywają bardzo ważną rolę w procesie przenikania wody do gruntu.

Ilość wody płynącej po powierzchni terenu w sposób rozproszony lub zorganizowany ściśle związana jest z wielkością opadów, wydajnością źródeł i przepuszczalnością podłoża.

W procesie tym ważną rolę odgrywa również roślinność. Na podstawie mapy rzeźby Równiny Radomskiej, można stwierdzić, że stanowi lekko falistą powierzchnię, opadającą w kierunku północnym. Obszar ten wyniesiony jest średnio 150 m n.p.m. przy czym najwyższe wzniesienie o rzędnych wahających się w granicach od 195 do 210 m n.p.m. występuje w południowej części doliny a najniższe wynoszące około 137 m n.p.m. w północnej części doliny rzeki Radomki. Cała Równina poprzecinana jest płytkimi dolinami rzek: Radomki, Iżanki, Zwolenki, Drzewiczki i ich dopływów. Doliny rzeczne dzielą obszar na szereg płatów wysoczyznowych. Wielkość płatów jest różna.

Płaty wysoczyznowe pokryte są gliną morenową, a więc utworem o słabej przepuszczalności wodnej. Miąższość glin jest różna i w Żabiej Woli osiąga 6 m, w Wolanowie 4,50 m, w Gębarzewie 11 m a w Rożkach 18 m. W spągu glin występują utwory kredowe. Powierzchnia glin rozcięta jest przez rzeki. Dna dolin tych rzek są płaskie i niegłębokie oraz wysłane piaskiem, wśród których w miejscach bardziej podmokłych np. w dolinie Szabasówki w Mniszku występują gniazda torfów. Piaski dolinne na stokach w ich partiach dolnych wchodzi na gliny morenowe. W płatach wysoczyznowych ze względu na zróżnicowanie wysokości może być mniejsza miąższość gliny, lub płaty są rozcięte ciekami wobec czego następuje infiltracja wody w głębsze horyzonty zasilając poziom wód podziemnych. W obrębie równiny denudacyjnej jaką jest omawiany obszar występują pagórki. Różnią się one między sobą wielkością, genezą i budową geologiczną. Są to pagórki morenowe albo powstałe dzięki ostanianiu się wyżej położonych fragmentów terenu. Rozmieszczenie ostańców i pagórków na badanym obszarze jest dość charakterystyczne. Grupa pagórków na badanym obszarze, z których najwyższy osiąga 210 m n.p.m., znajduje się koło Kowali-Stępczyny, dalsze znajdują się koło Młodocina Większego i Wolanowa, z których najwyższy

osiąga w kulminacji 203,3 m npm. Bardzo charakterystyczny jest pagór, na którym rozłożona jest wieś Oblas. Osiąga on w kulminacji 172 m npm. i wznosi się ponad otaczające go niższe tereny od 10-15 m i ku tym terenom opada łagodnymi, długimi i wklęsłymi stokami. Wszystkie wyżej wymienione formy pagórkowate zbudowane są przeważnie z utworów u dużej przepuszczalności wodnej. Są to piaski i żwiry czasem zawierające również glinę. Pagórki tworzą formy stosunkowo wyraźne i układają się pasowo. Mniejsze pagórki występują koło Wońnik i Zameczka, są one niewielkich rozmiarów i słabo zarysowują się w krajobrazie. Zachodnia i wschodnia część Równiny Radomskiej pokryta jest gliną zwałową i piaskami. Tworzą one równinę morenową, mało urozmaiconą. Ogólna miąższość czwartorzędu wynosi około 40 m. W obrazie litologii utworów powierzchniowych przedstawionych na mapie można dostrzec w części południowej Równiny znajdujące się punkty najwyższej położone nad p.m. na powierzchni zbudowane są z piasków i żwirów. Na pozostałym obszarze Równiny Radomskiej na powierzchni występują przeważnie gliny, zaś piaski występują głównie w dnach dolin, lub w formie niewielkich płątów wśród glin morenowych. Przedstawiony obraz rzeźby i litologii znajduje swój wyraz w rozmieszczeniu szaty roślinnej. Dzisiejszy stan jest wprawdzie rezultatem działalności ludzkiej ale również odzwierciedla naturalne warunki środowiska. Lasy których jest niewiele zajmują tereny piaszczyste. Tam gdzie blisko powierzchni lub na powierzchni występuje glina gleby wykorzystywane są na uprawy rolne. Dna dolin niemal całkowicie zajmują łąki i pastwiska. Z konfrontacji obszaru rzeźby i litologii utworów powierzchniowych ogólnej miąższości plejstocenu wynika mała zdolność infiltracyjna obszaru Równiny Radomskiej. Dobre warunki infiltracji występują głównie w dolinach rzek i w pasie pagórków. Cały obszar równiny posiada spadki i ubogą szatę roślinną, w związku z czym charakteryzuje się powolnym spływem powierzchniowym. Lasy nie stanowią na tym terenie większych kompleksów. Gleby naglinione zajęte są pod uprawy rolne.

#### Wody podziemne

Wody podziemne przede wszystkim pochodzą z opadów oraz osadów i kondensacji wody w gruncie. Woda opadowa częściowo spływa po powierzchni, częściowo paruje, a częściowo wsiąka w grunt. Proces wsiąkania wody przebiega z różną szybkością zależnie od przepuszczalności gruntu i trwa do czasu osiągnięcia przez wodę nieprzepuszczalnego podłoża. Nad stropem warstwy nieprzepuszczalnej tworzy się strefa nasycenia gruntu. Na jej kontakcie ze strefą napowietrzoną wykształca się zwierciadło wody gruntowej. Pierwszy poziom wód podziemnych posiada zwierciadło swobodne. Poziomy wodonośne głębsze posiadają zwierciadło napięte. W zależności od stopnia intensywności zasilania wód gruntowych zwierciadło pierwszego poziomu, na które mają wpływ warunki atmosferyczne i budowa geologiczna przyjmuje różny kształt. Na obszarach nizu najczęściej zwierciadło wód jest współkształtne z powierzchnią terenu. / J. Kondracki 1959, Z. Maksymiuk 1959, H. Więckowska 1954, 1957, 1960, 1961/.

Przeprowadzone badania i pomiary terenowe, a następnie studia kameralne zmierzają do poznania ilości zasięgu i wzajemnego stosunku wód podziemnych, określenia ich charakterystyki a przez to wniesienia nowych spostrzeżeń o wodach gruntowych. Na obszarze Równiny Radomskiej i tuż za jej granicami zostało zmierzonych 2 400 studzien, w tej liczbie jedna studnia sieci IMiGW z pięcioletnim codziennym cyklem obserwacyjnym i 3 studnie z jednorocznym ootygodniowym cyklem pomiarów. Na podstawie badań studni, źródeł i informacji uzyskanych drogą wywiadu można stwierdzić, że na obszarze Równiny Radomskiej występują wody wierzchówkowe, wody aluwialne, wody o zwierciadle napiętym, wody szozelinowe i wody gruntowe o swobodnej powierzchni.

#### a/ Wody wierzchówkowe

Wody wierzchówkowe występują dosyć powszechnie, zaobserwowano je w 80% pomierzonych studzien. Wody te występują nad pierwszą napotkaną warstwą nieprzepuszczalną, np. wkładką gliny zwałowej w piaskach. Zalegają blisko powierzchni terenu / od 1 - 4 m /, w związku z czym znajdują się w zasięgu parowania i transpiracji, ulegają wpływow zmian pogodowych

i zawierają bakterie. Wierzohówki wykazują dużą amplitudę wahań, w lecie są ciepłe / od  $11 - 14^{\circ} \text{C}$  /, a w zimie często zamarzają. Niektóre z tych wód są twarde / od  $4 - 7^{\circ} \text{N}$  /. W sieci pomiarowej wód gruntowych IMiGW wierzohówki reprezentowane są przez większość studzien na tym terenie, między innymi przez studnie w Klwowie, Studziennie, Radomiu, Brzesku, Prośnie, Ossie, Orońsku. Pięcioletni okres obserwacyjny z pomiarami w odstępach siedmiodniowych wskazuje na duże wahania lustra wody wyrażone amplitudą  $1 - 2 \text{ m}$ . we wszystkich tych studniach. Wiosną zwierciadło wody podnosi się nad powierzchnię terenu, latem silnie obniża się, a podczas mroźnych zim woda często zamarza.

#### b/ Wody aluwialne

Występowanie wód aluwialnych ogranicza się do obszarów dolinnych, a przede wszystkim den dolinnych. Studnie zasilane wodami aluwialnymi występują w dolinie Radomski, Zwolenki, Drzewiczki, Szabasówki. Reprezentują je między innymi studnie w Piasecznie, Nieznamierowicach, Strzałkowie, Konarach. We wszystkich studniach stwierdzono w profilu geologicznym piasek od powierzchni terenu aż do dna studni. Głębokość studzien zamyka się w granicach do  $5 \text{ m}$ . i rośnie wraz z odległością od rzeki. Poziom zwierciadła wód aluwialnych i jego zmienność, głównie na terenach den dolinnych, pozostaje w ścisłym związku ze zmianami stanów wody w rzekach. Na poziomie terasy nadzalewnej zależność ta nie jest widoczna. Zmiany poziomu lustra wody są tu zależne od intensywności infiltracji wód opadowych. W związku z tym zmiany ich stanu przebiegają podobnie jak w wierzohówkach.

Wspólną cechą wierzohówek i wód aluwialnych jest nie tylko płytkie zaleganie pod powierzchnią terenu, ale również na ogół mała twardość i duża zmienność temperatury związana ze zmianami pór roku. Na ogół wierzohówki i wody aluwialne tworzą jeden poziom. Zwierciadło ich jest współkształtne z powierzchnią terenu poprzerywane w partiach wysoczyznowych. Wierzohówki nie występują tam, gdzie gliny są mniej spiaszczone, a ich strop ukazuje się na powierzchni terenu. Taki stan istnieje przede wszystkim w północno-zachodniej i południowej części równiny, gdzie większość studzien gospodarskich zasilana jest wodami z głębszych poziomów wodonośnych.

#### o/ Wody szczelinowe o zwierciadle napiętym

Wody o zwierciadle napiętym występują wtedy, gdy zwierciadło w warstwie wodonośnej jest na pewnej przestrzeni przycięzione przez wypukły lub pochylony spąg nadległej warstwy nieprzepuszczalnej. Po nawierceniu takiego zwierciadła poziom wody podnosi się nagle na zasadzie naczyń połączonych do wysokości zwierciadła tej warstwy, w miejscu gdzie jest ono swobodne. Wody o zwierciadle napiętym występują powszechnie w południowej części Równiny Radomskiej. Są to wody typu szczelinowego. Występują w szczelinach margli i piaskowców kredowych. Warstwą napinającą są gliny ozwartorzędowe. Powstanie szeregu szczelin, spękań w marglach i piaskowcach na tym terenie związana jest z ruchami górotwórczymi hercyńskimi i glaukitektonicznymi. W wyniku tych ruchów nastąpiło zachwianie równowagi horyzontalnej. W wyniku tych ruchów nastąpiło zachwianie równowagi horyzontalnej skał oraz rzeki / Modrzewice i Iżanka / zmieniły swoje koryta. Stwierdzono to na podstawie wierceń. Występowanie wód szczelinowych o zwierciadle napiętym stwierdzono na podstawie wierceń hydrogeologicznych wykonanych przez Kielęckie Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne. Takie wody reprezentują między innymi studnie w Gębarzowie, Wierzbicy, Woli Lipienieckiej, Rudzie Wielkiej, Rożkach i Rzeczkowie. Przy wierceniu studni w Wierzbicy poziom wodonośny nawiercono na głębokości  $27,7 \text{ m}$ , a w Woli Lipienieckiej na głębokości  $16,5 \text{ m}$ . Po przebicciu warstwa wodonośnej nastąpił gwałtowny wypływ wody, lustro wody zalegało poniżej terenu na głębokości  $0,5 \text{ m}$  w Wierzbicy i  $0,2 \text{ m}$  w Woli Lipienieckiej. Po upływie doby nastąpił samowypływ. Po upływie następnej doby poziom ustabilizował się i zarówno w Wierzbicy jak i Woli Lipienieckiej występował na głębokości  $5,8 \text{ m}$  poniżej terenu.

Można wnioskować, że woda w warstwie wodonośnej płynie. Swobodne odcinki jej zwierciadła leżą na różnych wysokościach. Poziom ustalony po nawierceniu zwierciadła znajduje się na wysokości pośredniej według krzywej depresji. Temperatura wody studni wierzonej w Wierzbicy zmierzona dnia 17 maja 1972 r. wynosiła  $8^{\circ} \text{C}$ , przy temperaturze powietrza  $16^{\circ} \text{C}$ , pH równe było  $7,5$ , twardość  $14,1^{\circ} \text{N}$ , a w Woli Lipienieckiej temperatura

zmierzona dnia 20 maja 1972 r. wynosiła  $8,3^{\circ}\text{C}$ , przy temperaturze powietrza  $17,5^{\circ}\text{C}$  - pH równo było 7,5, twardość  $14^{\circ}\text{N}$ . Ponadto w obu przypadkach stwierdzono znaczną zawartość żelaza około  $1,5\text{ mg/l Fe}$ , co spowodowane jest występowaniem piasków żelazistych w tym rejonie. Jak wynika z rozważań, wody te są izotermiczne / latem temperatura poniżej  $10^{\circ}\text{C}$  / i odznaczają się dużą twardością. Cechy chemiczne mają zależność od gruntów.

#### d/ Wody gruntowe o swobodnej powierzchni

Wody gruntowe o swobodnej powierzchni na terenie Równiny Radomskiej reprezentowane są między innymi przez studnie w Rożkach, Grabowie, Zameczku, Podgajku, Wrzeszozowie, Kaszowie, Wośnikach, Zakrzówku, Makowie, Skaryszowie, Zwoleniu, Kroczowie Mniejszym i w wielu innych miejscowościach. We wszystkich przypadkach występują one w żwirach lub piaskach. Wody te często występują w kolejnych warstwach wodonośnych poprzedzielanych warstwami nieprzepuszczalnymi. Na przykład w Rożkach według materiałów i profili otworów wierconych w celu uzyskania wody pitnej stwierdzono występowanie trzech poziomów wodonośnych.

I poziom - w utworach czwartorzędowych. Warstwą wodonośną są żwiry.

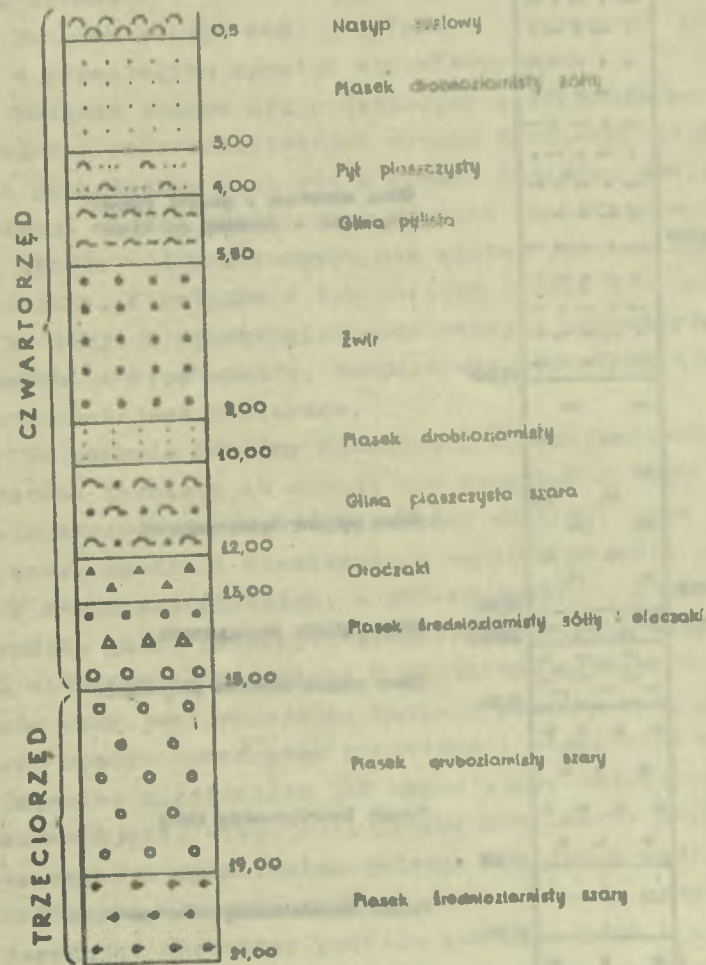
II poziom - związany z wapniami i marglami kredowymi.

III poziom - związany z utworami górnójurajskimi.

Po nawierceniu trzeciego poziomu wodonośnego temperatura wody wynosiła  $8^{\circ}\text{C}$  przy temperaturze powietrza  $17,5^{\circ}\text{C}$ , pH 7,0, twardość  $14,2^{\circ}\text{N}$ , zawartość Fe  $4,0\text{ mg/l Fe}$ , a chlorków  $12,0\text{ mg/l Cl}$ .

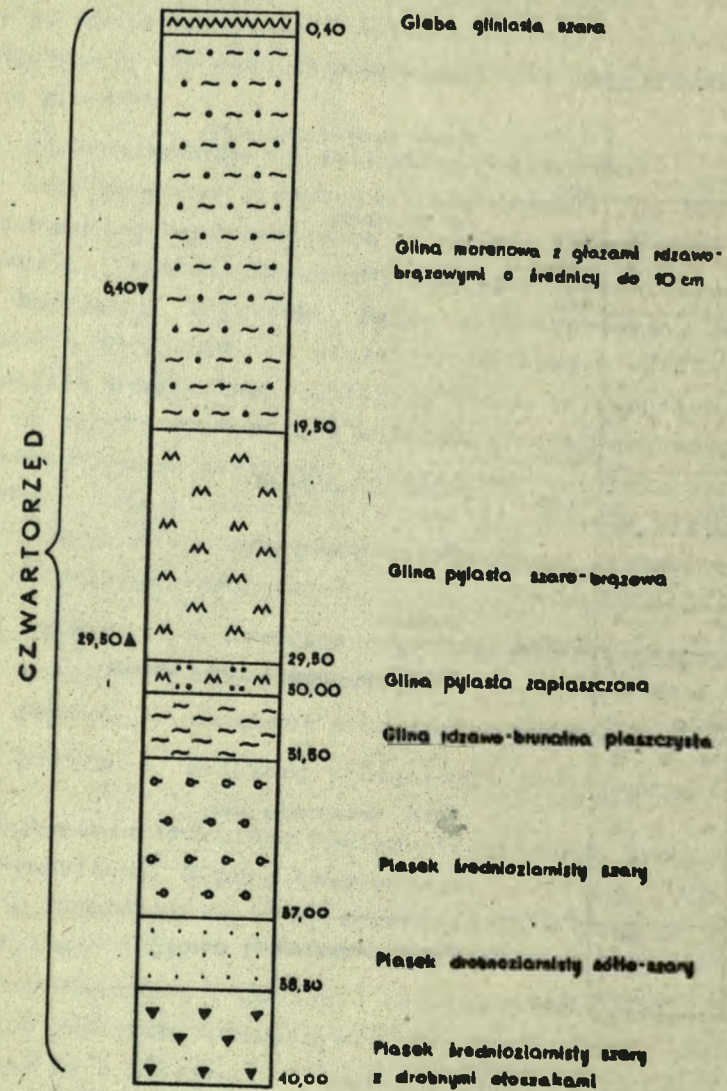
W studni wierconej w Zwoleniu stwierdzono występowanie czterech poziomów wodonośnych, przy czym trzy pierwsze związane są z utworami czwartorzędowymi, a czwarty ze szczylinowatymi marglami kredy. W pierwszych trzech poziomach warstwą wodonośną są piaski. Warstwy wodonośne poprzedzielane są nieprzepuszczalnymi warstwami glin żwałowych ciemnoszarych. Temperatura wody w dniu 18 czerwca 1972 r., przy temperaturze powietrza  $19^{\circ}\text{C}$  wynosiła  $8^{\circ}\text{C}$ .

### PROFIL GEOLOGICZNY STUDNI WIERCONEJ W JEDLI





## PROFIL GEOLOGICZNY STUDNI WIERCONEJ W KASZOWIE



ph 7,1, twardość 12,6<sup>o</sup>N, zawartość Fe 3,0 mg/l Fe, chlorków 2,5 mg/l Cl, siarczanów 3,5 mg/l SO<sub>4</sub>.

Na podstawie powyższych rozważań można stwierdzić, że wody te są izotermiczne / latem temperatura poniżej 10<sup>o</sup> C/, twarde o cechach chemicznych zależnych od gruntów. Tworzą ciągle poziomy wodonośny, a zwierciadła ich są współkształtne z powierzchnią terenu.

Związek stanów wód podziemnych pierwszego horyzontu z przebiegiem zjawisk atmosferycznych

Związek stanów wód podziemnych pierwszego horyzontu z czynnikami meteorologicznymi wynika z uznawanego dziś twierdzenia o pochodzeniu tych wód z opadów atmosferycznych. Problem korelacji między przebiegiem zjawisk atmosferycznych i zmianami stanów wód podziemnych nie został jeszcze dostatecznie wyjaśniony. W związku z tym analiza stanów wód gruntowych w konfrontacji z przebiegiem podstawowych parametrów meteorologicznych, a więc opadów, temperatury powietrza i niedosytów wilgotności jest konieczna.

Na terenie Równiny Radomskiej i w najbliższym jej sąsiedztwie istnieje 14 stacji wód gruntowych IMiGW z pięcioletnim okresem pomiarów głębokości do wody. Rytm zmian stanów wody, opadów i niedosytów w ogólnym zarysie jest podobny. W studniach płytkich, a zwłaszcza tych, które posiadają w profilu glinę przykrytą piaskiem występuje większa zmienność wodostanów, natomiast w studniach głębokich zmienność stanów wody jest mniejsza. Reakcja poziomu wody gruntowej na zmiany opadów temperatur powietrza i niedosytów występuje z opóźnieniem nie dłuższym jak okres pięciu miesięcy. W przeważającej większości przypadków zmiany poziomu wody obserwowano z opóźnieniem jednego lub dwóch miesięcy, a często krótszym. O czasie reakcji poziomu wody gruntowej na opady decydują: charakter profilu geologicznego i głębokość studni. Niesłuszne jest przekonanie Skibniewskiej / 1957 /, że opady letnie nie powodują zmian wód gruntowych. Na przykładzie materiałów zebranych dla wód podziemnych Równiny Radomskiej i obszarów przyległych można stwierdzić, że tak jest w istocie, ale tylko w odniesieniu do poziomu wód głębokich, zaś w przypadku płytkiego zalegania poziomu wody gruntowej,

wpływ opadów letnich na ich zmiany jest bardzo wyraźny.

Na przykładzie stanowiska w Sycynie widać, że i opady letnie mogą wpływać w wyjątkowo chłodnych i o obfitych opadach, latach, kiedy parowanie nie jest zbyt duże, na podwyższenie poziomu wody w studniach głębszych. W świetle materiałów zebranych dla Równiny Radomskiej i obszarów przyległych można również stwierdzić, że na wody podziemne duży wpływ ma retencja śniegowa w czasie wiosennego tania śniegu. Wody w tym czasie jest dużo, parowanie jest jeszcze minimalne i stąd duży procent wody, obok spływu powierzchniowego infiltruje w grunt.

#### Źródła

Źródła są miejscami kontaktu wód podziemnych z powierzchniowymi. Z tego właśnie względu istnieją one wszędzie tam, gdzie warstwy wodonośne zostały nacięte przez formy wklęsłe, stanowiące współcześnie powierzchnię terenu. Spotkać je można przede wszystkim w pobliżu den dolinnych, w górnych odcinkach bocznymi dolinami i u podstawy zboczy pagórków. Brak źródeł jest na płaskich wysoczyznach i w suchych dolinach. Położenie morfologiczne miejsc wypływu wód podziemnych na powierzchnię terenu wskazuje na istnienie na terenie Równiny Radomskiej dwóch typów źródeł: podnóżowych i dennych. Obydwa te rodzaje źródeł mają charakter źródeł warstwowo-spływowych.

#### a/ Źródła podnóżowe

Źródła te występują na kontakcie stoków i den dolinnych. Ten typ reprezentują źródła w Słowikowie, koło Wrzosu i w Jedlni Letnisko. Wpływ wody podziemnej następuje tuż nad dnem doliny Radomki w Słowikowie, Wiązownicy koło Wrzosu i Gzówki w Jedlni Letnisko, na kontakcie luźnego przemytego materiału piaszczystego z aluwiami.

#### b/ Źródła denne

Źródła denne występują na kontakcie z korytem rzeczonym. Tę grupę źródeł reprezentują źródła w Mniszku, Konarach, Jedlińsku i Jedlni Letnisko. Ilustracją rozmieszczenia wypływów wód podziemnych na powierzchnię jest mapa hydrograficzna. Na terenie Równiny Radomskiej wykryto w czasie prowadzonych badań 42 źródła. Wśród nich przeważają wysięki, tj. miejsca gdzie jak podaje S. Pietkiewicz /1958/ woda wysącza się z gruntu nie tworząc od razu wyraźnego cieku.

Ale jest też kilkanaście źródeł właściwych, które zgodnie z poglądem J. Gołąba /1954/ posiadają ograniczone miejsce wypływu wód gruntowych, dające z reguły odpływ liniowy. Wypływające na powierzchnię wody wypłukują osęści mineralne i znoszą je w dół do cieku. W rezultacie, w miejscu tworzy się zagłębienie, lekkoowalnego kształtu. Wydajność wszystkich źródeł na terenie Równiny Radomskiej waha się od 5 - 15 m<sup>3</sup>/godz.

Obok rozmieszczenia i sytuacji morfologicznej źródeł ważną cechą jest ich położenie względem poziomu morza. Wysokość źródeł nad poziom morza informuje o wysokości wychodni poziomów wodonośnych i wraz z pomierzonymi wartościami głębokości do wody w studniach stanowi podstawę kreślenia map ukształtowania ich zwierciadła.

Wszystkie źródła na tym terenie występują w przedziale wysokości od 160 - 220 m n.p.m. Zasilanie źródeł przez wody gruntowe danego poziomu wpływa nie tylko na kwestię ich wydajności lecz również na ich temperaturę. Temperatura większości źródeł waha się od 11 - 15° C ale można znaleźć kilka źródeł, których temperatura wynosi 9 lub 10° C. Na podstawie wyników pomiarów temperatury można wnioskować, że większość źródeł na Równinie Radomskiej zasilana jest przez wody wierzchołkowe, natomiast kilka tylko a więc te, które miały temperaturę równą 9 lub 10° C przez wody gruntowe głębszego poziomu. Ze wzrostem głębokości zanikają wahania roczne temperatury, a wcześniej dobowe. Trudno jednak dać ostateczną odpowiedź w tej sprawie, ponieważ przytoczone wartości uzyskano w drodze jednorazowych pomiarów dokonanych w sezonach letnich najczęściej w czerwcu, lipcu, sierpniu, kiedy temperatury powietrza wahały się w granicach od 14 - 30° C. Jednocześnie trzeba sobie zdać sprawę, że na temperaturę wody źródlanej wpływa też forma jej wypływu i nasłonecznienia miejsca wypływu.

#### Mechanizm ruchu wód glebowo-gruntowych

Pod działaniem siły grawitacyjnej wolna woda w glebie gromadzi się nad warstwą nieprzepuszczalną i tworzy zwierciadło wód gruntowych. Jest to granica pomiędzy górną napowietrzną strefą gruntu, która sięga do powierzchni terenu, a dolną strefą pełnego nasycenia wodą dochodzącą do powierzchni nieprzepuszczalnej zwanej spągami warstwy wodonośnej. W górnej

strefie glebowe przestwórki wypełnione są powietrzem, parą wodną, bezwodnikiem kwasu węglowego i innymi gazami. Ponadto występuje w nich woda grawitacyjna przemieszczająca się do góry pod działaniem sił kapilarnych i ssania korzeni, a w dół pod wpływem siły ciężkości. W pewnych ściśle określonych warunkach para wodna znajdująca się w glebie ulega skraplaniu i uzupełnia zapas wód gruntowych lub wyparowuje powodując ich ubytek. Woda gruntowa spływająca po spągu pod działaniem siły grawitacyjnej tworzy strumienie podziemne przemieszczające się z miejsc wyższych do niższych. W obniżeniach terenowych zwierciadło wód gruntowych układa się blisko powierzchni ziemi. Często znajduje się ono poniżej poziomu ciśnienia hydrostatycznego i pozostaje pod naporem wód zasilających, spływających z górnych partii terenu, ustala się powyżej jego powierzchni. Ruch wody w glebie jest procesem niezwykle złożonym i uzależnionym nie tylko od działania sił wywołujących przemieszczenie się cząstek wody ale również od cech chemicznych, fizycznych i mechanicznych gleb, od ich struktury i uwarstwienia. Również warunki klimatyczne oraz stosunki wodne i roślinne, ukształtowanie powierzchni terenu wpływają na zmiany stanów wód glebowo-gruntowych. Im większe jest nachylenie warstwy nieprzepuszczalnej, tym większy następuje po niej spływ wód gruntowo-glebowych.

#### Wody powierzchniowe

W układzie strug wodnych Równiny Radomskiej uderzają cztery kierunki ich przebiegu. Są to równoleżnikowy, południkowy i dwa skośne, jeden biegnący z południowego wschodu ku północnemu zachodowi i drugi biegnący z północnego wschodu ku południowemu zachodowi. Ten czterokierunkowy układ sieci rzecznej uwarunkowany jest ukształtowaniem terenu i strukturą starszego podłoża.

Wpływ podłoża kredowego zaznacza się przede wszystkim w południowej części Równiny. Cieką na pozostałym obszarze wyraźnie nawiązują do form rzeźby ukształtowanych przez lodowiec. Rodzaj rzeźby terenu, jego budowa geologiczna decydują nie tylko o układzie strug wodnych, lecz również o ich liczbie i charakterze. Rozpatrywany obszar posiada dość gęstą sieć strug wodnych. Najwięcej rzek znajduje się w południowej części

Równiny. Jest to spowodowane występowaniem licznych źródeł na terenie wyżynnym położonym na południe od Równiny Radomskiej. Wody tych źródeł spływają ku północy zgodnie z nachyleniem terenu i przepływają przez obszar Równiny Radomskiej. Z rzek stale funkcjonujących należy wymienić Radomkę i jej dopływy: Jabłonicę, Szabasówkę, Oronkę, Dobrzycę, Bosak, Wielogórkę, Mleczną, Pacynkę, Wiązownicę; Iżankę z Modrzewiową i Kobylanką; Zwolenkę; Plewkę i Drzewiozkę. Do wymienionych strug wodnych, jako przewodnich na terenie Równiny Radomskiej, nawiązuje liczna grupa cieków mniejszych z których znaczną część stanowią ciekі okresowo płynące. Wiele z nich w chwili obecnej ma charakter suchych rowów. W wyniku działalności człowieka pierwotny ich obraz został przekształcony. Główną osią hydrograficzną Równiny Radomskiej jest rzeka Radomka dopływ Wisły. Na Równinę Radomską przypada część górnego odcinka rzeki i cały bieg środkowy. Ma ona lepiej rozwiniętą prawą stronę dorzecza od lewej a więc zarysowuje się wyraźnie asymetria dorzecza. Wszystkie dopływy Radomki mają duże spadki i stosunkowo małe rozwinięcie, wobec czego spływ wody do Radomki następuje szybko. Analiza codziennych stanów wody na wodowskazie w Słowikowie na Radomce wykazuje gwałtowne skoki stanów wody ku górze zwłaszcza w okresach roztopów i nawalnych deszczów w okresie letnim. Te duże wahania stanów wody związane są z tym, że źródłowe obszary Radomki jak też i wielu jej dopływów leżą w obrębie Gór Świętokrzyskich a więc na obszarze gdzie są większe możliwości okresowego zasilania. W górach szybszy jest spływ powierzchniowy. Najwolniej następuje spływ wody na odcinku od Jankowic do Piastowa co między innymi tłumaczy istnienie w tej części doliny Radomki stałych podmokłości, co pozostaje w związku ze zmniejszeniem się spadku i zwiększeniem krętości rzeki oraz z hamowaniem odpływu przez sztuczne piętrzenia wody. Radomka w Słowikowie przy stanie niskim za lata 1963 - 1972 prowadzi  $1,6 \text{ m}^3/\text{sek}$  wody, przy stanie średnim przepływ wynosi  $3,36 \text{ m}^3/\text{sek}$  a przy stanie wysokim wynoszącym 320 cm zanotowanym w 1960 r przepływ wynosił  $186 \text{ m}^3/\text{sek}$ . Z tego względu, że Radomka jest rzeką zasobną w wodę należałoby ją wykorzystać dla potrzeb rolnictwa a nawet pokrycia deficytu wody w Radomiu. Pozostałe

cieki przepływające przez Równinę Radomską a więc Drzewiozka, Zwolenka, Anielin i Plewka mają na tym odcinku słabo rozwinięte dorzecza. Jedynie Iłżanka przepływająca przez ten obszar przyjmuje kilka większych dopływów zasilających ją w wodę. Wpływ tych cieków daje się zaobserwować analizując przebieg codziennych stanów wody na wodowskazie w Ciepeliowie zwłaszcza w okresie roztopów wiosennych i deszczów nawaalnych. Wszystkie rzeki Równiny Radomskiej z wyjątkiem Iłżanki spadki mają niewielkie co powoduje zabagnienie ich dolin. Podobnie jak na Radomce tak i na innych rzekach Równiny Radomskiej przepływy zmieniają się odpowiednio do zmian stanów wody. Przy stanie najwyższym Iłżanka toczy  $102 \text{ m}^3/\text{sek}$ . wody, przy stanie minimalnym  $1,07 \text{ m}^3/\text{sek}$  a średni przepływ z lat 1963-1972 wynosi  $2,21 \text{ m}^3/\text{sek}$ . Drzewiozka przy stanie średnim za omawiany okres w Odrzywole toczy  $1,4 \text{ m}^3/\text{sek}$ , przy stanie najniższym  $0,10 \text{ m}^3/\text{sek}$ . Na zmiany stanów wody i przepływów na rzekach Równiny Radomskiej nie małą rolę odgrywają też zjawiska lodowe i zarastanie koryt. Zjawiska lodowe występują w postaci śryżu, częściowego zlodzenia lodu brzegowego, pokrywy lodowej, kry i zatoru. Bieg zmian stanu wody szczególnie w lutym i marcu pozostaje w ścisłym związku ze stanem zlodzeń. Szczególnie wyraźnie korelują ze sobą wysokie stany wody<sup>1</sup> powstające na rzekach zatory lodowe. Powstanie zatorów powoduje każdorazowo gwałtowny przybór wody.

W przebiegu zjawisk lodowych, występujących na rzekach Równiny Radomskiej, widać, że przeciętne terminy występowania ich wahają się od trzeciej dekady listopada do drugiej dekady lutego. Zakończenie okresu zlodzenia przypada na ogół między drugą dekadą lutego a trzecią dekadą marca. Innym zjawiskiem wpływającym na zmiany stanów wody i przepływów jest zarastanie koryt. Wieloletnie obserwacje wykazują, że początek wegetacji roślin wodnych na omawianym terenie przypada najwcześniej w ostatnich dniach marca a najpóźniej w pierwszej dekadzie maja. Kulminacyjny rozwój roślin w zależności od rodzaju roślinności występuje od końca maja do drugiej dekady sierpnia, a już we wrześniu następuje okres obumierania i spływania z biegiem rzek. Zakończenie wegetacji w zależności od temperatury wody obserwuje się w listopadzie. Na podwyższenie się

stanów wody roślinność wpływa głównie w miesiącach maju, czerwcu i lipcu. Stopień zarastania rzeki zależy jest od substancji chemicznych i organicznych, które niesie woda.

#### Bilans wodny dla dorzecza rzeki Radomki

Punktem wyjściowym dla opracowania planu gospodarki wodnej jest sporządzenie bilansu wodnego. Bilans wodny jest to zależność pomiędzy dopływającą ilością wody / opadów / a odpływającą / odpływ, parowanie, retencja / z danej zlewni. Celem obliczenia bilansu wodnego zlewni Radomki była próba ilościowego ujęcia wody w jej zlewni od źródeł po wodowskaz w Rogożku. W rozważaniach nad ujęciem bilansu wodnego dorzecza Radomki można przyjąć powszechnie stosowaną ogólną postać równania bilansowego.

$$P = H + E + R \Delta$$

gdzie:

- P - opad
- H - odpływ
- E - parowanie
- R - zmiany retencji.

Każdy z elementów bilansu wodnego oblicza się oddzielnie. Opad oblicza się metodą izohiet, parowanie za pomocą wzoru L. Turce'a.

$$E = \frac{P}{0,9 + \frac{p^2}{L^2}}$$

gdzie :

- E - parowanie
- P - opad
- L - potencjał ewaporacyjny.

Wzór ten został przystosowany przez S. Mikulika / 1961 / do warunków polskich. Stała wartość 0,9 została zmieniona na 0,5 jako wartość charakterystyczna dla warunków Polski środkowej.

Ostateczna ustalona postać wzoru jest następująca :

$$E = \frac{P}{0,5 + \frac{p^2}{L^2}}$$

Wartość potencjału ewaporacyjnego  $L$  oblicza się z równania :

$$L = a + bt + \frac{c}{t} + \frac{d}{t^2}$$

w którym  $a = 300$ ,  $b = 25$ ,  $c = 0,05$ ,  $t =$  normalna roczna temperatura która dla 1971 roku wynosiła  $7,2^{\circ}\text{C}$ .

Współczynnik odpływu za pomocą wzoru :

$$a = \frac{Q}{P} \cdot 100 \%$$

a zmiany retencji z równania bilansowego

$$\Delta R = P - H - E$$

W wyniku takiego obliczenia bilansu wody dla dorzecza Radomki dla roku 1971 jako średnio wilgotnego przedstawia się następująco :

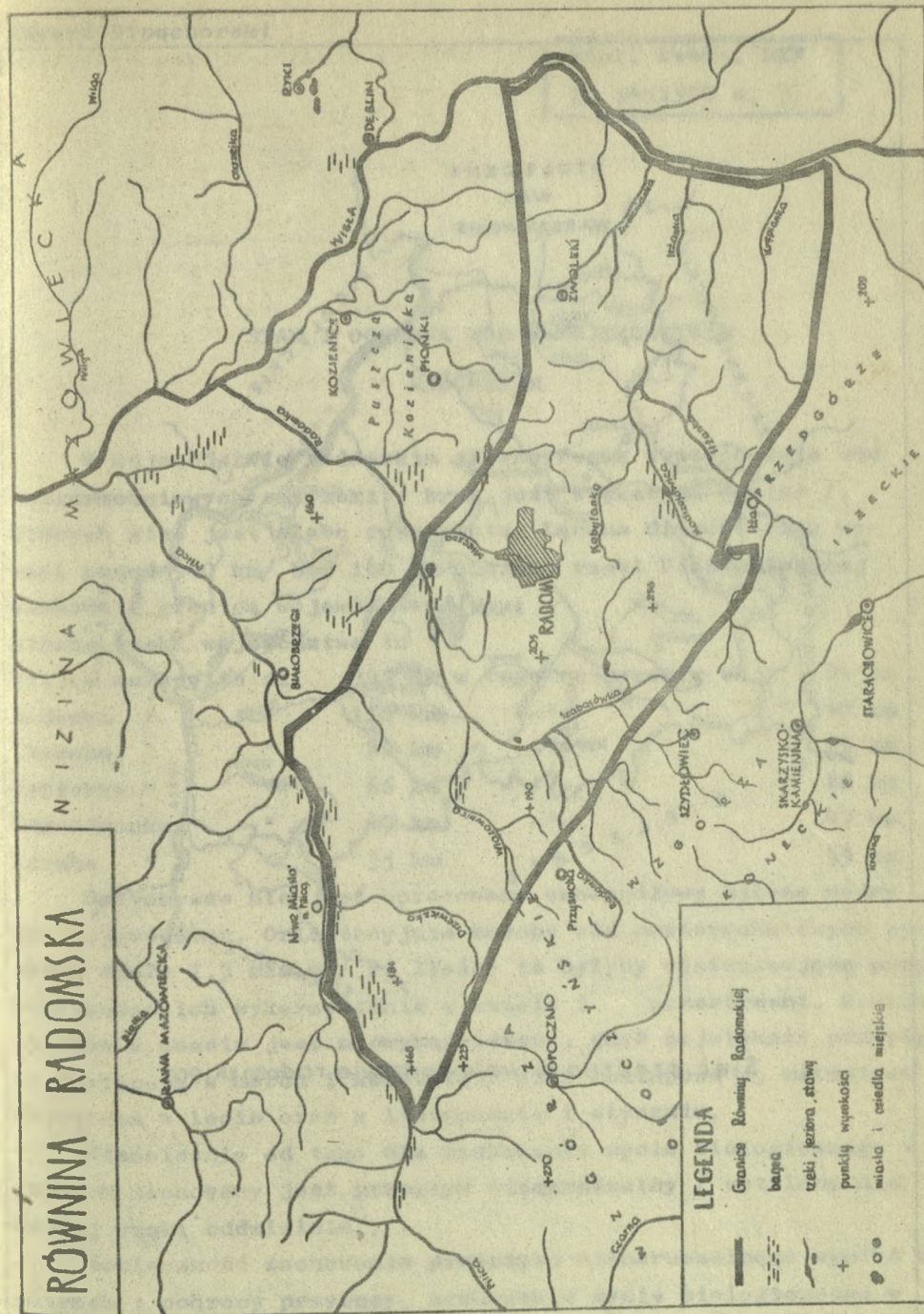
$$11230250 \text{ m}^3 = 1000102 \text{ m}^3 + 976000,7 \text{ m}^3 + 9254147,3 \text{ m}^3$$

Oznacza to, że w okresie bilansowym, który obejmował rok hydrologiczny 1971 spadło na obszar dorzecza Radomki  $11230250 \text{ m}^3$  opadu natomiast odpłynęło w tym czasie z dorzecza  $1000102 \text{ m}^3$  wody. Parowanie równe było  $976 000,7 \text{ m}^3$ .

1. Czempińska Z. : Hydrografia dorzecza Radomki od wodowskazu w Słowikowie po wodowskaz w Rogożku, 1971 / maszynopis /.
2. Dębski K. : Wpływ lasu na stosunki hydrologiczne, "Wiadomości Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej". T.2:1951 z. 4/5.
3. Dębski K. : Odpływ rzek przy zwozajnym stanie wody. "Wiadomości Służby Hydrologiczno-Meteorologicznej", 1948 z. 2.
4. Dębski K. : Hydrologia kontynentalna. Cz. 2 W-wa 1959.
5. Engler A. : Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer. Zurich 1919.
6. Gołąb J. : Jak zdobywamy wodę dla gospodarki narodowej. W-wa 1954.
7. Gołąb J. : Wstęp do hydrogeologii dla studniarzy. Cz. 1
8. Gołąb J. : Podstawy racjonalnego ujęcia bilansu hydrogeologicznego dla obszaru Polski. "Sprawozdanie z czynności i posiedzenia naukowego ŁTNR " 18 nr 1.

9. Kirwald E. : Grundzuge der Forstlichen Wasserhaushalts technik Neudamm. 1944.
10. Kuzin P.S. : O wpływie lasu na regime wodny i wody gruntowe. "Priroda" 1949 nr 7.
11. Kondraoki J. : Z badań środowiska geograficznego w powiecie mławowskim. "Prace Geograficzne I.G. PAN " 1959 nr 20.
12. Lambor J. : Gospodarka Wodna. Cz. 1 W-wa 1955.
13. Lambor J. : Obliczanie surowych bilansów wodnych metodą korelat. "Rocznik Nauk. Rol." Ser. F. T. 71:1956 s. 3.
14. Maksymiuk Z. : Stosunki wodne Wysoczyzny Goniądzkiej. "Dokumentacja Geograficzna" 1959, s. 6.
15. Marchoz W. : Hydrogeologia. W-wa 1960.
16. Matakiewicz M. : Formuła na średnią prędkość dla żyzek naturalnych. W-wa 1931.
17. Mikulik S. : Zbadanie przydatności niektórych empirycznych metod wyznaczenia normalnego parowania terenowego dla Polski środkowej "Biuletyn PIHM" 1961 nr 2.
18. Mikulski Z. : Stosunki wodne w dorzeczu Kamiennej. "Przeł. Geolog." R. 1:1955 nr 5.
19. Ostromecki J. : Parowanie okresu zimowego. "Przeł. Met. i Hydr." 1948 z.1.
20. Ostromecki J. : Wykorzystanie wskaźników parowania i retencji do obliczania bilansów wodnych. "Gospodarka wodna" 1955 nr 9.
21. Punzet J. : O rozbiórce strat bilansowych na parowanie i retencję. "Gospodarka Wodna" 1957 nr 6.
22. Punzet J. : Bilans wodny rzeki Odry w profilu Racibórz. "Wiad. Służb. Hydr. i Met." T. 7:1959 z. 2.
23. Pietkiewicz S. : Wody kuli ziemskiej. Wody lądowe. W-wa 1958.
24. Rozsłowski R. : Bilans wodny dorzecza i metoda do jego obliczenia służąca. "Wiad. Służb. Hydr. i Met." T. 1:1947 z. 2.
25. Sohmuok A. : Pomiar parowania. "Czas. Geograf." T. 18 : 1947.
26. Skibniewska H. : Wpływ opadów na stany wód gruntowych. "Prace PIHM" 1957 z. 45.
27. Turce L. : Le bilance d'eau des sols. Paris, 1955.

28. Więkowska H.: Zadania i metody geograficznego badania wód gruntowych, "Przegl. Geograf." T. 26:1954.
29. Więkowska H.: Związek działów wód podziemnych z rzeźbą, budową geologiczną i klimatem oraz ich strefowość. "Przegl. Geograf." T. 26:1957.
30. Więkowska H.: Strefowość geograficzna pierwszego horyzontu wód podziemnych. "Przegląd Geofiz." T. 32:1960.
31. Więkowska H.: O diagnozie charakteru działów wód podziemnych "Przegl. Geofiz." 1961 z.4.
32. Wilgat T.: Z badań nad wodami podziemnymi Wyżyny Lubelskiej. "Ann. Uniw. M.C.S." T. 32:1959.
33. Wodziczko A.: Na straży przyrody. Kraków 1948.
34. Wiercenie hydrogeologiczne wykonane przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Białogon, Kraków, Łódź.
35. Roczniki hydrograficzne 1963 - 1972.





Sieć rzeczna w województwie radomskim

## STAN I OCHRONA WOD W WOJEWÓDZTWIE

## RADOMSKIM

W województwie radomskim główną formą występowania wód powierzchniowych są rzeki / brak jest większych jezior /, których sieć jest słabo rozwinięta. Łączna długość rzek wynosi ponad 940 km / bez 140 km odcinka rzeki Wisły płynącej wschodnią granicą województwa /.

Główne rzeki województwa to :

Pilica oalkowita dł.	342 km z tego na terenie woj.	84 km
Radomka "	" 110 km	"- 110 km
Iżanka "	" 82 km	"- 79 km
Jeziorka "	" 66 km	"- 28 km
Zagożdżonka "	" 47 km	"- 47 km
Kraska "	" 25 km	"- 35 km

Dotychczas nie jest opracowany szczegółowy bilans wodny dla województwa. Orientacyjnie zasoby wód powierzchniowych wynoszą około 1,3 mln m<sup>3</sup> / r. Ilości te byłyby wystarczające przy możliwości ich wykorzystania w czasie i przestrzeni. Rozkład zasobów w czasie jest niewykorzystany, gdyż największe przypiły występują w marcu i kwietniu / wody roztopowe /, natomiast najniższe w lecie oraz w listopadzie i styczniu.

Niezależnie od tego dla zachowania życia biologicznego w rzekach zachowany jest przepływ nienaruszalny / ustalony dla każdej rzeki oddzielnie /.

Konieczność zachowania przepływu nienaruszalnego wynika z potrzeb : ochrony przyrody, zachowania życia biologicznego w rzecze, zachowanie piękna krajobrazu, sportu i turystyki, wędkarstwa.

W rzekach województwa radomskiego zasoby nienaruszalne

wynoszą 653 mln m<sup>3</sup>/ r. Odejmując od tego 115 mln m<sup>3</sup> wody bezpośrednio ozerpalnej przez rośliny to zasoby dyspozycyjne wynoszą 547 mln m<sup>3</sup>/ r.

#### Zasoby wodne rzek województwa radomskiego

Główna rzeka zlewni	Powierzchnia zlewni w km <sup>2</sup>	Zasoby naturalne w tys. m <sup>3</sup> na rok	Ubytki odpływu w tys. m <sup>3</sup> na rok	Przepływ nienaruszalny w tys. m <sup>3</sup> na rok	Zasoby dyspozycyjne w tys. m <sup>3</sup> na rok
Krępianka	275	23 224	744	10 400	12 080
Iłzanka	1 120	92 877	3 112	19 050	70 715
Zwolenka	228	20 458	874	7 180	12 404
Plewka	150	11 070	531	3 783	6 756
Zagożdżonka	366	28 930	1 192	15 000	12 738
Radomka	2 114	212 727	5 010	93 028	114 689
Pilica	9 223	952 963	103 094	504 576	325 293
<b>R a z e m</b>	<b>x</b>	<b>1322 249</b>	<b>114 557</b>	<b>653 017</b>	<b>544 675</b>

W przelozeniu na 1 mieszkańca województwa zasoby naturalne wód powierzchniowych wynoszą 814 m<sup>3</sup>/ r, gdy średni wskaźnik dla kraju wynosi 1 800 m<sup>3</sup>/ r. Oznacza to, że województwo radomskie należy do regionów o małych zasobach wodnych. Narzuca to konieczność sztucznego zwiększania zasobów wód przez retencję w zbiornikach, piętrzenia na rzekach i ciekach, rozprowadzania specjalnymi kanałami dla rozmieszczenia w osiasie i przeszerzeni.

#### Istniejące zbiorniki w województwie

Miejscowość	Rzeka z której pobrana jest woda	Powierzchnia w ha	Przeznaczenie	Pojem. w m <sup>3</sup>
1	2	3	4	5
Topornia	Radomka	3,85	rekreacja	58 tys.
Drzewica	Drzewiczka	28,0	rekreacja, przemysłowe	800 tys.
Hamernia	Zagożdżonka	0,97	rolnicze	11 tys.

1	2	3	4	5
Radom-Borki	Mleczna	8,8	rekreacja	269 tys.
Pionki	Zagożdżonka	17,0	rekreacja	470 tys.
Strykowice	Zwolenka	3,7	rekreacja	52 tys.
Szydłowiec	Korzeniówka	4,0	rekreacja	57 tys.
Jedlnia-Let.	Gzówka	36,0	rekreacja	740 tys.
Janików	Krępianka	1,0	przemysłowe, rekreacja	59 tys.
Chlewiska	Struga bez nazwy	1,0	rekreacja	15 tys.

Wstępne studia i opracowania podjęto dla przyszłych przewidywanych do budowy zbiorników w Domaniowie / rzeka Radomka / o powierzchni 593 ha i pojemności 18 400 tys. m<sup>3</sup> z przeznaczeniem wykorzystania wody dla celów rolniczych, przemysłowych i rekreacyjnych, w Pacynie / rzeka Pacynka / - w I alternatywie o powierzchni 160 ha i pojemności 5 175 tys. m<sup>3</sup>, w II alternatywie 228,1 ha i pojemności 9 170 tys. m<sup>3</sup> z przeznaczeniem wykorzystania wody dla celów przemysłowych zakładów miasta Radomia oraz w Antoniówce / rzeka Pacynka / o powierzchni 4,6 ha i pojemności 64,5 tys. m<sup>3</sup> z przeznaczeniem wykorzystania w celach rekreacyjnych. Niezależnie od tego został opracowany program magazynowania lokalnie zasobów wodnych przez t.zw. małą retencję.

Program małej retencji zakłada w 1977 r. budowę 68 zbiorników o ogólnej powierzchni 69 ha i pojemności 437 tys. m<sup>3</sup> wody. Budowa podobnych zbiorników będzie prowadzona również w przyszłych latach gdzie będzie istniała możliwość retencjonowania wody.

Duże ilości wody około 29 mln m<sup>3</sup> retencjonowane są w stawach rybnych, których powierzchnia na terenie województwa wynosi 1 172 ha, w tym użytkowa / lustra wody / 754 ha. Część niewykorzystana jest w obudowie.

Oprócz wód powierzchniowych potrzeby wodne województwa zaspakajane są wodami głębinymi pobieranymi z utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowych i górnej kredy. W oparciu o aktualne rozpoznania hydrogeologiczne zasoby wód głębinnych szacuje



się na terenie województwa na 568 mln m<sup>3</sup>/ rok. Praktycznie nie istnieje możliwość ujęcia takiej ilości wody, gdyż z zasobów tych w okresach niskich stanów będą zasilane cieki powierzchniowe / około 30 % /. Zakładana intensyfikacja rolnictwa zmniejszy infiltrację opadów do warstw podziemnych / około 5 % /.

Urbanizacja miast i osiedli powodować będzie odwadnianie i zmniejszanie się zasobów wód w głębszych. Uwzględniając wyżej wymienione straty, zasoby dyspozycyjne wód w głębszych województwa szacuje się na około 369 mln m<sup>3</sup>/ rok, w przeliczeniu na jednego mieszkańca województwa wynosi 559 m<sup>3</sup>/rok, t.j. około 1,33 m<sup>3</sup>/ d.

W rejonach dużej koncentracji poboru wód w głębszych t.j. Radomia, Pionek, Kozienice, Wierzbicy występuje trwałe obniżanie się zwierciadła wody, wytwarzanie się lejów depresyjnych / w Radomiu obecnie o promieniu 7,5 km, w Pionkach w osi podłużnej 14 100 km w osi poprzecznej 7 300 km /. Dalejsza intensywna eksploatacja ujęć wód w głębszych i rozszerzanie się lejów depresyjnych, wywołują zmiany w środowisku.

#### Potrzeby wodne województwa radomskiego

Lp	Wyszczególnienie	rok 1975		rok 1980		rok 1990	
		potrzeby wodne mln m <sup>3</sup> /r	%	potrzeby wodne mln m <sup>3</sup> /r	%	potrzeby wodne mln m <sup>3</sup> /r	%
1	Rolnictwo	43	3,3	65	2,1	120	3,1
2	Przemysł	1 239 <sup>x</sup>	96,6	3 000	96	3 628	94,5
3	Zaopatrzenie miast	13	1,0	34	1,1	47	1,2
4	Zaopatrzenie wsi	1	0,1	24,5	0,8	47	1,2
R a z e m		1 296	100	3 123	100	3 842	100

x/ obejmuje również ilość wody pobraną przez Elektrownię " Kozienice "

Występujące potrzeby wodne oraz konieczność ich pokrycia wymagają opracowania kompleksowych rozwiązań technicznych jak:

1. Budowa zbiorników wodnych magazynujących wodę i regulujących jej odpływ.
2. Budowa sieci przetrzutu wody w rejony deficytowe.
3. Oczyszczenie ścieków dla powtórnego wykorzystania w obiektach zamkniętych.

Zadania takie są już podejmowane w zakresie retencjonowania o czym była już mowa wyżej jak również w zakresie poprawy jakości wody.

Wzrost zapotrzebowania na wodę i coraz większe trudności w jej uzyskaniu - na skutek pogarszania się poziomu czystości wód powierzchniowych powodują, że zaopatrzenie przemysłu, ludności i rolnictwa w wodę staje się coraz trudniejsze i kosztowniejsze.

Zwiększanie się ludności skupionej w Ośrodkach miejskich i przemysłowych wymaga zapewnienia jej odpowiedniego wypoczynku. Nieodzownym elementem prawie każdego ośrodka wypoczynkowego są wody stojące lub płynące o odpowiedniej jakości. Prawie wszyscy użytkownicy wód / w pojęciu ogólnym / powodują ich zanieczyszczenie.

Przemysł ujmujący wodę dla celów produkcyjnych odprowadza zużyte wody w postaci ścieków, zawierających pozostałości produkcyjne, w postaci różnych substancji, bardzo często trujących. Stosowane metody oczyszczania ścieków nie są w stanie nadać ściekom cech naturalnych wód powierzchniowych lub podziemnych. Rozwój miast i wzrost stopy życiowej ludności powodują szybki rozwój sieci kanalizacyjnych, z których odprowadza się coraz większe ilości ścieków, zawierających przede wszystkim zanieczyszczenia organiczne, zawiesinę oraz zanieczyszczenia bakteriologiczne. Wprowadzenie na wsi i w osiedlach centralnego systemu zaopatrzenia ludności w wodę do picia i coraz częstsze instalowanie urządzeń sanitarnych w mieszkaniach oraz kanalizacji tych osiedli powodują niespotykaną skalę wzrostu zanieczyszczeń wód.

Zjawisko zanieczyszczenia wód ściekami komunalnymi różni się od zanieczyszczenia przez przemysł tym, że ilość ścieków komunalnych nie jest wprost proporcjonalna do wzrostu ludności tak jak w przypadku przemysłu do wielkości produkcji i należy przede wszystkim od stopy życiowej ludności.

Trzecim podstawowym czynnikiem decydującym o stopniu czystości jest intensyfikacja rolnictwa i leśnictwa, a zwłaszcza ich chemizacja. Wzrastające zużycie nawozów sztucznych powoduje autrefizację i to zarówno wód stojących jak również rzek. Natomiast środki ochrony roślin tj. fungicydy, insektycydy i herbicydy wywołują często zatrucia ryb.

Autrefizacja wód jest spowodowana gromadzeniem się związków azotowych i fosforowych spiękiwanych z pól i użytków zielonych. Związki te powodują nadmierny rozwój biomasy / np glonów /, które obumierając wywołują niekorzystne zmiany w składzie fizykochemicznym wody. Zjawisko to jest szczególnie bardzo niebezpieczne w przypadku wód stojących.

Problem zanieczyszczenia wód w wyniku intensyfikacji rolnictwa jest tym groźniejszy, że jak dotychczas jest on absolutnie nie uwzględniany oraz przy obecnym stanie techniki nie jest możliwy dla ujęcia ilościowego.

Bezpośrednio związany z intensyfikacją rolnictwa jest następny czynnik zanieczyszczający wody, t.j. hodowla na skalę przemysłową. Jest to zagadnienie, które dotychczas nie występowało w woj. radomskim.

Ponadto praktycznie wszystkie działy działalności gospodarczej posiadają wpływ na stan czystości wód i to z reguły negatywny, powodując bezpośrednio wzrost zanieczyszczeń lub zmniejszając naturalne zdolności samooczyszczania wód / regulacja rzek/.

Prawidłowe kierowanie i zarządzanie gospodarką wodną wymaga znajomości zasobów wodnych zarówno pod względem ilościowym jak również jakościowym. Zagadnienie to z kolei wymaga jednolitych / porównywalnych / kryteriów oceny. W Polsce zagadnienia kryteriów oceny czystości wód normuje rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 listopada 1975 r w sprawie klasyfikacji wód, warunków jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi oraz kar pieniężnych za naruszenie tych warunków.

Główne wskaźniki zanieczyszczeń dopuszczalnych dla poszczególnych klas

Wskaźnik	Jednostka stężenia	k l a s a			m.o.m.
		I	II	III	
BZT <sub>5</sub>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	4 i poniżej	8 i poniżej	12 i poniżej	ponad 12
Zawiesiny	mg/dm <sup>3</sup>	20 i poniżej	30 i poniżej	50 i poniżej	ponad 50
Suma metali ciężkich	mg/dm <sup>3</sup>	1,0 i poniżej	1,0 i poniżej	1,0 i poniżej	1,0
Saprobowość	" "	40 i poniżej oligo	60 i poniżej bezameto	100 i poniżej alfomezo	-
Miano Celi typu kołowego	" "	1,0 i powyżej	0,1 i powyżej	0,01 i powyżej	poniżej 0,01

To samo zarządzenie określa przepływ miarodajny, do którego stężenia wskaźników / stężenia miarodajne / są odniesione. Zagadnienie to jest bardzo istotne z tego względu, że istnieje ścisła zależność między stanem wód / przepływem / w danej rzece, a stanem zanieczyszczenia bez względu na wpływ czynników będących efektem korzystania z wód. Jednakże zagadnienie to dotychczas jest z reguły pomijane przy programowaniu i planowaniu przedsięwzięć w zakresie ochrony wód.

Czystość wód podziemnych na skutek prawnego zakazu wprowadzania ścieków do tych wód nie zależy od działalności gospodarczej człowieka. Należy zaznaczyć, że dotychczas w woj. radomskim nie zanotowano przypadku wprowadzenia ścieków do wód głębszych.

Jakość wód podziemnych jest efektem czynników naturalnych niezależnych od poczynąń gospodarczych. Jest ona wynikiem pochodzenia geologicznego wód i związanego z tym stopnia mineralizacji oraz intensywności ozerpania wody z dawnych warstw wodonośnych. Zagadnienie to jest związane z budową geologiczną warstw wodonośnych i rejonów zasilania. Ze względu na obszerność zagadnienia i cel niniejszego opracowania problem zanieczyszczenia wód przez czynniki naturalne pominąłem.

Na łączną długość wód i ścieków mających znaczenie dla gospodarki wodnej województwa wynoszącą 940 km szacuje się że około 75 - 80 % rzek / długości / przekroza klasę czystości ustaloną dla nich w oparciu o planowane przeznaczenie wód odpowiednimi zarządzeniami organów centralnych w przypadku Pilicy i zarządzeniami organów administracji terenowej dla pozostałych rzek województwa. W województwie poza odainkami źródłowymi rzek i czterema małymi rzekami / Leniwka, Plewka, Gzówka i górny bieg Pacynki / nie ma rzek o stanie czystości wody odpowiadającym I-szej klasie.

Do wód powierzchniowych woj. radomskiego odprowadza obecnie ścieki 186 zakładów i instytucji / dane 1976 r. /. Powyższa liczba obejmuje również zakłady Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji.

W roku ubiegłym na terenie województwa pracowała tylko jedna ogólnomiejska oczyszczalnia ścieków w Kozienicach, a ponadto ścieki komunalne z Pionek są oczyszczane na mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ZTS " Pronit ". W ostatnim kwartale 1976 r zostały uruchomione trzy dalsze oczyszczalnie miejskie w Lipsku, Szydłowcu i Przysusze / oczyszczalnie wybudowane przez ZPWO " Hortex " /.

Łącznie do wód powierzchniowych i ziemi odprowadzanych w roku 1976 było 40 mln m<sup>3</sup> ścieków / bez wód chłodniczych z Elektrowni " Kozienice " /. Z tej liczby tylko 5 930 tys. m<sup>3</sup> było oczyszczonych biologicznie i 4 600 tys. m<sup>3</sup> oczyszczonych mechanicznie lub chemicznie w sposób wystarczający. Pozostałe 29,5 mln m<sup>3</sup> oczyszczonych zostało w sposób niewystarczający lub odprowadzonych w stanie surowym. Głównym źródłem zanieczyszczenia wód jest m. Radom, z którego sama kanalizacja miejska daje 19 882 tys. m<sup>3</sup> ścieków w stanie surowym, a zakłady odprowadzające ścieki indywidualnie dalsze 2 mln m<sup>3</sup>, co w sumie wynosi 55 % wszystkich ścieków wytwarzanych w województwie i wymagających oczyszczenia.

Jednakże najtrudniejsza sytuacja jest w Grójcu, gdzie wszystkie zakłady nie posiadają wystarczających lub najczęściej żadnych urządzeń do oczyszczenia ścieków, a stan techniczny kanalizacji miejskiej jest bardzo zły, na skutek wieloletnich zaniedbań inwestycyjnych. Aktualnie większość rzek

województwa mieści się w planowanych klasach czystości wód, a ilość odprowadzanych w woj. ścieków do 1990 r. wzrośnie 2 do 3 krotnie w stosunku do stanu obecnego. W tej sytuacji zachodzi konieczność przedsięwzięcia odpowiednich środków zaradczych zapewniających zredukowanie wpuszczanych wraz ze ściekami zanieczyszczeń w celu zachowania i przywrócenia planowanej czystości odbiornika.

Zarządzeniem nr 54/76 Wojewoda Radomski określił klasy wody w rzekach woj. radomskiego. Jedynie rzeka Zwolenka na odcinku od Zwolenia do miejscowości Barycz i Mleczna od Radomia do ujścia rzeki Radomki zostały zalozone do III klasy czystości. Wszystkie pozostałe natomiast do I i II. Biorąc pod uwagę obecny stan czystości wód realizacja tego zarządzenia wymagać będzie przedsięwzięcia działalności organizacyjnej uświadamiającej i inwestycyjnej.

W celu zrealizowania tego zadania niezbędna jest budowa dla wszystkich miast mechaniczno-biologicznych oczyszczalni ścieków, a dla zakładów zlokalizowanych poza jednostkami miejskimi budowa grupowych lub indywidualnych oczyszczalni przemysłowych. Aktualnie 4 miasta / Kozienice, Szydłowiec, Lipsko, Przysucha /, posiadają ogólnomiejskie oczyszczalnie ścieków bytowo - przemysłowych, a ponadto w Pionkach ścieki miejskie są w całości oczyszczane na oczyszczalni ZTS " Pronit ". Do wybudowania pozostało jeszcze 10, a praktycznie 11, gdyż oddana w ubiegłym roku do eksploatacji oczyszczalnia w Przysusze posiada znacznie mniejszą przepustowość niż ilość ścieków wytwarzanych przez miasto.

Ponadto niezbędne jest wybudowanie około 20 oczyszczalni przemysłowych i szeregu drobnych oczyszczalni dla jednostek obsługujących rolnictwo / SKR, Bazy GS /, ośrodków rekreacyjnych, a w przyszłości również dla osiedli wiejskich i innych.

Następnym niezbędnym zagadnieniem jest budowa lub rozbudowa urządzeń do podoczyszczenia ścieków w zakładach przemysłowych odprowadzających ścieki do kanalizacji miejskiej.

Duży nacisk musi być położony na wprowadzenie przez zakłady wodoszczędnych technologii oraz zamkniętych obiegu wody. Ma to podwójne znaczenie zarówno z punktu widzenia ilościowej jak również jakościowej ochrony wód. Zachodzi potrzeba

przedsięwzięć organizacyjnych we właściwej eksploatacji istniejących urządzeń oczyszczających, które z reguły nie osiągną projektowanych sprawności oczyszczenia.

Praca uświadamiająca o zachowaniu czystości wód musi obejmować całe społeczeństwo poprzez stowarzyszenia i organizacje społeczne, aby każdy zdawał sobie sprawę, że woda jest źródłem życia i staje się surowcem najbardziej drogocennym.

1. Księgi wodne. Urząd Wojewódzki w Radomiu. Wydział Rolnictwa, Leśnictwa i Skupu, Oddział Gospodarki Wodnej.
2. Program gospodarki wodnej na lata 1976-1980 oraz podstawowe warunki jej perspektywicznego rozwoju do 1990 roku w województwie radomskim. Wojewódzki Zarząd Inwestycji Rolniczych w Radomiu.
3. Nipecherski Edward: Perspektywy zaopatrzenia w wodę przemysłu radomskiego na bazie wód powierzchniowych. "Biuletyn Zakładu Szkolenia i Wydawnictw Pol. Zrzesz. Inż. i Techn. Sanitarnych" / Warszawa/ nr 240 : 1977.
4. Analizy czystości rzek województwa radomskiego w 1976 roku wykonane przez Wojewódzki Ośrodek Badania i Kontroli Środowiska w Kielcach.
5. Sprawozdania i informacje Wydziału Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Radomiu.

Stefan Witkowski

Biul. kwart. RTN  
T. 14:1977 s.3

#### PROBLEMY GOSPODARKI WODNEJ WOJEWÓDZTWA RADOMSKIEGO

Na znacznej części woj. radomskiego występuje deficyt wodny, a w szczególności na obszarach między Pilicą a Radomką oraz między Radomką, a Iłżanką. Deficyt wodny w tym obszarze ma wpływ na wydajność produkcji rolnej a w szczególności użytkowników zielonych oraz na zaopatrzenie wsi w wodę dla celów komunalnych i przemysłowych.

Niedostateczna ilość wody dla celów komunalnych i przemysłowych jest tu odczuwana bardzo dotkliwie, gdyż obszary między Radomką - Zwoleńką obejmują radomską aglomerację miejską - przemysłową, w której skupione jest w skali wojewódzkiej 81 % ludności miejskiej i 84 % ludności zatrudnionej w przemyśle. Zasoby wodne województwa radomskiego są dość dobrze rozeznane głównie w oparciu o regionalne plany gospodarki wodnej. Na tym tle rysują się od strony zapotrzebowania następujące problemy podstawowe z punktu widzenia gospodarki regionu: potrzeby rolnictwa, potrzeby przemysłu i potrzeby gospodarki komunalnej.

Potrzeby rolnictwa określone są założeniem generalnym inwestycji wodno - melioracyjnych uwzględniające następujące systemy gospodarki wodnej:

- wykorzystanie wód opadowych i retencji użytecznej na gospodarstwa rozproszone położone z dala od cieków,
- nawodnienie za pomocą odpływu regulowanego wzdłuż małych cieków wysychających w okresie wegetacyjnym,
- nawodnienie za pomocą zalewu przewidywane na kilku obiektach w dorzeczu Radomki,
- nawodnienie za pomocą podsięku.

Dla celów nawodnienia użytków rolnych potrzebne są znaczne ilości wody, które przeważnie będą pochodziły z wód opadowych. Zatrzymanie wód opadowych i przechowanie ich dla równomiernego gospodarowania będzie możliwe po urządzeniu odpowiedniej ilości zbiorników retencyjnych na rzekach, strumieniach i okresowych ciekach wodnych.

Należy podkreślić, że pogorszenie stosunków wodnych nastąpiło gwałtownie w okresie powojennym wskutek masowej likwidacji młynów wodnych, a w związku z tym zniszczeniem stawów wodnych oraz urządzeń spiętrzających i regulujących przepływy wody. W ten sposób na obszarze województwa zniszczono ok. 400 zbiorników retencyjnych, z których wiele pochodziło z okresu średniowiecza / np. młyn i staw Pacyna z okresu Władysława Jagiełły /. Wpłynęło to na ogólne obniżenie poziomu wód gruntowych, a na obszarach Kotliny Kozienickiej spowodowało wyłączenie spod użytkowania rolniczego gruntów piaszczystych wyżej położonych.

Potrzeby przemysłu określone są technologią przemysłu. Do przemysłów wodochłonnych w woj. radomskim należą : elektrownia " Kozienice, przemysł chemiczny w Pionkach i przemysł garbarski w Radomiu. Inne gałęzie przemysłu zużywają znaczne ilości wody. W skali gospodarki makroregionalnej istnieje zalecenie, aby w regionie Radomia nie lokalizować przemysłu wodochłonnego.

Potrzeby gospodarki komunalnej obejmują zaopatrzenie w wodę następujących odbiorców :

- ludności miast, w których wobec upowszechnienia się urządzeń sanitarnych zapotrzebowanie wody gwałtownie wzrasta,
- drobnego i średniego przemysłu zaopatrywanego z sieci komunalnej,
- ludności wsi, tak dla potrzeb gospodarstwa domowego jak i gospodarstwa rolnego.

Ludność miast w tym również m. Radomia liczącego 180 tys. mieszkańców zaopatrywana jest przeważnie z wodociągów komunalnych opartych o ujęcie wód wglębnych. Szczególnie ważny problem zaopatrzenia w wodę stoi przed m. Radomiem w którym ze względu na duże rozmiary eksploatacji wcdy, zasoby wody wglębnej ulegają wyczerpaniu. Nowe ujęcia głębinowe

w odległości ok. 10 km od Radomia będą uruchomione w latach 80 - tych. Przejściowo Radom może być narażony na trudności w zaopatrzeniu w wodę.

Ludność wsi korzysta jeszcze w przeważającej mierze z wody czerpanej z płytkich studni kopanych, w których woda gruntowa pierwszego poziomu staje się coraz bardziej zanieczyszczona tak bakteriami jak i szkodliwymi środkami chemicznymi używanymi w rolnictwie / nawozy sztuczne, pestycydy /, przenikającymi do wód gruntowych. W szerokiej mierze istnieje problem budowy wiejskich wodociągów komunalnych. Obecnie inwestycje tego rodzaju realizowane są w skupionych osadach i miasteczkach / Jedlińsk, Odrzywół, Gielniów itp / oraz we wsiach, w których zanikają płytkie wody gruntowe wskutek działalności górniczej np. w okolicy Wierzbicy. Na przeszkodzie upowszechnienia wodociągów na wsi stoi rozrzucona zabudowa obecnych wsi, a sprawa ta może być aktualna dopiero po uporządkowaniu zabudowy wsi.

Działalność gospodarki komunalnej w zakresie gospodarki wodnej obejmuje dwa dalsze problemy :

- ochrony wód przed zanieczyszczeniem,
- urządzeń wodnych dla celów rekreacji i wypoczynku.

Ochrona wód przed zanieczyszczeniem ogranicza się obecnie do sporadycznego działania, głównie przez egzekwowanie od przemysłu budowy lokalnych oczyszczalni ścieków przemysłowych - zresztą nie wszystkie urządzenia oczyszczalni ścieków działają skutecznie. Nie rozwiązane są także problemy oczyszczalni ścieków miejskich Radomia, które zanieczyszczają Mleczną i Radomkę od ujścia Mlecznej prawie do Wisły. Drugą bardzo zanieczyszczoną rzeką jest Zagożdżonka, przyjmująca ścieki miejskie i przemysłowe Pionek. Znaczny stopień zanieczyszczeń wykazuje Drzewiczka. Jedynym rozwiązaniem jest tu przyspieszenie budowy oczyszczalni ścieków w Radomiu, Pionkach i Drzewicy.

Urządzenia wodne stanowią integralną część urządzeń rekreacyjnych i wypoczynkowych w miesiącach letnich. Dla tych celów mogą być wykorzystane zbiorniki wodne różnych wielkości. Szczególną wartość mają zbiorniki wodne znajdujące się w sąsiedztwie lasów / Topornia, Jedlnia / i blisko terenów mieszkalnych / Radom, - Borki, Drzewica /. Obecnie mamy jednak

zbiorników bardzo mało. Dużą rolę może tu spełnić odbudowa dawnych stawów młyńskich.

Zadania w zakresie gospodarki wodnej należy podzielić na te, które mogą być realizowane tylko przez władze wojewódzkie oraz te, które mogą być realizowane przez władze gminne, przy udziale społeczeństwa.

W pierwszym przypadku chodzi o podstawowe inwestycje mające na celu wyrównanie deficytu wodnego a mianowicie :

- budowę dużych zbiorników w górnych partiach zlewni dla zlikwidowania deficytów wodnych na tych obszarach i zwiększenie przepływów w ciekach poniżej zbiornika / np. zbiorniki na Radomce : Beżnik, Wawrzynów, Jawor, Dąprówka, Mniszek ; Iłzance : Zbijów, Gładka; Zwolence : Strykowice Górne i Strykowice Błotne /,
- budowę kanałów m. in. Radomka-Zagożdżonka, Pilica - Tymianka,
- budowę urządzeń przepompowni wody z pilicy do zlewni Radomki,
- budowę oczyszczalni ścieków,
- budowę wodociągów dla dużych jednostek osadniczych.

Zadania władz gminnych z zaangażowaniem społecznym ludności obejmują następujące inwestycje :

- odtworzenie stawów i budowa nowych zbiorników wodnych na rzekach, strumieniach i ciekach oraz zagospodarowanie tych zbiorników dla celów rekreacyjnych i wypoczynkowych, łącznie z wędkarstwem,
- budowa progów wodnych dla zmniejszenia szybkości przepływu wody i zwiększenia jej retencji,
- budowa wodociągów na wsi.

## REZERWATY I POMNIKI PRZYRODY

### W WOJEWÓDZTWIE RADOMSKIM

#### REZERWATY PRZYRODY

W województwie radomskim jest 7 rezerwatów przyrody o pow. 636,26 ha z tego jeden rezerwat o powierzchni 158,93 ha jest w zatwierdzeniu w Ministerstwie Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Jest to rezerwat leśny " Puszcza u Źródła Radomki", którego projekt wstępny został opracowany przez niedawno zmarłego zasłużonego leśnika mgra inż. Teodora Zielińskiego.

Podana liczba rezerwatów w województwie radomskim jest stosunkowo skromna w zestawieniu z liczbą 631 rezerwatów w Polsce o ogólnej powierzchni 583 km<sup>2</sup>, a również mała w stosunku do liczby 33 rezerwatów jakie miało być województwo kieleckie, z którego na terenie województwa radomskiego znajduje się tylko 3 rezerваты.

Na stan ten wpływają małe urozmaïcenia lasów gospodarczych w województwie. Wiąże się to z tym, że granica zasięgu jodli przebiega równoleżnikowo zaraz na północ od Radomia, a buka równoleżnikowo do niej na południe od Radomia, wyłączając znaczną część drzewostanów województwa z udziału tych gatunków. Poza tym lesistość województwa jest niska i wynosi 21,1 %, stawiając województwo radomskie na 34 miejscu spośród 49 województw, podczas gdy nasze województwo pod względem wielkości zajmuje 14 miejsce w kraju.

Przewiduje się utworzenie dalszych rezerwatów leśnych na terenie Puszczy Kozienickiej, uwzględniających ochronę natural-

nych stanowisk jodły na granicy jej północnego zasięgu oraz rezerwatu roślinności torfowiskowej w Pakosławiu, gdzie występują rzadkie gatunki roślin: jęczyczka syberyjska, rosiczka długolistna i skalnica torfowiskowa.

Szczegółowy opis istniejących i projektowanych rezerwatów przyrodniczych w województwie radomskim przedstawia się następująco:

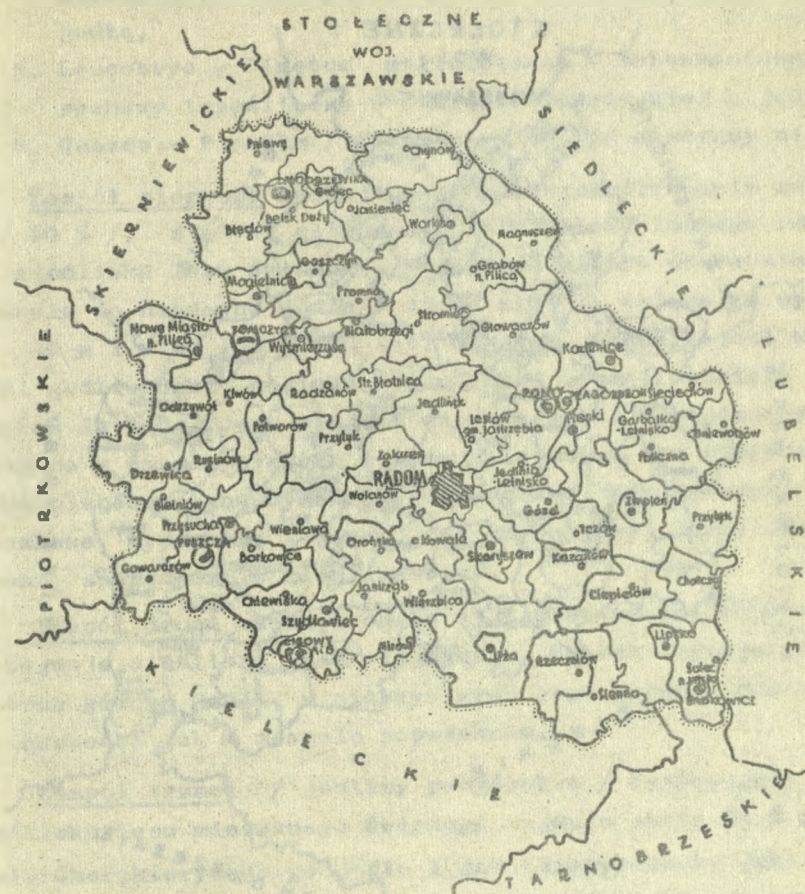
Rezerwat "Zagożdżon" znajduje się na terenie nadleśnictwa Kozienice w obrębie Zagożdżon oddział 114 i zajmuje pow. 65,67 ha. Uznany on został za rezerwat częściowy zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego nr 23 z dnia 31 stycznia 1962 roku. Obecna nazwa "Zagożdżon" pochodzi od wsi Zagożdżon, wchłoniętej obecnie przez miasto Pionki.

Teren zajęty przez rezerwat stanowi lekko faliste wyniesienie z najwyższym punktem 154 m n.p.m. Skalę macierzystą gleb rezerwatu stanowią utwory czwartorzędowe zlodowacenia środkowo-polskiego. Są to przede wszystkim gliny zwałowe, wykazujące zwłaszcza w górnej części dość znaczne spiaszczenia. Dominuje typ gleb brunatnych: brunatne próchnicze, brunatne wyługowane i brunatne bielicoowe. Plan gospodarczy rezerwatu został opracowany w 1974 roku przez doc. dra hab. Ryszarda Zarębę.

Utworzenie rezerwatu miało na celu zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych naturalnego fragmentu lasu Puszczy Kozienickiej z panującą jodłą i gatunkami domieszkowymi starych egzemplarzy dębu bezszypułkowego i dębu szypułkowego, sosny, graba, jawora, lipy, brzostry, wiąza, świerka, osiki, brzozy, olszy i jesionu / prawie wszystkich gatunków występujących w tym okręgu /.

Rezerwat "Zagożdżon" znajduje się na krańcu północnego zasięgu jodły i jawora i poniżej zasięgu buka, który już w rezerwacie nie występuje. W runie występują gatunki podlegające ochronie: dość licznie ziółogłów i orlik, rzadziej przebiśniegi, ozosnek niedźwiedzi i kokorycz. Szatę roślinną reprezentują według Zaręby zespoły leśne:

1. Tilio - Carpinetum abietosum - grąd jodłowy / czarny las /,
2. Tilio - Carpinetum oorydaletosum - grąd niski kokoryczkowy,



Rezerваты przyrody w województwie radomskim

3. Querc - Abietetum - jedliny podgórskie na niżu,
4. Leucobryo - Pinetum typicum submontane - subocena - niczny bór sosnowy świeży w odmianie podgórskiej z jodłą,
5. Leucobryo - Pinetum molinietosum - suboceaniczny bór sosnowy trzęsliowy w odmianie podgórskiej z jodłą,
6. Querc - Picetum / fragmenty / - bór mieszany niski.

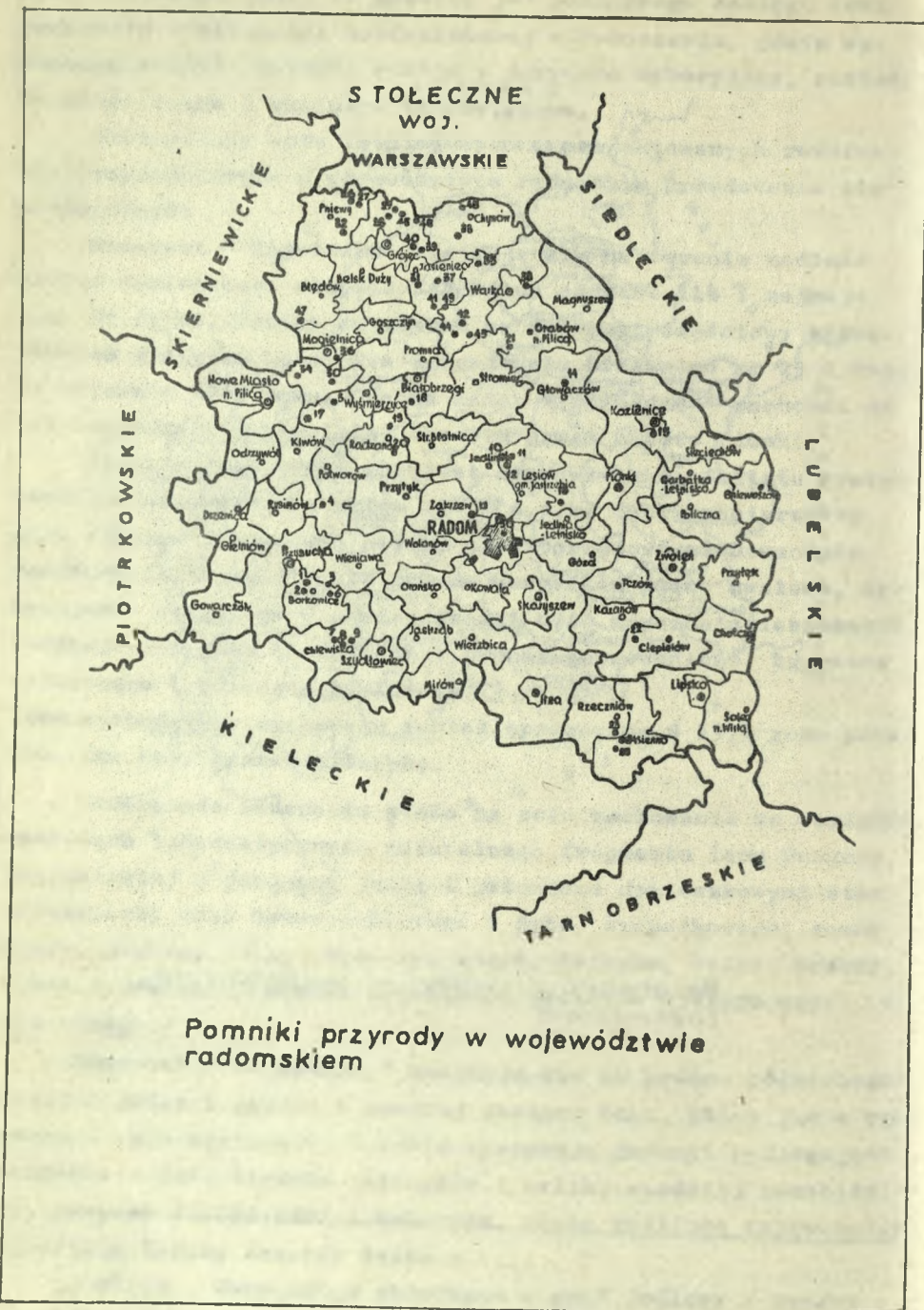
Zespół pierwszy zajmuje największą powierzchnię rezerwa- tu / 60 % /, stanowi główny typ zbiorowiska leśnego rezerwa- tu, siedlisko lasu świeżego. Najwyższe piętro drzewostanu budowała do niedawna jodła / *Abies alba* /, osiągając wysokość 30 - 40 m i wiek 120 - 160 lat. Wskutek jednak klęski wyłó- gówki jedliczanki musiała być w dużej części usunięta w os- tatnich latach. Jej miejsce zajmuje grab, występujący do niedawna w drugim piętrze i przejawiający w tym typie zbioro- wiska niepojętą dynamikę. Obok graba, jako gatunki do- mieszkowe, występują: jawor, dąb szypułkowy, lipa, osika, brzoza, sporadycznie klon i jesion.

Zespół drugi zajmuje około 13 % powierzchni rezerwa- tu i obejmuje siedlisko lasu wilgotnego. Charakteryzuje go w piętrze górnym jodła, w niższym grab oraz gatunki domieszkowe w większości jak w zespole poprzednim.

Zespół trzeci / jedliny podgórskie / występujący na siedlisku lasu mieszanego świeżego zajmuje około 20 % powierz- ohni. Charakteryzuje go jodła i dąb bezszypułkowy jako gatu- ki współpanujące, towarzyszą im sosna, lipa, brzoza brodawa i dąb szypułkowy. Jodła jest nadal atakowana przez szkodnika *Hiristoneura murinana* i zamiera, szkodnik ten atakuje rów- nież podrosty jodłowe.

Zespół czwarty występuje głównie na siedlisku boru mieszanego świeżego i obejmuje około 0,3 % powierzchni. Cha- rakteryzuje zbiorowisko o strukturze pięciowarstwowej. Gatu- kami budującymi drzewostan są drzewa iglaste - sosna i jodła. W domieszce występują dęby, sporadycznie brzoza brodawkowa. Poniżej oraz w warstwie krzewów panuje jodła, odznaczająca się dużą dynamiką.

Zespół piąty nie różni się w zasadzie od poprzedniego.



Pomniki przyrody w województwie radomskim



Jest jedynie bogatszy florystycznie.

Zespół szósty występuje fragmentarycznie. Charakteryzuje go świerk, występujący w podsyciu.

Rezerwaty oisowe " A " i " B " znajdują się na terenie nadleśnictwa Skarżysko i zostały utworzone już w 1935 roku przy urządzaniu lasu z inicjatywy miejscowego nadleśniczego inż. Franciszka Łagosza. Miało to na celu ochronę reliktwego stanowiska oisów / *Taxus baccata* / na obszarze Gór Świętokrzyskich. Rezerwaty uzyskały ochronę prawną zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 25 sierpnia 1933 roku, przy czym przyjęto nazwy " Rezerwat Cisa A " położonego w oddziale 22 i " Rezerwat Cisa B " w oddziale 36.

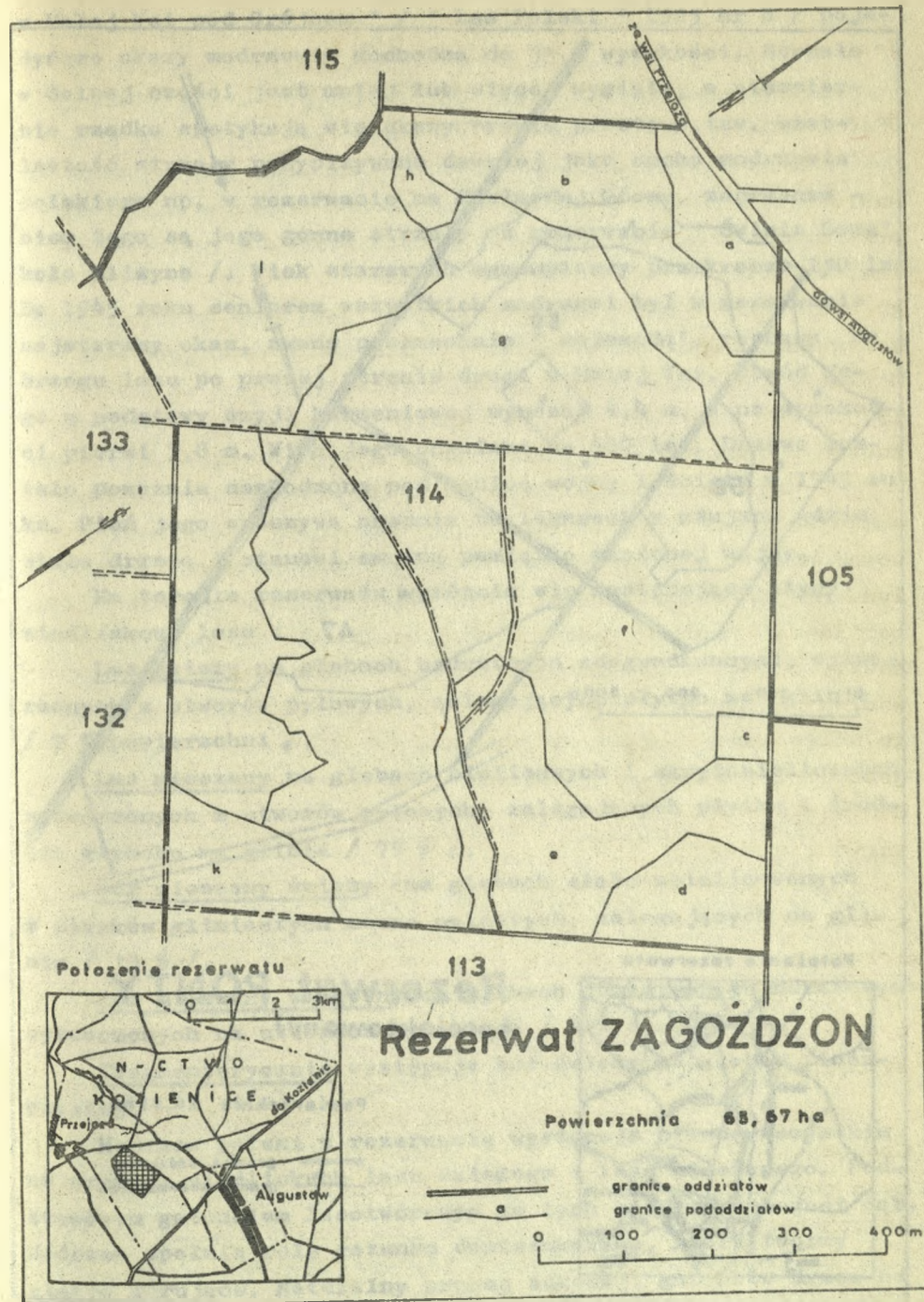
" Rezerwat Cisa A " o powierzchni 6,10 ha znajduje się w miejscowości Ciechostowice, " Rezerwat Cisa B " w miejscowości Majdów. Oba rezerwaty leżą na terenie silnie podmokłym, miejscami zabagnionym o glebach bagienno - murszowych, torfiasto - mineralnych i torfowych. Rezerwaty cechuje mozaikowy układ siedlisk. Panującym zespołem roślinnym w rezerwacie " A " jest *Circaeo - Alnetum* z płatami lasu mieszane-go wilgotnego i olesu, w rezerwacie " B " panującym zespołem jest *Carici elongata - Alnetum* z panującą olszą ze znaczną domieszką sosny i świerka, sporadycznie brzoza oraz fragmentarycznie *Quercus - Piceatum*.

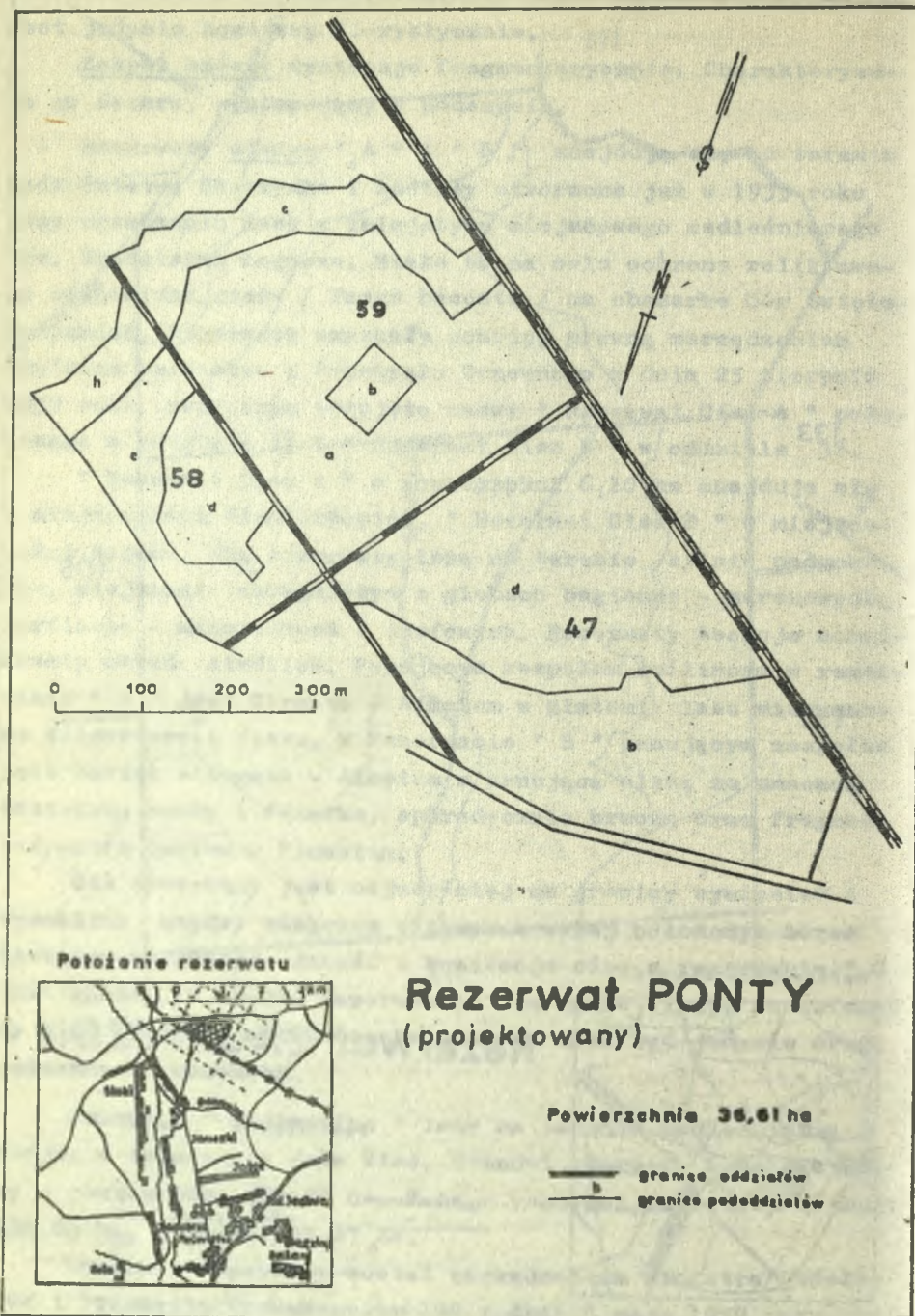
Cis spotykany jest najczęściej na granicy wyniesień i wymoklik, między zespołem olsowym a wyżej położonym borem mieszanym wilgotnym. Jakość i bonitacja oisa w rezerwacie " B " jest gorsza. W obydwu rezerwach nie można liczyć na naturalny jego obsiew i rozpowszechnienie go może być jedynie drogą sztucznych podsadzeń.

Rezerwat " Modrzewina " leży na terenie nadleśnictwa Grójec w leśnictwie Mała Wieś. Stanowi oderwany kompleks leśny o powierzchni 337,34 ha. Z tego rezerwat częściowy zajmuje 286,63 ha, a ścisły 39,87 ha.

Rezerwat utworzony został zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego nr 157 z dnia 5 maja 1959 roku, w celu zachowania naturalnego środowiska stanowiska modrzewia polskiego na obszarze naturalnego rozpowszechniania się tego gatunku drzewa.

Według opisu Romana Kobendzy w artykule " Modrzewina





w Małej Wsi pod Grójcem " / " Las Polski " 1925 nr 8 / pojedynczo okazy modrzewia dochodzą do 35 m wysokości. Strzała w dolnej części jest mniej lub więcej wygięta, a niezmiernie rzadko spotykają się okazy prawie proste / tzw. szablastość strzały przypisywano dawniej jako cechę modrzewia polskiego np. w rezerwacie na Chełmowej Górze, zaprzeczeniem tego są jego gonne strzały w rezerwacie " Świnia Góra" koło Bliżyna /. Wiek starszych egzemplarzy przekracza 150 lat. Do 1945 roku seniorem wszystkich modrzewi był w rezerwacie najstarszy okaz, zwany powszechnie " wojewodą", rosnący na brzegu lasu po prawej stronie drogi w Małej Wsi. Obwód jego u podstawy szyjki korzeniowej wynosił 4,4 m, a na wysokości piersi 3,8 m. Wiek jego oceniano na 400 lat. Drzewo zostało poważnie uszkodzone pod koniec wojny i ścięte w 1945 roku. Pień jego spoczywa obecnie na legarach w miejscu gdzie stało drzewo i stanowi smutną pamiątkę minionej wojny.

Na terenie rezerwatu wyróżnia się następujące typy siedliskowe lasu :

Las świeży na glebach brunatnych zdegradowanych, wytworzonych z utworów pyłowych, zalegających płytko na glinie / 7 % powierzchni /,

Las mieszany na glebach bieliocowych i skrytobieliocowych wytworzonych z utworów pyłowych, zalegających płytko i średnio głęboko na glinie / 79 % /,

Bór mieszany świeży na glebach słabo zbielicowanych z piasków gliniastych mocno pylastych, zalegających na glinie / 13 % /,

Bór mieszany wilgotny na glebach pobagiennych murszowych, wytworzonych na utworach pylastych / 1 % /,

Fragmentarycznie występuje bór świeży na glebie piaszczystej.

Modrzew polski w rezerwacie występuje przede wszystkim na żyznych siedliskach lasu świeżego i lasu mieszanego. Podstawowym gatunkiem lasotwórczym na tych siedliskach jest dąb. Modrzew spełnia rolę gatunku domieszkowego, który tworzy piętro górujące. Naturalny proces sukcesji gatunków drzew na tych siedliskach będzie prowadził do wypierania modrzewia przez dąb i grab. Naturalne odnowienie modrzewia jest

utrudnione przez zwartą warstwę krzewów i roślinność zielną.

Obecnie występujące w rezerwacie ścisłym i ozęściowym drzewostany modrzewiowe klasy VII i wyższych wieku po osiągnięciu dojrzałości naturalnej / wiek, w którym drzewa przechodzą w stan obumierania / pozostawione same sobie przekształcają się stopniowo w drzewostany dębowe. Ponowne wprowadzenie modrzewia na te stanowiska będzie wymagało interwencji gospodarczej.

Rezerwat " Modrzewia " leży poza granicami zasięgu świerka, niemniej występuje on jako domieszka w drzewostanach rezerwatu, ale na żyznych siedliskach wypada już we wczesnym wieku. Jako domieszki występują ponadto : lipa, brzoza, olsza i jesion. Lasy są dość widne, co wpływa korzystnie na silny rozrost podszycia. Do panujących krzewów zaliczyć należy leszczynę, rzadziej kruszynę, czeremchę i tarninę. W roślinności zielnej lasu / w runie / najciekawszą rośliną jest *Galium rotundifolium*, pospolita niemal w tym lesie. Należy ona do roślin południowych i środkowo-europejskich, której zasięg obejmuje głównie Alpy i Karpaty. Na niżu polskim występuje bardzo rzadko. Jej północna granica zasięgu przebiega przez Polskę, a rezerwat " Modrzewina " jest na skraju jej północnego przebiegu.

Rezerwat " Tomczyce " o powierzchni 58,46 ha utworzony został zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego nr 183 z dnia 4 listopada 1968 roku na terenie lasów państwowych nadleśnictwa Grójec w leśnictwie Mogielnica w oddziałach 319 i 320 i położony jest w miejscowości Tomczyce w odległości 10 km od Nowego Miasta.

Rezerwat utworzono w celu zachowania ze względów naukowych i krajobrazowo-turystycznych fragmentu naturalnego boru sosnowego o pięknym i osobliwym pokroju drzew. Rezerwat tworzą terasy doliny Pławy, przerywane licznymi malowniczymi wązami. Naturalny bór sosnowy z domieszką brzozy, osiki, dębu, lipy i modrzewia porasta wyżynę terasu. Siedliskiem jest bór świeży, miejscami bór mieszany świeży na glebie zbielicowanej, piaszczystej świeżej, miejscami na glinie. W podszyciu występuje leszczyna, jałowiec, tarnina, jarzębina, bez ozarny i koralowy.



Rezerwat " Sadkowice " leży na gruncie prywatnym Jana Kustry w Sadkowicach w gminie Solec nad Wisłą i zajmuje 0,90 ha. Został utworzony w celu zachowania relikwijnego zespołu lnu złociстого i astra gawędki oraz gatunków chronionych i rzadko reprezentujących element pontyjsko-pannoński, jak wymieniony len złociсты / *Linum flavius* /, wisienkę stepową / *Cerunum fruticosum* /, aster gawędkę / *Aster amallus* / i inne. Zespół ten określono nazwą Asteri - Linotum flavi. Rezerwat zajmuje mały wąwóz zbudowany z margli kredowych otwarty ku dolinie Wisły.

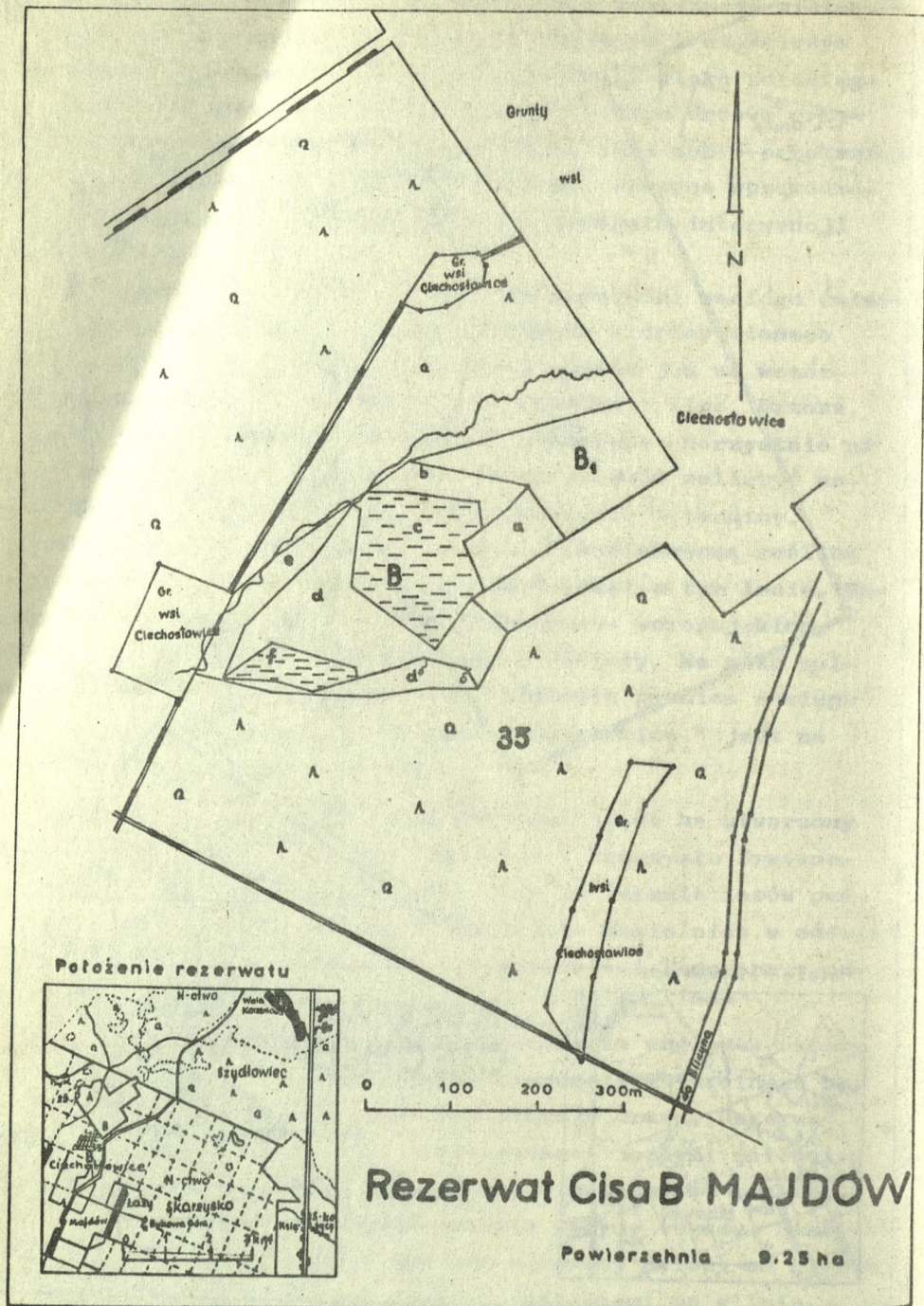
W rezerwacie potrzeba objąć ochroną roślinność wykształconą zarówno na południowym skłonie wąwozu, zajętą głównie przez wymieniony zespół Asteri - Linotum flavi, jak i na zachodnim skłonie wąwozu, gdzie występuje wiele rzadkich roślin kserotermicznych wymienionych wyżej oraz zawilec wielkokwiatowy, dzwonek syberyjski i powojnik pstry.

Czynnikami siedliskowymi warunkującym rozwój i egzystencję relikwijnego zespołu jest ciepła, silnie szkieletowa gleba, o bardzo dużej zawartości węgla wapnia /  $\text{CaCO}_3$  /, którą można określić jako białą rędzinę szkieletową, wytworzoną z margli kredowych.

W zatwierdzeniu Ministerstwa Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego jest rezerwat leśny częściowy o nazwie " Puszcza u źródeł Radonki ", leżący w środkowej części litego kompleksu lasów państwowych w nadleśnictwie Przysucha / oddziały 154, 165, 183, 185/ o powierzchni 158,93 ha/.

Na obszarze tym są reprezentowane w dobrze zachowanej postaci zbiorowisk naturalnych wszystkie ważniejsze typy siedliskowe lasu i formy drzewostanów, charakterystyczne dla geobotanicznego okręgu koneckiego, ściślej Garbu Gielniowskiego. Charakterystycznymi składnikami zbiorowisk leśnych na występujących tu siedliskach lasu świeżego i mieszanego są jodła, dąb i buk. Drzewostany z udziałem jodły, jako gatunku panującego zajmują 63,29 ha / 41 % /, drzewostany z podobnym udziałem buka 61,29 ha / 40 % /.

Rezerwat tworzy się dla potrzeb naukowych i dydaktycznych w celu zachowania i restytucji naturalnych drzewostanów wielogatunkowych z udziałem jodły i buka, stanowiących osobli-



wość przyrodniczą najdalej na północ wysuniętych zespołów leśnych Gór Świętokrzyskich.

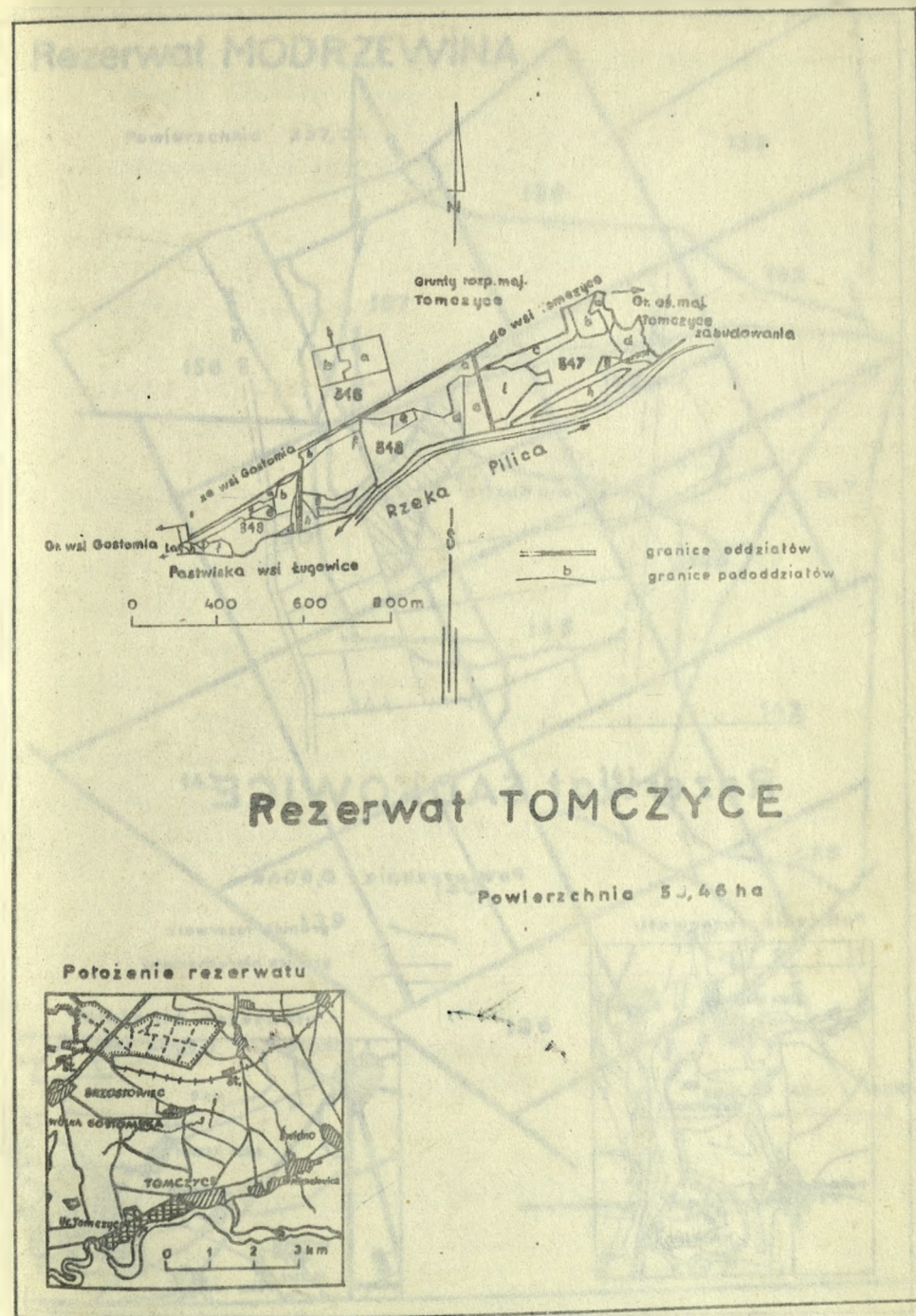
#### POMNIKI PRZYRODY

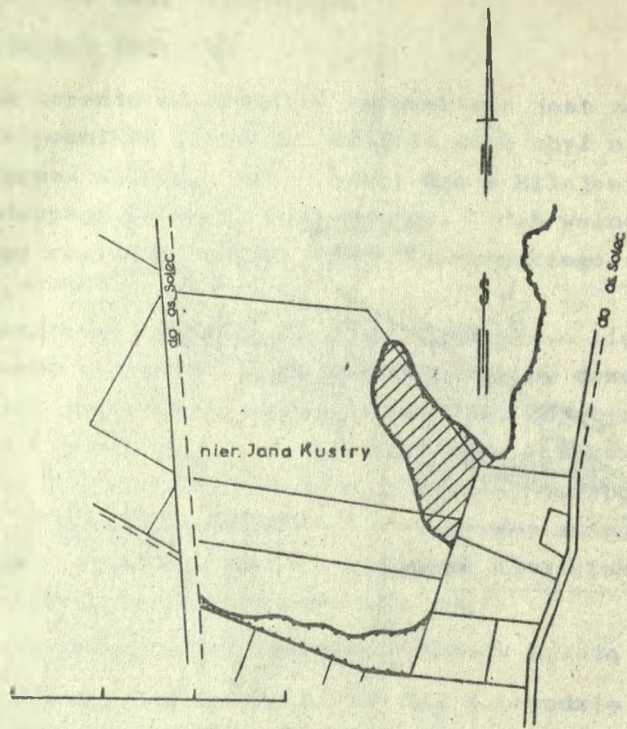
Na terenie województwa radomskiego jest zarejestrowanych 50 pomników przyrody. Spośród nich ubył niedawno, zniszczony przez wichurę, 600 - letni dąb w Milejowicach, przybył zaś, decyzją wojewody radomskiego, "dąb wolności" w Radomiu przy rozwidleniu ulic Jacka Malczewskiego i Andrzeja Struga.

Pomnikami przyrody są pojedyncze stare piękne okazy drzew bądź zabytkowe aleje względnie grupy drzew, a również ciekawsze głązy narzutowe. Łącznie jest objętych ochroną 567 drzew i 2 głązy. Są to: 1 biało drzew, 7 buków, 38 dębów, 1 jawor, 14 jesionów, 487 lip, 1 platan, 1 topola, 7 wiązów, 2 cisy, 1 jodła, 3 modrzewie, 1 sosna i 1 wejmutka. Drzewa w większości są zlokalizowane w parkach wiejskich i lasach, przy drogach, na omentarzach i polach.

Do bardziej interesujących obiektów należą:

1. Platan w wieku około 300 lat i obwodzie w pierśnicy 490 cm w parku w Borkowicach,
2. 2 cisy w wieku około 400 lat i obwodach 83 cm w parku w Chlewiskach,
3. 3 dęby, jeden o obwodzie 600 cm, w parku w Bartodziejach nad Radomką,
4. Aleja lipowa długości 2,3 km, licząca 475 drzew 200-letnich o imponujących rozmiarach pni i koron w Brzósie,
5. Buk w wieku 150 lat o obwodzie 270 cm i wysokości 21 m w Puszczy Kozienickiej w nadleśnictwie Radom, obręb Jedlnia, leśnictwie Mariebór oddział 83. Jest to piękny okaz na terenie puszczy, poza granicą naturalnego zasięgu buka.
6. Dąb w wieku 500 lat o obwodzie 600 cm i wysokości 27 m w parku w Wielim. Wymaga konserwacji i zabezpieczenia.

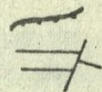




## Rezerwat SADKOWICE

Powierzchnia 0,90ha

Położenie rezerwatu

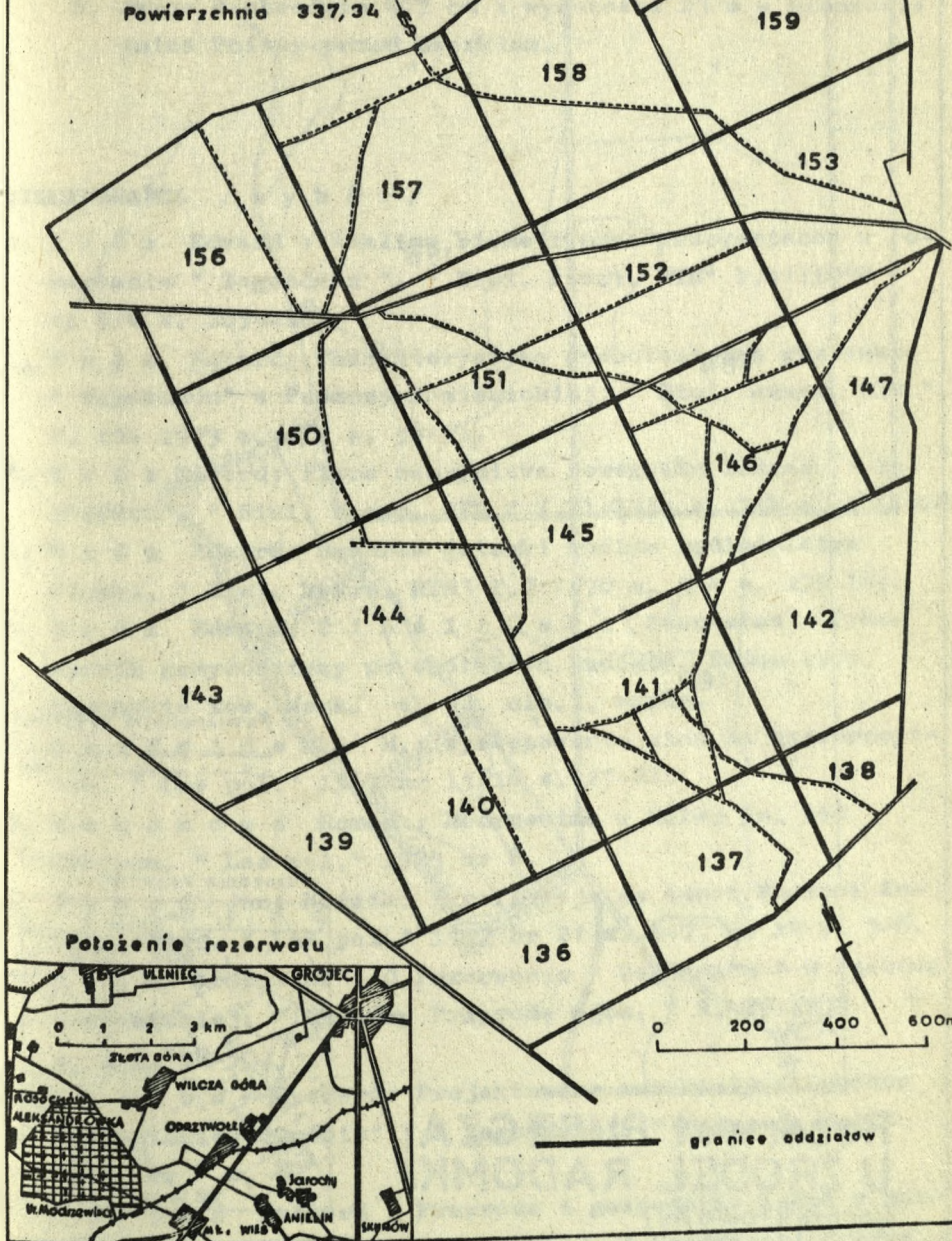


granice rezerwatu

granice nieruchomości

## Rezerwat MODRZEWINA

Powierzchnia 337,34

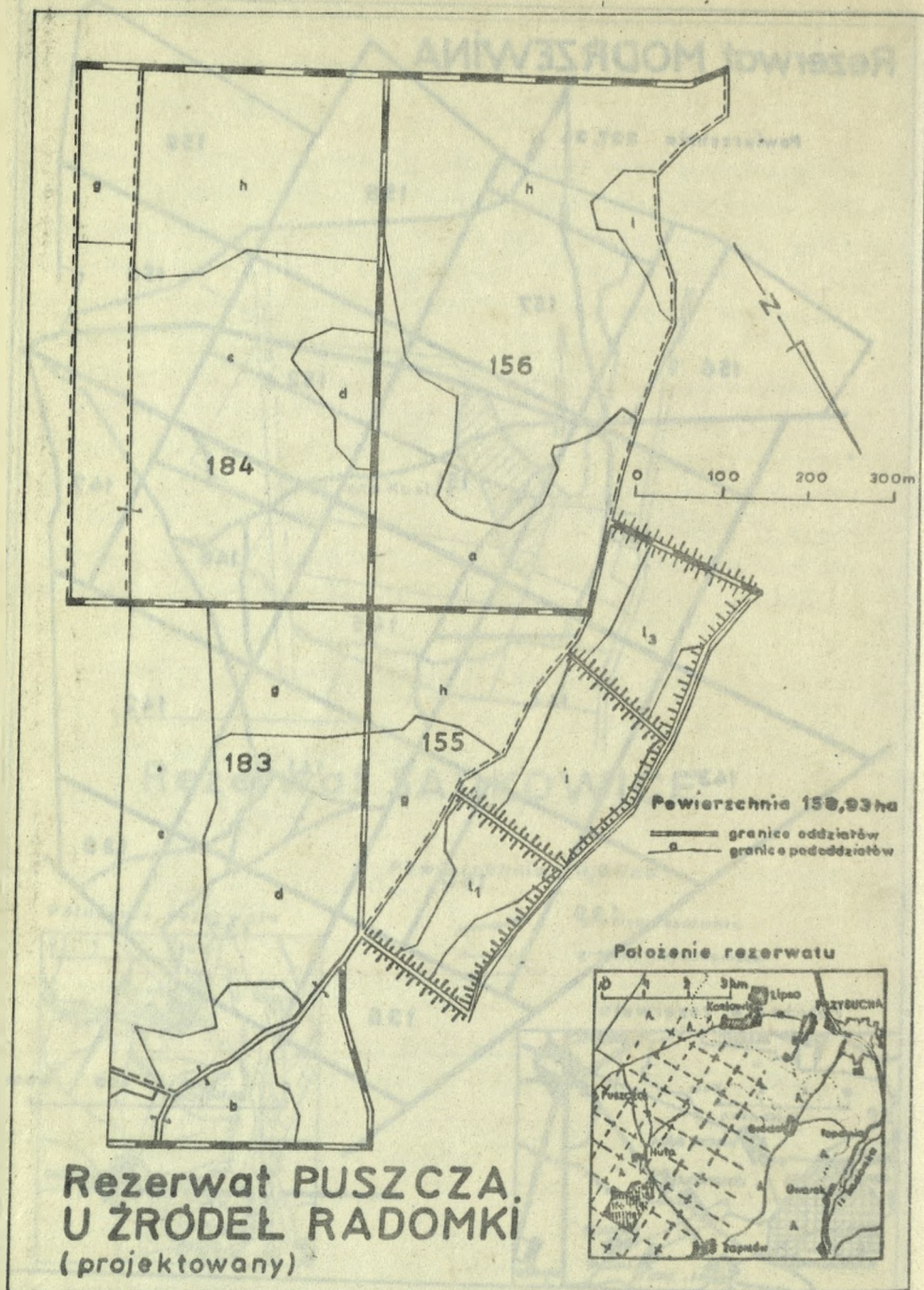


Położenie rezerwatu



0 200 400 600m

granice oddziałów



7. Lipa drobotistna o obwodzie 466 cm i wysokości 32 m w Dąbrówkach gmina Grabów nad Pilicą na gruncie Józefa Wróblewskiego,
8. Jawor o obwodzie 407 cm i wysokości 23 m w Michrowie gmina Pniewy przed dworkiem.

#### BIBLIOGRAFIA / w y b ó r /

1. B r ó z Edward : Analiza biometryczna drzewostanów w rezerwacie " Zagożdżon ". " Biul. kwart. RTN " T.11:1974 z. 3/4 s. 209-218.
2. B r ó z Edward: Charakterystyka geobotaniczna rezerwatu " Zagożdżon " w Puszczy Kozieniokiej. " Biul. kwart. RTN " T. 10: 1973 z. 1/2 s. 54-91.
3. B r ó z Edward: Flora naczyniowa rezerwatu leśnego " Zagożdżon ". " Biul. kwart. RTN " T.11:1974 z. 3/4 s. 201-208.
4. B r ó z Edward: Rzadsze gatunki roślin nadleśnictwa Pionki. " Biul. kwart. RTN " T.7:1970 z. 3/4 s. 139-145.
5. B r ó z Edward, C i e ś l i ń s k i Stanisław : Przewodnik przyrodniczy po okolicach Radomia. Radom 1971 Radomskie Tow. Nauk. s. 92, nlb.3, mapa.
6. C h u d z i ń s k i M.: Występowanie cisa na kielecczyźnie. " Las pol." 1967 nr 15/16 s. 27-28.
7. K o b e n d z a Roman : Modrzewina w Małej Wsi pod Grójcem. " Las pol." 1925 nr 8.
8. S z w e d Jan: Notatki i refleksje na temat Puszczy Kozieniokiej. " Las pol." 1957 nr 21 s. 4-7, nr 22 s. 3-6.
9. W o ł k Krzysztof : O rezerwacie " Zagożdżon " w Puszczy Kozieniokiej. " Chrońmy Przyrodę ojc. " R. 29:1973 z. 3 s. 48-50.
10. Z a r ę b a Ryszard: Projektowane rezerwaty w Puszczy Kozieniokiej "Grabie" i " Zagożdżon ". " Przyroda pol." 1961 nr P s. 4.
11. Z a r ę b a Ryszard : Przyroda i gospodarka leśna w nazwach uroczysk Puszczy Kozieniokiej. " Nauczyciel Krajoznawca na Mazowszu" t. 5:1965 s.96-104.

12. Z a r ę b a Ryszard: Puszcza Kozienioka. W: Dzieje Lasów, leśnictwa i drzewnictwa w Polsce. Warszawa 1965 s. 630 - 641.
13. Z a r ę b a Ryszard: Rezerwat modrzewiowy w Małej Wsi koło Grójca. " Nauczyciel Krajoznawca na Mazowszu" T.4:1964 s. 147-156.
14. Z a r ę b a Ryszard: Trzeba zachować naturalny fragment lasu w Puszczy Kozieniokiej. " Las pol." 1959 nr 19 s. 10-11.
15. Z a r ę b a Ryszard: Uroczyska leśne Puszczy Kozieniokiej. " Biul. kwart. RTN" T.7:1970 z. 3/4 s. 81-123.
16. Z a r ę b a Ryszard: Zagospodarowanie rezerwatów ożęsiolowych i opis niektórych rezerwatów leśnych w OZLP w Radomiu. " Sylwan" R. 116:1972 nr 10 s.67-72.
17. Z a r ę b a Ryszard: Zaslęg niziny jawora w Polsce środkowej w naturalnych zespołach leśnych. " Fragmenta Floristica et Geobotanica" R. 12; 1960 cz.4 s. 413-422.

/ Bibliografię opracował Stanisław Zieliński /

POMNIKI PRZYRODY W WOJEWÓDZTWIE RADOMSKIM

Lp.	Pomnik	Wiek	Miejscowość	Gmina	Położenie	Właściciel
1.	platan	300	Borkowice	Borkowice	park wiejski	Liceum Rolnicze
2.	lipa	200	Borkowice	Borkowice	park wiejski	Liceum Rolnicze
3.	lipa	300	Borkowice	Borkowice	park wiejski	Liceum Rolnicze
4.	4 dęby	500-800	Rdzuchów	Potworów	park wiejski	Państ. Gosp. Rolne
5.	5 dębów	-	Leśnictwo	Wyśmierzyce	oddział 82	Nadl. Radom
6.	buk	-	Borkowice	Borkowice	park wiejski	Liceum Rolnicze
7.	lipa	300	Chlewiska	Chlewiska	park wiejski	Zakłady Metalowe
8.	topola czarna	150	Chlewiska	Chlewiska	park wiejski	Zakłady Metalowe
9.	2 cisy	400	Chlewiska	Chlewiska	park wiejski	Zakłady Metalowe
10.	dąb	500	Bartodzieje	Jastrzębia	ogród	Bolesław Janowski
11.	dąb	500	Bartodzieje	Jadtrzębia	ogród	Bolesław Janowski
12.	dąb	500	Bartodzieje	Jastrzębia	ogród	Bolesław Janowski
13.	dąb /zniszczony/	600	Milejowice	Zakrzew	przy drodze	Wydz. Komunikacji
14.	aleja lipowa	200	Brzoza	Głowaczów	przy drodze	Wydz. Komunikacji
15.	dąb	500	Kociołki	Kozienice	oddział 61	Nadl. Kozienice
16.	buk	150	Adolfin	Pionki	oddział 183	Nadl. Kozienice
17.	dąb	350	Borowina	Wyśmierzyce	oddział 145	Nadl. Radom
18.	2 dęby	500	Sucha	Białobrzegi	oddział 50/43	Nadl. Dobleszyn
19.	4 buki	150	Smardzew	Radzanów	oddział 620	Nadl. Radom
20.	4 wiąz	-	Bukówno	Radzanów	ementarz	Parafia Rzym.-Kat.



Lp.	Pomnik	Wiek	Miejscowość	Gmina	Położenie	Właściciel
21.	lipa	250	Dąbrówki	Grabów	na gruncie	Józef Wróblewski
22.	dąb	600	Wielgie	Ciepielów	park	Państ.Gosp. Roln.
23.	7 jesionów	120	Wola Siennińska	Sienno	park	Urząd Gminy
24.	2 dęby	200	Wola Siennińska	Sienno	park	Urząd Gminy
25.	dąb	400	Wola Siennińska	Sienno	przy drodze	Wydz. Komunikacji
26.	jawor	-	Michrów	Pniewy	park	Zaki. Dośw. P A N
27.	dąb i sosna	-	Michrów - las	Pniewy	oddział 18 e	Nadl. Grójec
28.	dąb	-	Zalesie - las	Grójec	oddział 66 c	Nadl. Grójec
29.	dąb	-	Zalesie - las	Grójec	oddział 63 c	Nadl. Grójec
30.	Jesion	-	Michalowice	Mogielnica	cmentarz	Parafia Rzym. - Kat.
31.	3 Jesiony i lipa	-	Warpensy	Jasieniec	park	Urząd Gminy
32.	2 modrzewie	-	Jeziorka	Pniewy	przy kościele	Parafia Rzym.-Kat.
33.	2 dęby	-	Budżiszyn	Chynów	park	Urząd Gminy
34.	dąb	-	Mogielnica-Las	Mogielnica	oddział 295 a	Nadl. Grójec
35.	dąb	-	Murawanka	Warka	na gruncie	Wład. Słonawski
36.	jodła kaliforn.	-	Mogielnica	Mogielnica	Krakowskie	K. Podogodzka
37.	lipa i białodrzew	-	Wola Baglewska	Jasieniec	park	Szkoła Podstawowa
38.	2 dęby	-	Warka-Winiary	Warka	park	Muzeum
39.	dąb	-	Krobów	Grójec	park	Akademia Rolnicza
40.	lipa i wejmutka	-	Krobów	Grójec	park	Akademia Rolnicza
41.	5 dębów	-	Wola Lychowska	Jasieniec	park	Urząd Gminy
42.	Jesion i 3 wiązy	-	Michałów Górny	Warka	park	Szkoła Podstawowa

43.	Jesion	-	Michałów Górny	Warka	park	Szkoła podstawowa
44.	Jesion	-	Michałów Górny	Warka	park	Szkoła podstawowa
45.	dąb	-	Lesznowola	Grójec	przy drodze	Nadl. Grójec
46.	dąb	-	Gościemczyce	Grójec	las	T. Książkiewicz
47.	głaz narzutowy	-	Dańków	Białów	przy drodze	Stacja Hod. Roślin
48.	głaz narzutowy	-	Pieczyska	Chynów	pod kapliczką	Józef Wyrzykowski
49.	buk	-	Wola Lychowska	Jasieniec	park	Urząd Gminy
50.	dąb	59	Radom	Radom	ul. Malczew- skiego	Urząd Miasta

kreska w rubryce " wiek " oznacza brak danych

STAN FLORY POROSTÓW REZERWATU ZAGOŹDZON  
W PUSZCZY KOZIENICKIEJ

W latach 1969 - 70 prowadziłem badania nad florą porostów Puszczy Kozienickiej ze szczególnym uwzględnieniem rezerwatu Zagożdżon. Dodatkowe obserwacje poczyniłem w 1975 roku. Po opracowaniu zebranego materiału okazało się, że flora porostów rezerwatu Zagożdżon jest interesująca z kilku względów. Przede wszystkim jest dość bogata. Na stosunkowo niewielkim obszarze / 65,67 ha /, stwierdzono występowanie 93 gatunków z szeregiem odmian i form<sup>x/</sup>. Główny ich trzon stanowią porosty epifityczne /76 gatunków /. Skąpo natomiast reprezentowane są porosty naziemne / 13 gatunków / a także rosnące na butwiejącym drewnie / 6 gatunków/. W ogóle zaś nie występują formy naskalne z powodu braku w rezerwacie odpowiedniego podłoża dla ich rozwoju.

Nie liczba gatunków jest tu jednak najważniejsza. O wiele bardziej interesujący okazał się skład gatunkowy rosnących w rezerwacie porostów. Stwierdzono tu bowiem szereg form, których występowanie na niżu ograniczone jest już obecnie do dużych kompleksów leśnych o charakterze naturalnym lub tylko w niewielkim stopniu zmienionych działalnością człowieka.

---

x/ Pełny wykaz gatunków znajduje się w pracy pt. " Porosty rezerwatu Zagożdżon w Puszczy Kozienickiej". " Fragmenta Floristica et Geobotanica " - w druku

Spśród nich najbardziej interesującym okazał się piękny, duży, listkowy porost objęty częściową ochroną gatunkową - *Lobaria pulmonaria*.

W rezerwacie znaleziono tylko jedno stanowisko tego porostu na korze graba w pododdziale 14f około 20 m od tzw. Czarnej Drogi wyznaczającej północną granicę rezerwatu. Jest to stanowisko zanikające o czym świadczy słaby, z wyraźnymi deformacjami rozwój plechy.

Kilka lat wcześniej spotkałem na korze dębu w pobliżu wschodniej granicy rezerwatu o wiele lepiej rozwinięte okazy omawianego gatunku. Są to do tej pory jedyne znane stanowiska występowania *Lobaria pulmonaria* na terenie Puszczy Kozienickiej.

Na listę dalszych interesujących porostów stwierdzonych w rezerwacie należy wpisać między innymi takie gatunki jak : *Menegazzia terebrata* i *Parmelia cetrarioides*. Wymagają one do swojego rozwoju, podobnie jak poprzedni gatunek, wilgotnego i czystego powietrza, stąd też spotkać je można już tylko w obrębie dużych kompleksów leśnych o charakterze naturalnym, przy czym *Menegazzia terebrata* jest już bardzo rzadkim gatunkiem na niżu. W rezerwacie spotkano go tylko na jednym stanowisku, na korze graba. Natomiast listkowy duży porost jakim jest *Parmelia cetrarioides* to jeszcze stosunkowo częsta roślina w rezerwacie, wykazująca dużą dynamikę i pokrywająca często pnie drzew na powierzchni kilku dm<sup>2</sup>. Podobny charakter występowania posiada szereg gatunków krzaczkowatych rosnących w rezerwacie a mianowicie : *Evernia mesomorpha*, *Alectoria implexa*, *A. subcana*, *Usnea laricina*, *U. dasypoga*. Są to już rzadkie rośliny na niżu i tak np. *Alectoria implexa* znana jest z nielicznych stanowisk w środkowej Polsce, przy czym jest porostem bardzo wrażliwym na zmiany warunków siedliskowych / Bystrek, Cieśliński 1976 /. Tu również należy włączyć kilka dalszych gatunków skoruplastych jak np. *Opegrapha vermicellifera*, *Ochrolechia androgyna*, *Catillaria griffithii* i inne. Uboga jest flora porostów rezerwatu Zagożdżon gdy chodzi o gatunki z rodzaju *Calocium*, *Chaenotheca*, *Coniocybe* unikające także lasów zmienianych przez człowieka. Jedynie na korze dębów spotykano słabo rozwinięte plechy

najpospolitszych gatunków z wymienionych rodzajów np. *Chaenotheca trichialis*, *Calocium salicinum*.

Wymienione przykładowo gatunki porostów stwierdzono w rezerwacie na nielicznych często pojedynczych stanowiskach, są to więc porosty rzadkie i bardzo rzadkie na tym terenie. Uważać je należy za resztki zapewne znacznie bogatszej w przeszłości lichenoflory Puszczy Kozienickiej.

Do grupy gatunków częstych a nawet pospolitych w obrębie rezerwatu należy między innymi zaliczyć : *Pyrenula nitida*, *Graphis scripta*, *Hypogymnia tubulosa*, *Cetraria glauca*, *Pseudovernia furfuracea*, *Alectoria crispa*, *A. positiva*, *A. fuscescens*, *Ramalina farinacea*, *Usnea comosa* i inne. Są to jednocześnie porosty wykazujące dużą wrażliwość na zmiany warunków środowiskowych, głównie na zmniejszającą się wilgotność powietrza oraz na zawartość w nim substancji fitotoksycznych. Z tego powodu większość z nich nie rośnie już w okolicach miast i zakładów przemysłowych oraz w zmienionych i zniekształconych zbiorowiskach leśnych / Barkman 1958, Fabiszewski 1968, Börtitz i Ranft 1972, Bystrek 1974, Cieśliński 1974 i in. /.

W świetle dotychczasowych badań porosty, szczególnie niektóre ich grupy, uważane są za organizmy bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany warunków środowiskowych. Powszechnie uważa się je za czułe biologicznie wskaźniki stopnia zanieczyszczenia powietrza. Zagadnienie to w odniesieniu do miasta Radomia zostało omówione w innej pracy autora / 1974 /. Zmiany warunków siedliskowych w zbiorowisku leśnym, będące wynikiem działalności człowieka, wywierają również wpływ na skład flory porostów. Objawia się to zanikiem wielu gatunków wcześniej tu występujących. Im głębsze dokonały się przeobrażenia w zbiorowisku leśnym tym bardziej ubożeje flora porostów. Z przyczyn tych ubyło z naszych lasów wiele interesujących gatunków. Zdaniem J. Motyki / 1934 / stan flory porostów najlepiej odzwierciedla stosunki panujące w lesie. Badając florę porostów w zbiorowisku leśnym można więc pośrednio określić w jakim stanie znajduje się las a nawet jego stopień zniekształcenia a także synantropizacji / Fabiszewski 1968 /.

Powyższe uwagi a także wyniki badań nad stanem flory porostów rezerwatu Zagożdżon potwierdzają, że zbiorowiska leśne tego terenu w poważnym stopniu zachowały jeszcze naturalny charakter. Objęcie ich ochroną rezerwatową było więc jak najbardziej słuszne i celowe.

Przedstawione wyżej podstawowe dane o stanie flory porostów rezerwatu Zagożdżon mają już w pewnym stopniu znaczenie historyczne. Jak wspomniano wcześniej badania prowadzone były siedem lat temu, przed wycięciem z rezerwatu większości starych jodeł w wyniku nasilenia się gradacji zwójek jodłowych. Fakt ten przyczyni się do zmiany warunków siedliskowych w rezerwacie, głównie wilgotnościowych i świetlnych, co niewątpliwie będzie miało wpływ na florę porostów. Poza tym na szatę roślinną tych obszarów w ostatnich latach coraz większy wpływ wywiera przemysł, zwłaszcza niedawno uruchomiona i stale rozbudowywana elektrownia "Kozienice" w Swierżach Górnych a także zakłady przemysłowe Pionek. W tej sytuacji sprawą niezwykle pilną i jednocześnie ważną z naukowego i praktycznego punktu widzenia jest jak najszybsze przeprowadzenie wnikliwych i szczegółowych badań lichenologicznych na obszarze całego kompleksu leśnego jakim jest Puszcza Kozienicka, tym bardziej, że w przeszłości nie były tu prowadzone tego rodzaju badania. W odniesieniu zaś do rezerwatu Zagożdżon konieczne są badania porównawcze, prowadzone systematycznie w ciągu dłuższego okresu czasu. Tą drogą uzyskać będzie można bardziej wszechstronne i pełniejsze informacje o dokonywujących się zmianach w otaczającym środowisku.

1. Barkman J.J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes, Van Gorcum. Assen-Netherlands, 628 pp.
2. Böttritz S., Ranft H. 1972. Zur SO<sub>2</sub> - und HF Empfindlichkeit von Flechten und Moosen. Biol. Zbl. 91/5/.
3. Bystrek J. 1974. Wrażliwość porostów na zanieczyszczenia atmosferyczne. Ann. UMCS, sect. C, 29/9/.

4. Bystrek J., Cieśliński St. 1976. Gatunki rodzaju Bryopogon Link. emend. Bystr. na obszarze Gór Świętokrzyskich i ich pobrzeży. Frag. Flor. et Geobot. 22/4/.
5. Cieśliński St. 1974. Porosty epifityczne miasta Radomia. Biul. Kw.Rad.Tow.Nauk. 11/3-4/.
6. Fabiszewski J. 1968. Porosty Śnieżnika Kłodzkiego i Gór Bialskich. Monogr. Bot. 26
7. Motyka J. 1934. W sprawie ochrony porostów. Ochrona Przyrody. 14.

## LESNE ZWIERZĘTA SSACE WOJEWÓDZTWA RADOMSKIEGO

Fauna leśna województwa radomskiego, choć liczebnie niezbyt liczna, to jednak gatunkowo jest bardzo urozmaicona. Niestety region ten pod względem naukowym nie jest wcale dotąd zbadany, ani opracowany i pomimo nieznanego tylko oddalenia od dużych ośrodków naukowych w Warszawie czy Krakowie - stanowi właściwie białą plamę na mapach faunistycznych Polski. Mamy rozeznanie tylko gdy chodzi o duże ssaki stanowiące przede wszystkim zwierzynę łowną i kilka innych pospolitych gatunków. Natomiast nikt dotąd nie opracował jeszcze rodziny Ryjówkowatych /Sericidae / a więc rzęszek, zębiełków i ryjówek, Myszowatych / Muridae / a zatem nornic, norników, karczowników oraz myszy i wreszcie rzędu Nietoperzy a zwłaszcza bardzo licznej rodziny Mroczkowatych / Vespertilionidae /, o której właściwie nie mamy żadnych danych.

Obecnie, po utworzeniu województwa radomskiego, może wreszcie sprawa badań faunistycznych ruszy z martwego punktu i ktoś z naukowców podejmie taką pracę, na którą od dziesiątków lat czekamy bezskutecznie. Odnoszę wrażenie, że zarówno władze administracyjne województwa, jak i Radomskie Towarzystwo Naukowe udzieliłyby badaczom fauny daleko idącej pomocy. Również i inne działy nauk przyrodniczych, jak ornitologia, geologia, paleontologia nie są w lepszej sytuacji i oczekają dotąd na dokładne opracowanie.

W niniejszym artykule omawiam 20 gatunków leśnych zwierząt ssących których występowanie w regionie radomskim

zostało dokładnie stwierdzone, pomijając szereg innych prawdopodobnie także tu bytujących, co do których brak jest jednak dotąd potwierdzonych wiadomości. Dotyczy to oczywiście tylko ssaków drobnych z wymienionych rodzin Ryjkowatych, Myszkowatych i Nietoperzy.

Najokazalsze leśne zwierzęta ssące regionu radomskiego należą do rodziny Jeleniowatych / Cervidae / i wśród nich na pierwszym miejscu trzeba wymienić łosia / *Aloes aloes* L./

Jest to największe zwierzę występujące na terenie województwa radomskiego, gdyż waga starego byka osiąga 550 kg, zaś samicy zwanej przez myśliwych "klępą" ponad 350 kg. Wśród samców wyróżnia się dwie odmiany różniące się kształtem urożeń: badylarze i łopatacze. U badylarza z wyrostków kostnych na czaszce zwanych moździeniami - wyrastają w kierunku poziomym grube tyki około 25 cm, przechodzące w 3-5 długich, ostro zakończonych odnóg. Ten typ byków spotyka się w Polsce najczęściej. U drugiej odmiany - łopatacza, wyrastające z moździeni tyki przechodzą w szerokie, spłaszczone, łopaty kończące się większą ilością krótkich, długości palca wyrostków zwanych "pasekami", których ilość u bardzo starych byków może dochodzić nawet do 24. Porozę łopatacza jest o wiele okazalsze od badylarza i gdy chodzi o wagę przekracza je dwukrotnie. Rogi łoś zrzuca corocznie pod koniec stycznia zaś w marcu osadza już nowe a w sierpniu wyciera je o gałęzie drzew z resztek skóry z sierścią, którą bywają początkowo pokryte w czasie tworzenia się, tak, że przed okresem rui odbywającej się we wrześniu - porozę jest już w pełnej krasie.

Łosie na naszych terenach nie występowały od przeszło stu lat i pierwsze okazy przywędrowały zapewne z Puszczy Kampinoskiej dopiero w roku 1968, obierając na swą ostoję leśnictwo Skłoby koło Rzućowa. Z przybyłych trzech sztuk, stan ich wzrósł w roku 1977 do 14 i zwierzęta te bytuje tam już stale, a pojedyncze okazy przenoszą się na teren lasów przysuskich. Mamy więc na swym terenie już i najwspanialszego przedstawiciela jeleniowatych, który ustąpił z tych ziem gdzieś chyba w czasie Powstania Styczniowego, by teraz powrócić tu ponownie.

J e l e Ń / *Cervus elaphus* L. / w okresie międzywojennym zamieszkiwał niektóre lasy obecnego województwa radom-

skiego w szczególności lasy starachowickie oraz przysuskie, jednak w czasie II Wojny Światowej i okupacji hitlerowskiej, został doszczętnie wytępiony.

W roku 1956 Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego zapoczątkowało akcję przesiedlenia jeleni z terenów Ziemi Odzyskanych, gdzie pogłowie tej zwierzyny było bardzo wysokie - do lasów Kielecczyny. Akcja ta trwała przez 8 lat i wszystkie większe kompleksy leśne zostały zasiedlone jeleniami. W tym czasie Puszcza Kozienicka otrzymała 13 sztuk jeleni z Opolszczyzny, zaś lasy przysuskie 9 sztuk jeleni olsztyńskich, słynących z najpiękniejszych wieńców / rogów / w kraju. Jelenie te rozmnożyły się pomyślnie, a ponad to dotarły tu i wędrujące sztuki z innych lasów, toteż według inwentaryzacji z roku 1977 w województwie radomskim przebywa obecnie 180 jeleni.

Jeleń jest także dużym zwierzęciem, gdyż waga byka dochodzi do 200 kg, a łani do 100 kg. W okresie rykowiaka odbywającego się we wrześniu, starsze byki gromadzą przy sobie po 4 - 8 łan. Na okres jesienno-zimowy byki i łanie z cielętami tworzą oddzielne stada, zaś bardzo stare byki bytują samotnie. Stada jeleni trzymają się swych stałych estel i jedynie zbyt często płoszone, zwłaszcza przez wznoszący się do spokojniejszych okolic. Na terenach województwa radomskiego w roku 1976 było jeszcze 227 sztuk jeleni a z podanych przyczyn ofiara ta zmalała w ciągu jednego roku o 47 sztuk. Jest to zjawisko niepokojące, dowodzące jak bardzo samowolna ingerencja człowieka szkodzi zwierzotowi. W każdym razie jeleni w większych kompleksach tutajszych lasów do rzadkości jeszcze nie należy.

D a n i e l / *Dama dama* L. / w regionie radomskim nigdy przed tym nie występował. Dopiero w roku 1953 na skutek akcji Ministerstwa Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego został tu sztucznie wprowadzony.

Ponieważ zwierzę to nie wymaga większych obszarów leśnych a najchętniej bytuje w kompleksach o powierzchni 700 - 1000 ha otoczonych polami, dlatego też w naszym województwie został osiedlony w leśnictwach Sucha, Makowice i Oblas.

Tereny te odpowiadały mu całkowicie, toteż pozostał na nich a stan danieli z roku na rok się powiększał i wynosi obecnie 103 sztuki.

W pierwszych latach po osiedleniu pogłowia tej zwierzyny wykazywało bardzo duży przyrost i liczebność danieli szybko wzrastała przekraczając nawet 200. Jednak w ostatnich czasach przyrost ten wyraźnie zmalał a stan zwierzyny ustawicznie się zmniejsza. Przyczyną tego było nasilenie łowisk na skutek czego pewna ilość danieli wyemigrowała do pobliskich lasów chłopskich, padając tam ofiarą kłusownictwa i walęsających się psów. W roku 1976 ubytek ten wyniósł na przykład 13 sztuk. Byki tutejsze odznaczają się pięknymi łopatami i mocną tuszą, osiągając wagę 100 kg., zaś łanie przeciętnie 40 kg.

W leśnictwach Nakowiec oraz Sucha pojawiły się także okazy albinistyczne, kremowo-białe i to zarówno byki, jak i łanie, wprawdzie źle widziane przez hodowców, lecz dla przygodnego obserwatora stanowiące miłą atrakcję.

Sarna / *Capreolus capreolus* L. / gdy chodzi o zwierzynę płową jest gatunkiem najliczniejszym, gdyż jego stan wynosi obecnie 5357 sztuk. Jako gatunek rodziny przetrwał na naszych ziemiach od stuleci, podczas gdy jeleni oraz danieli zostały sprowadzone, zaś łos osiedlił się samorzutnie. Waga tutejszych rogaczy osiąga 28 kg. zaś kóz 24 kg. Na specjalne podkreślenie zasługują rogacze z leśnictwa Sucha koło Białobrzegów, osadzające bardzo piękne i mocne parostki / różki /, które na wystawach trofeów łowieckich w kraju i zagranicą parokrotnie już uzyskały złote oraz srebrne medale.

Sarna zamieszkuje wszystkie nasze lasy, bez względu na ich powierzchnię, trzyma się kilku hektarowych wysepów śródpolnych, jak też i dużych obszarów puszczańskich, zwłaszcza urozmaiconych łąkami czy przestrzeniami zalesionych zrębów.

Od paru lat daje się zauważyć ciekawe zjawisko, mianowicie tworzenie się typu sarny polnej, która unika lasów, a w ciągu całego roku bytuje wyłącznie na większych obszarach pól. Ten typ sarny pojawił się po raz pierwszy w

Poznańskim przed kilkunastu laty. Obecnie już i w regionie radomskim obserwuje się rudle / stadka / sarn polnych, choć jeszcze w nieznacznych ilościach. Przypuszczalnie będzie ich coraz więcej.

Z rodziny Świniowatych / *Suidae* / mamy tylko jednego przedstawiciela dzika / *Sus scrofa* L. /, który żyje w naszych lasach od tysiącleci, z tym, że w okresie międzywojennym był o wiele rzadszy, niż obecnie. Wpłynęła na to wzmożona eksploatacja lasów i powstałych dużych obszarów młodników, dostarczających dzikom doskonałych ostoi. Obecne pogłowienie tej zwierzyny w lasach województwa radomskiego wynosi 777 sztuk i wykazuje tendencję do dalszego wzrostu, ze względu na trudności z wykonaniem odstrzału zaplanowanej corocznie ilości sztuk, gdyż dziki są bardzo ostrożne a na żer wychodzą dopiero po nastaniu kompletnej ciemności. Poza tym locha miewa dość dużo warchlaków, zazwyczaj 6 do 10, a dojrzałość płciową osiąga już w drugim roku życia, co przyczynia się do stałego wzrostu pogłowia.

Waga starego samca odyńca może dochodzić do 240 kg., lochy do 120 kg ale rzadko kiedy potrafią wagę taką osiągnąć, bowiem zazwyczaj bywają już wcześniej odstrzelone. Najwięcej dzików zamieszkuje lasy przysuskie, białobrzeskie i Puszcze Kozienicką.

Z rodziny Piesowatych / *Canidae* / w roku 1957 przyszyły do lasów przysuskich 2 wilki / *Canis lupus* L. / które od bardzo dawna nie występowały tu wcale. Basiora o wadze 45 kg odstrzelono 21 stycznia 1958 roku, zaś 28 lutego i waderę. Od tego czasu w regionie radomskim wilki więcej nie pojawiły się, aż do roku 1972, kiedy to w lasach przysuskich znowu zauważono 3 sztuki z których 17 września odstrzelono waderę. Obecnie wilki już tu nie występują.

Bardzo licznie bytuje natomiast drugi przedstawiciel tej rodziny, mianowicie lis / *Vulpes vulpes* L. / zamieszkujący suche lasy i zakrzewione wąwozy umożliwiające kopalnie nor. Stan lisów określa się cyfrą 938 sztuk. Pogłowienie lisów ulega jednak stałym wahanom, gdyż wśród tych zwierząt często szerzy się wścieklizna, wyniszczająca doszczętnie lisy w danej okolicy, które na opustoszałe tereny docierają z sąsiednich lasów dopiero po upływie szeregu miesięcy

lub nawet roku.

Liszka jest dość płodna, rodzi bowiem do siedmiu młodych, toteż ubytki spowodowane epidemią dość szybko są wyrównywane i pogłowie lisów znowu wzrasta, a po paru latach nawet przekracza stan poprzedni. Dlatego też można stwierdzić, że nie ma dziś żadnego, nawet małego kompleksu leśnego, zakrzaczonych łąk czy rozległych nadwodnych szuwarów, w których nie spotkalibyśmy przynajmniej jednego lisa, a niekiedy widzimy tam całe rodziny, gdy liszka wyprowadzi już młode z nory i przyucza je do udanych łowów oraz samodzielnego życia.

Z rodziny łasicowatych / Mustelidae / na pierwszym miejscu ze względu na wielkość należy wymienić borsuka / *Meles meles* L. /, który osiąga w okresie letnim wagę 12 kg. natomiast późną jesienią, dzięki nagromadzeniu dużej ilości tłuszczu - wot 18 kg. Borsuk najchętniej zamieszkuje suche, pagórkowate lasy o glebie piaszczystej, nadającej się do kopania nor o rozległych korytarzach, w których przepędza całe dnie wychodząc na żer dopiero o zmierzchu. W początkach listopada wyściela obficie norę mohem i ściółką leśną, po czym układa się do snu zimowego, kończącego się w marcu. W czasie dłuższych odwilży zimowych nieraz budzi się i wychodzi na kilkugodzinny spacer po lesie, po którym powraca do przerwanej drzemki.

Ilość borsuków w województwie radomskim jest duża i stan ich oblicza się średnio na 150 sztuk. Jest to zwierzę bardzo pożyteczne, tępiące wiele szkodników owadzi, między innymi pędraków chrabąszcza. Poza człowiekiem nie ma on innych wrogów w przyrodzie, a jednak rozmnaża się dziwnie wolno i pogłowie jego prawie nie wzrasta.

Kuna leśna, zwana także tumakiem / *Martes martes* L. / zamieszkuje większe lasy o starym drzewostanie dębowym, obfitującym w dziuple, w których przesypia dnie a także wychowuje raz do roku do 5 młodych. Większość swego życia spędza na drzewach, na których porusza się po mistrzowsku, przeskakując z jednego na drugie, toteż podstawowym jej pożywieniem są ptaki i ich pisklęta oraz wiewiórki. Dziuple, w której przebywają młode, jest zawsze obficie wysłana

wiewiórczymi ogonami.

Na naszym terenie kunę leśną spotyka się najliczniej w Puszczy Kozienickiej. Stan kun na terenie województwa wynosi ponad 300 sztuk. Zwierzę to dostarcza cennych skórek na kołnierze i ozapki damskie.

Tchórz / *Mustela putorius* L. / występuje najczęściej na brzegach lasów, w starych kamieniołomach i w wykrotach drzewnych. Bardzo chętnie trzyma się także zabudowań i osiedli ludzkich, gdzie niszczy duże ilości szczurów i myszy, ale także wyrządza wielkie szkody w ptactwie domowym. Prowadzi nocny tryb życia, toteż często nie jest przez ludzi zauważony, pomimo że bytuje od dawna w ich sąsiedztwie. Dlatego jest dużo liczniejszy niż się przypuszcza, jednak w lasach występuje w znacznie mniejszej ilości, niż na polach i w osiedlach ludzkich, nawet na peryferiach miast. Tchórz także dostarcza cennych skórek dla przemysłu futrzarskiego, a niszcząc duże ilości gryzoni - oddaje gospodarce ludzkiej wielką usługę.

Z rodziny Zającowatych / Leporidae / najpospolitszym gatunkiem jest zając szarak / *Lepus europaeus* Pall. / zamieszkujący zarówno lasy, jak i pola, na których bywa zazwyczaj liczniejszy. Pogłowie zajęcy leśnych określa się cyfrą 9460 sztuk, stanowiących najwyżej 20 procent ogólnej ilości zajęcy polnych w województwie, a więc stanu dość pokaźnego.

Trzeba jednak przypomnieć, że bywało i inaczej. Po odzyskaniu niepodległości pogłowie zajęcy w regionie radomskim było tak niskie, że niektóre koła łowieckie nie tylko nie zakazały polowań na tę zwierzynę, ale nawet nabywały zajęcia w innych dzielnicach Polski i wpuszczały do swych łowisk. Miało to miejsce w okolicach Białobrzegów, Wieniawy i innych.

Dzisiaj szarak na liście eksportowanej zwierzyny zajmuje poczesne miejsce, gdyż obok tuszek ubitych sztuk, wysyłanych do krajów Europy Zachodniej, ogromnym powodzeniem cieszą się zajęcia żywe w kompletach 1 samiec i 2 samice, zakupywane przez Francję, Belgię, Italię i RFN do zasilania tamtejszych łowisk. Toteż odłowy zajęcy rozpowszechniają



się coraz bardziej i kołom łowieckim oraz Państwu przynoszą nowe zyski.

Waga szaraków z tutejszego regionu mieści się w granicach 4,70 - 5 kg. Jest to w skali krajowej waga średnia.

Następny przedstawiciel tej rodziny *K r ó l i k* / *Oryctolagus cuniculus* L. / był na terenach obecnego województwa radomskiego ogromnie pospolity. W borach białobrzeskich, dobleszyńskich i koło Lesiowa na łączkach i zrzębach zerowały o zachodzie słońca setki królików. Jednak po szeregu lat takiego rozkwitu pogłowia, nadeszła klęska spowodowana zawleczeniem na nasze obszary groźnej choroby epidemicznej noszącej nazwę tularemii, panoszącej się w Europie Zachodniej, która w ciągu jednego tylko roku zniszczyła doszczętnie cały stan królików. Obecnie to zwierzę trzyma się tylko gdzieś niedługo wyspowo w kępach młodników sosnowych, jednak liczba królików w województwie nie przekracza 200 sztuk.

Z rodziny Myszowatych / *Muridae* / w regionie radomskim stwierdzono dotąd *n o r n i o ę r u d ą* / *Clethrionomys glareolus* Schr. / zamieszkującą najchętniej lasy liściaste oraz mieszane, unikając terenów bardzo suchych. Niekiedy kopie płytkie norki tuż pod ściółką lub buduje kuliste gniazda naziemne wśród krzewów i chwastów, używając za materiał mchu i suchych liści. Dotąd jest stwierdzona z terenu Puszczy Kozienickiej.

*M y s z l e ś n a* / *Apodemus flavicollis* Melch. / zamieszkuje lasy liściaste, kępy krzewów i zarośla. Przebywa w norkach kretów, w dziuplach oraz skrzynkach lęgowych dla ptaków, gdyż dobrze wspina się po drzewach i skacze po gałęziach. Spotkać ją można w całym regionie, w odpowiadających jej środowiskach. Jest dość pospolita.

Z rodziny Wiewiórkowatych / *Sciuridae* / występuje tylko *w i e w i ó r k a* / *Sciurus vulgaris* L. / zamieszkująca wyższe drzewostany, na których w wyższych gałęziach buduje z mchu duże, kuliste gniazda z otworem wejściowym z boku, będące jej "mieszkaniami" i miejscem pobytu młodych. Czasami osiedla się też w dziuplach. Samica wydaje na świat dwa do trzech razy po 3 - 5 młodych ślepych i niedołączonych, długo karmionych przez matkę.

W okolicach Szydłowa trafiają się niekiedy wiewiórki ciemno ubarwione o sierści brunatno-czarnej. Są one odmianą górską, zamieszkującą lasy tatrzańskie i bieszczadzkie. U nas zalicza się je do rzadkości.

Z rodziny Jeżowatych / *Erinaceidae* / występuje jedyny gatunek *j e ż* / *Erinaceus europaeus* L. / zamieszkujący wszystkie lasy i zarośla bujnie podszyte krzakami oraz wysoką trawą. Gniazda wygrzebuje pod korzeniami drzew, w wykrotaach, pod suchymi gałęziami. Pędzi nocny tryb życia. Na zimę zapada w sen zimowy. Miode w ilości 3 - 5 sztuk mają kolce miękkie, które twardnieją dopiero po 5 - 6 tygodniach. W całym województwie jest dość pospolity.

Z rodziny kretowatych / *Talpidae* / dobrze znany *k r e t* / *Talpa europaea* L. / występuje wszędzie w tym także i w wilgotnych lasach. Jest łatwy do stwierdzenia na skutek wyrzuconych na powierzchnię ziemi kopytek - kretowin. Żeruje w podziemnych rozległych chodnikach. W sen zimowy nie zapada.

Z rodziny Ryjówkowatych / *Soricidae* / stwierdzono dotąd występowanie w tutejszym regionie *r y j ó w k i a k s a - m i t n e j* / *Sorex araneus* L. / zamieszkującej wilgotne lasy i zarośla, zwłaszcza w pobliżu wód. Żywi się przeważnie dżdżownicami i stawonogami, wygrzebywanymi ze ściółki leśnej. Pospolita w lasach przysuskich. Co do innych ryjówek to brakuje dotąd dokładnych obserwacji.

Podobnie sprawa przedstawia się, gdy chodzi o rodzinę Mroczkowatych / *Vespertilionidae* / liczącą aż 17 gatunków, z których na razie w województwie radomskim stwierdzono obecność tylko trzech, mianowicie *g a o k a w i e l - k ę u c h a* / *Plecotus auritus* L. / *m o p k a* / *Barbastella barbastellus* Schr. / i *b o r o w c a w i e l k i e g o* / *Nyctalus noctula* Schr. /. Trzymają się one starych dziuplastych drzewostanów, a z braku dziupli zajmują skrzynki lęgowe dla ptaków. O innych gatunkach brak jest dotąd wiadomości.

W niniejszym artykule stanowiącym zestawienie losnych zwierząt ssących, podałem tylko te gatunki o do występowania których nie ma żadnych wątpliwości.

Nam nadzieję, że w przyszłości wykaz ten da się znacznie powiększyć o inne gatunki zwierząt ssących zamieszkujących lasy naszego województwa.

Uwarunkowane jest to jednak badaniami naukowymi prowadzonymi na terenie woj. radomskiego.

TEODOR ZIELIŃSKI / 1898 - 1976 /

/ Wspomnienie /

Leśnik, zasłużony w dziedzinie zagospodarowania lasów i ochrony przyrody. Ur. 9 listopada 1898 r. w Czemiernikach w b. powiecie Radzyń Podlaski woj. lubelskim / obecnie woj. białsko-podlaskim /. Syn Antoniego, kilkumorgowego rolnika i majstra budowlanego i Antoniny z Kaczorków. Był najstarszym spośród czworga rodzeństwa / trzech braci i siostra /. W 1917 r. ukończył Szkołę Realną im. hetmana Jana Zamoyskiego w Lublinie.

W latach szkolnych, idąc w ślady patriotycznie nastawionej młodzieży polskiej, należał do Polskiej Organizacji Wojskowej. Ostro i czynnie wystąpił przeciwko traktatowi brzeskiemu z 9 lutego 1918 r., za co został aresztowany przez okupacyjne władze austriackie i osadzony w więzieniu lubelskim. Po zwolnieniu z więzienia, w 1918 r. rozpoczął studia na Politechnice Warszawskiej, które niebawem jednak przerwał, uczestnicząc czynnie w rozbrajaniu Niemców i Austriaków a następnie wstępując do wojska polskiego, w którym przebywał do 1920 r. Po zakończeniu służby wojskowej wstąpił na Wydział Leśny Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, który ukończył w 1925 r.

Jeszcze w czasie studiów w 1923 r. podjął pracę w Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu przy budowie kolejek leśnych, a po ukończeniu studiów zajmował kolejno różne stanowiska aż do kierownika Biura Produkcji Drewna w tejże dyrekcji. Przez dwa pierwsze lata okupacji pracował jako robotnik w drobnym przemyśle drzewnym, w latach 1941 - 1942 na stanowisku technika przy urządzaniu lasów, a od 1942 r. pod naciskiem okupanta w pionie planowania przestrzennego w Wydziale Lasów dystryktu radomskiego. Jednocześnie przez cały okres okupacji pełnił funkcję delegata polskich władz podziemnych do spraw leśnictwa na terenie przedwojennego województwa kieleckiego.

Po zakończeniu wojny w 1945 r. zgłosił się do służby w administracji leśnej w radomskiej Dyrekcji Lasów Państwowych i objął stanowisko kierownika Biura Zagospodarowania Lasu. W 1949 r. został służbowo przeniesiony do Centralnego Zarządu Lasów Państwowych w Warszawie na stanowisko inspektora Działu

Urządzania Lasu, gdzie pracował do 1954 r z trzy i pół miesięczną przerwą w 1950 r., w związku z tym po 1956 r został zrehabilitowany. W latach 1954 - 1956 pracował w Kieleckim Okręgowym Zarządzie Lasów Państwowych w Radomiu na stanowisku inspektora i starszego inspektora a następnie w Zarządzie Ochrony Przyrody na stanowisku inspektora do spraw zagospodarowania lasów rezerwatowych Ministerstwa Leśnictwa. Od 1958 r do przejścia na emeryturę w 1970 r był zastępcą dyrektora radomskiego Oddziału Biura Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej.

Mgra inż. Teodora Zielińskiego cechował gorący patriotyzm, głęboka wiedza i doświadczenie zawodowe, będące rezultatem wypełnionego ustawioną pracą życia, pełne zaangażowanie w pracy społecznej w kilku organizacjach, niezwykła uprzejmość i koleżeński stosunek do wszystkich, którzy go otaczali i korzystali bez ograniczeń z bogatego zasobu jego wiedzy i erudycji. Wszystko to w połączeniu z zaletami jego charakteru i serca, jak prawość, zyczliwość i dobroć, zjednywało mu licznych i szczerze oddanych przyjaciół, kolegów i znajomych. Przez trzydzieści kilka lat - od 1942 r do jesieni 1975 r - miałem szczęście zaliczać się i być przez niego zaliczanym do grona jego najbliższych przyjaciół, miałem możliwość częstego i bezpośredniego obcowania z nim - najpierw we wspólnym miejscu pracy i przejściowo zamieszkując pod jednym wspólnym dachem, a później w miarę pogłębiania się naszej przyjaźni oraz częstych kontaktów towarzyskich i w pracy społecznej - miałem możliwość poznania wszystkich zalet jego charakteru, umysłu i serca. Był człowiekiem niezwykle prawym i solidnym, rozmówczym w pięknie krainy świętokrzyskiej i Ziemi Radomskiej, z którymi związał się na przeciąg z górą pół wieku. Puszcza Świętokrzyska, Kozienicka i Pilicka, które przewędrował wzdłuż i wszerz z głębokiego umiłowania ich piękna, stały się dla tego syna Podlasia krainami najbliższymi jego sercu. Jak bardzo czuł się związany z Radomiem jest fakt częstego powtarzania przez niego opinii po przeniesieniu się w ostatnich miesiącach życia do Kielc, że człowiek - jak stare drewno - nie powinien żadną miarą zmieniać w jesieni życia swego naturalnego środowiska, w które wrósł przez całe

życiu i gdzie czuł się zawsze najlepiej, chociażby w nowym środowisku stworzono mu jak najlepsze warunki egzystencji. Teodor Zieliński był i czuł się głęboko wewnętrznie człowiekiem Radomia, zasługującym na trwałą o nim pamięć przez swe zasługi dla miasta i regionu radomskiego.

Znane są zasługi Teodora Zielińskiego z okresu okupacji, kiedy chronił lasy Gór Świętokrzyskich przed nadmiernymi wyrębami. Sam byłem również kilkakrotnie naoczny świadkiem, jak przymuszony przez okupanta do uczestniczenia w akcji budowy rowów przeciwozłogowych w ostatniej fazie okupacji w Puszczy Kozienickiej, ochraniał wszelkimi sobie dostępnymi środkami wielokrotnie, stare jodły przed bezmyślnym wyoinaniem. W swoich opracowaniach naukowych i działalności społeczno-zawodowej najwięcej uwagi poświęcał jodle i modrzewiowi polskiemu. Były to dlań szczególnie umiłowane drzewa. Po zakończeniu wojny dążył do jak najszybszego zalesienia огоłoconych z drzewostanów powierzchni leśnych na przyczółkach frontowych nad Wisłą : baranowickim i magnuszewskim, do uporządkowania stanu posiadania lasów przejętych przez państwo oraz rychłego zalesienia byłego poligonu w Baryczy. Był też czynnym współorganizatorem Świętokrzyskiego Parku Narodowego, brał udział w 1949 r w ustalaniu jego granic, a po utworzeniu parku objął w 1957 r. funkcję wiceprzewodniczącego rady naukowej parku, sprawując ją do końca życia i dwukrotnie opracowując plan urządzenia gospodarstwa rezerwatowego parku.

Z ramienia zwierzchnich władz brał czynny udział w opracowywaniu i recenzowaniu instrukcji, zarządzeń i referatów na temat zagadnień zagospodarowania lasu i ochrony środowiska przyrodniczego. Projektował plany urzędniowe dla leśnych gospodarstw rezerwatowych, brał czynny udział w licznych konferencjach naukowych. Szczególnie dużo czasu poświęcał pracy społecznej w Lidze Ochrony Przyrody i Polskim Towarzystwie Leśnym, kierując przez długie lata ich oddziałem wojewódzkim w Radomiu. Był członkiem - założycielem Radomskiego Towarzystwa Naukowego w 1963 r., przewodniczył jego komisji nauk przyrodniczych do 1971 r. oraz wchodził w skład komitetu redakcyjnego " Biuletynu Kwartalnego RTN ".

Działal ponadto w Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzownictwa, Polskim Towarzystwie Turystyczno-Krajoznawczym i istniejącym przy oddziale PTTK w Radomiu-Klubie Miłośników Radomia i Ziemi Radomskiej.

W poglądach swoich wyrażał się jasno, przekonująco i zawsze z głębokim uzasadnieniem swego stanowiska. W polemice odznaczał się dużym taktem i wysokim poziomem rozwoju intelektualnego. Zawsze jednak, gdy chodziło o ochronę zagrożonej przyrody, był bezkompromisowy i stanowczy.

Na jesieni 1975 r., nie bez wewnętrznych oporów, przeniósł się na stałe wraz z żoną do Kielc. Zmarł tam 27 sierpnia 1976 r i pochowany został na cmentarzu komunalnym w Kielcach.

Był ożeniony z Marią Alicją Łowczyńską i pozostawił ożworo dzieci : Annę Bukowy / ur. 1929 / mgra biologii, Barbarę Borsa / ur. 1932 / architektkę /, Bronisława / ur. 1932 / dra weterynarii i Andrzeja-Tadeusza / ur. 1940 / dra hab. medycyny.

Za zasługi w pracy zawodowej i społecznej został odznaczony m.in Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, trzykrotnie Złotym Krzyżem Zasługi / w tym raz przed 1939 r./, licznymi odznakami honorowymi, medalami i dyplomami uznania oraz członkostwem honorowym Polskiego Towarzystwa Leśnego. Obecnie wśród leśników powstała myśl ufundowania pamiątkowego kamienia w Puszczy Jodłowej ku jego czci za szczególne zasługi w dziele ochrony przyrody i leśnictwa polskiego.

Bibliografia: Barański Stanisław: Wspomnienie o mgrze inż. Teodorze Zielińskim. " Sylwan " R. 121:1977 nr 2 s. 71-74 ; Barański Stanisław: Mgr inż Teodor Zieliński. " Przyroda Polska " 1977 nr 1 dod. s 7 ; Krzyżanowski Stanisław, Łozowski Marian : Działalność i dorobek Ligi Ochrony Przyrody w regionie radomskim. " Biul. kwart. RTN " T.11:1974 z. 3/4 s. 227-240 i odb.; Zieliński Stanisław: Bibliografia prac drukowanych członków Radomskiego Towarzystwa Naukowego / Teodor Zieliński/. W : Radomskie Towarzystwo Naukowe 1963-1973 s. 138-139 ; Zieliński Stanisław: Bibliografia prac drukowanych Teodora Zielińskiego. W: Zieliński Teodor: Możliwości wykorzystania lasów okolic Radomia w celach rekreacyjno-wypoczynkowych. Radom 1974/odb. z "Biul.kwart. RTN" T.11:1974 z.3/4/ s. 2-3 okł.

ZWOLEŃ. Dzieje miasta i ziemi. Pod redakcją Kazimierza Myślińskiego. Lublin 1976 Polskie Towarzystwo Historyczne Oddział w Lublinie s. 360, tabl. 1.

Po zniszczeniach zaborów i wojen po księgach miejskich Zwolenia zostały zaledwie nikłe ślady i w ogóle niewiele pozostało źródeł do dziejów tej osady. Inicjatywa miejscowych miłośników przeszłości podchwyciona przez fachowych historyków lubelskich i radomskich dokonała jednak " cudu ", dając wartościowe dzieło zbiorowe. Maluje ono głównie przeszłość miasta, tylko w niektórych partiach wkraczając szerzej w jego okolice.

Na szerokim tle geograficznym Puszczy Radomskiej przedstawia genezę założonego w 1425 r. Zwolenia Kazimierz Myśliński. Bystro dochodzi On w powikłanych źródłach prawdy historycznej.

Dużą część pracy dokonał Ryszard Szomygieł kreśląc dzieje miasta od połowy XVI do końca XVIII w. Nie ze wszystkimi przeliczeniami można się tu jednak zgodzić : przy obliczaniu przelicznika ilości osób na 1 dom nie uwzględniono dzieci / s. 75 /, a dla 1662 r. obliczono odsetek Żydów na 12,4 % zamiast 16 / s.77 /. Ciekawe są np. dzieje zwoleńskich prasolów / s. 80 - 81 / i analfabetyzm wśród tutejszego patrycjatu w XVIII w. / s. 95 /. Student Kasper syn Szymona z 1604 r był zapewne identyczny z bakałarzem Gasparem z 1609 r / s.94-95/

Nieco szkolarskie wydaje się opracowanie Elżbiety Bajek dotyczące Zwolenia od końca XVIII w. do 1863 r. Oparte o dużą bazę źródłową i literaturę oraz pełne życia są rozdziały Stanisława Wiśniewskiego " Miasto w osadę przekształcone / 1869 - 1918 / " i " Zwoleń w okresie międzywojennym". Przy ciekawym przedstawieniu dziejów kultury brak tu wzmianek o szkolnictwie żydowskim. Czemu też aż do XX w. mówi się tylko o morgach nie próbując przeliczeń na hektary ?

Lata II Wojny Światowej przedstawili Helena Kisiel i Jan Franecki. Większość potencjału żywego i martwego Zwolenia została zniszczona w strasznych latach okupacji. Pomyślny rozwój industrialny miasta w okresie PRL przedstawił przekonująco Mieczysław Chołuj.

Poszczególne "rozdziały" monografii mają zwykle podobną budowę poczynając od układu przestrzennego, a kończąc na zjawiskach kulturalnych, ale są jednak raczej oddzielnymi szkicami. Zwykłym mankamentem prac zbiorowych jest bowiem słaba łączność między tekstami różnych autorów. Owo zjawisko występuje i tutaj. Tak np. E. Bajek mówiąc o obszarze miasta i początku szkoły / s. 113, 125 / nie bierze pod uwagę innych treściowo wywodów R. Szczygła / s. 67 i 94 /. Nikt nie podkreślił też trwałości nazwisk zwoleńskich, takich jak Kwapisiewicze czy Zagożdżonowie, od czasów staropolskich do dziś.

Dodatkami do monografii jest kilka "studiów": krytyczne wydanie dokumentu lokacyjnego Zwolenia z 1425 r. przez Annę Sochacką, fachowe omówienie herbu miasta przez Józefa Szymańskiego oraz dobre popularnonaukowe ujęcie Stefana Nieznanowskiego "Dynastia literacka Kochanowskich" / brak tu jednak opracowań z ostatnich kilkunastu lat /. Bardzo pożyteczne jest wreszcie końcowe zestawienie źródeł i opracowań do dziejów Zwolenia.

Korekta książki jest słaba, a "literówek", czasem złośliwych, dużo. W kilku tabelach występują "rozohwiania" tekstu, a na s. 133 nawet mapa została odwrócona.

Można żałować, że autorzy nie mogli wykorzystać ksiąg miejskich, że również zachowane od 1734 r. metryki kościelne zostały zbyt słabo wykorzystane, ale mimo wszystko prezentowana monografia miasta stanowi na skalę Radomskiego monumentalne osiągnięcia.

Wacław Urban

Zofia Czempińska

Biul. kwart. RTN T. 14:1977 z. 3.
--------------------------------------

#### INFORMACJA O SESJACH POPULARNO - NAUKOWYCH O OCHRONIE PRZYRODY W WOJEWÓDZTWIE RADOMSKIM

Rola środowiska naturalnego człowieka oraz wpływ jaki wywiera ono na rozwój społeczeństwa to problem wzbudzający od dawna żywe dyskusje i wywołujący powstawanie różnych, często sprzecznych, poglądów i teorii. Środowisko to stanowi bowiem niezbędną, stałą i naturalną warunek życia biologicznego i materialnego społeczeństwa. W okresie intensywnego rozwoju ekonomicznego, cechującego nasze czasy, przystosowanie i wykorzystanie naturalnego środowiska człowieka dla jego potrzeb jest zagadnieniem bardzo ważnym. Z roku na rok obserwujemy katasfrofalne skutki niszczenia przyrody wobec gwałtownego rozwoju techniki i cywilizacji ludzkiej. Zmniejszają się obszary pól uprawnych i lasów, coraz więcej jest zatrutych wód, powstają źródła deformacji skorupy ziemskiej, wzrasta zanieczyszczenie atmosfery, giną zwierzęta.

Wobec takiej sytuacji ruch ochrony przyrody odgrywa bardzo ważną rolę. W Polsce ochronę i kształtowanie naturalnego środowiska człowieka oparto na zasadach prawnych i określono ochronę przyrody, jako integralną część polityki społeczno-gospodarczej kraju.

Również w środowisku radomskim podejmowane są działania w zakresie ochrony naturalnego środowiska człowieka w regionie. Liga Ochrony Przyrody i Radomskie Towarzystwo Naukowe wespół z Frontem Jedności Narodu, związkami zawodowymi, Urzędem Wojewódzkim, Polskim Towarzystwem Leśnym, Polskim Towarzystwem Geograficznym, Polskim Towarzystwem Turystyczno-Krajo-

znawczym, Polskim Związkiem Łowieckim, Polskim Związkiem Wędkarskim, Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa, Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników Rolnictwa i Państwowym Gospodarstwem Rybackim postanowiły zorganizować 4 sesje popularno-naukowe na temat ochrony przyrody w województwie radomskim w zakresie : lasów, wód, gleb i powietrza.

Dwie z nich już się odbyły :

1. 12 grudnia 1976 r. na temat : " Stan i ochrona lasów i zadrzewień województwa radomskiego "

z referatami :

- B a r t k o w i c z Barbara, B a r t k o w i c z Tadeusz : Wpływy i zależności zachodzące pomiędzy zagospodarowaniem i urządzeniem terenu a warunkami życia ludzi w strefach koncentracji procesów urbanistycznych,
- L i p k o w s k i Jan: Środowisko geograficzne województwa radomskiego,
- Ł o z o w s k i Marian : Stan i ochrona lasów państwowych województwa radomskiego ze szczególnym uwzględnieniem Puszczy Kozienickiej,
- Z a r ę b a Ryszard : Zmiany w drzewostanach i w obszarze Puszczy Kozienickiej i Stromieckiej wywołane procesami gospodarskimi,
- K o w a l o z e w s k i Andrzej: Stan zadrzewień i gospodarka w lasach niepaństwowych województwa radomskiego,
- F i g u r s k i Janusz: Stan i kierunki przedsięwzięć w zakresie zadrzewień miejskich, parków wiejskich, rezerwatów i pomników przyrody w województwie radomskim,
- W o j t a l Kazimierz : Zagospodarowanie i wykorzystanie lasów dla turystyki, wypoczynku i rekreacji na terenie województwa radomskiego

2. 24 kwietnia 1977 r. na temat: " Czystość i zagospodarowanie wód na terenie województwa radomskiego" z referatami:

- C z e m p i ń s k a Zofia: Woda jako element środowiska naturalnego człowieka oraz zasady oceny potrzeb i zasobów wodnych regionu na przykładzie Równiny Radomskiej,

- S m u l Ryszard: Stan wód w województwie radomskim,
- B o g u s z e w s k i Mirosław: Gospodarka rybacka na wodach śródlądowych na terenie województwa radomskiego,
- O k o l u s Franciszek: Gospodarka rybacko-wędkarska na wodach Polskiego Związku Wędkarskiego,
- L i p k o w s k i Jan: Wykaz jezior województwa radomskiego.

Referaty wygłoszone na sesjach zostały opublikowane w osobnych wydawnictwach. Ponadto na sesjach podjęto uchwały, które niżej publikujemy:

UCHWAŁA PODJĘTA NA SESJI POPULARNO-NAUKOWEJ W RADOMIU  
NA TEMAT : " STAN I OCHRONA LASÓW I ZADRZEWIEŃ WOJEWÓDZTWA RADOMSKIEGO" 12 XII 1976 r

Uczestnicy sesji popularno-naukowej podjęli uchwałę dotyczącą następujących postulatów i wniosków:

Utworzenie parku krajobrazowego

Należy rozważyć możliwość utworzenia z terenu Puszczy Kozienickiej parku krajobrazowego, któryby spełnił obok dotychczasowych zadań produkcyjnych również funkcje ogólne społeczne, wypoczynkowe, turystyczne i letniskowe przy równoczesnym zachowaniu cennych walorów środowiska przyrodniczego.

Realizacja powyższego wniosku wymaga uprzedniego zbadania naukowego, opinii z punktu widzenia planowania przestrzennego oraz wypowiedzenia się innych ośrodków kompetentnych.

U z a s a d n i e n i e : Dla ochrony najcenniejszych zespołów przyrodniczych znajdujących się poza parkami narodowymi i rezerwatami tworzy się w Polsce sieć dodatkowych obszarów chronionych pod nazwą parków krajobrazowych. Obecnie w kraju znajduje się w stadium tworzenia 20 parków krajobrazowych obok 4-ch już utworzonych.

Mogą one być tworzone jedynie na mocy decyzji urzędów wojewódzkich.

Obszary te mają reprezentować krajobraz charakterystyczny dla poszczególnych rejonów Polski i zachować walory mało zmienionego środowiska przyrodniczego. Gospodarka na tych terenach zasadniczo ma być ograniczona do działalności rolniczej i leśnej.

Puszcza Kozienicka jest położona w sąsiedztwie 3-oh największych miast województwa radomskiego : Radomia, Pionek i Kozienic i przylega do 2-oh jedynych w naszym województwie miejscowości letniskowych - Jedlni Letnisko i Garbatki Letnisko.

Zarówno ze względu na jej położenie między aglomeracjami miejskimi i letniskowymi i wynikające stąd duże znaczenie dla pełnienia zadań społecznych - rekreacyjnych, wypoczynkowych, turystycznych i letniskowych, jak również ze względu na duże wartości przyrodnicze tego obszaru leśnego w skali krajowej oraz największe skupisko lasów w województwie radomskim, Puszcza Kozienicka zasługuje na specjalną ochronę przez utworzenie dla niej statusu parku krajobrazowego.

Charakter rolniczy województwa radomskiego oraz zbyt mała jego lesistość przemawiają również za stworzeniem specjalnych warunków ochronnych Puszczy Kozienickiej. Niezbyt dalekie położenie od Warszawy sprzyja również dla wykorzystania jej dla turystyki ośrodków społecznych.

#### R e z e r w a t y .

W oparciu o propozycje doc. dr Ryszarda Zaręby i przy współudziale ożynników naukowych, należy zaprojektować nowe rezerwy ożęściowe w Puszczy Kozienickiej.

#### Lasy państwowe

Analiza stanu lasów państwowych w województwie radomskim prowadzi do stwierdzenia, że nasze zasoby leśne charakteryzują się dużym udziałem drzewostanów młodszych II i III klasy wieku 21 - 60 lat, stanowiących 62 % powierzchni leśnej oraz znacznym niedoborem drzewostanów starszych ponad 80-letnich V i starszych klas wieku, których udział stanowi zaledwie 9 % powierzchni leśnej. Należałoby dążyć do zachowania drzewostanów starszych, natomiast mogłoby być zwiększone użytkowanie międzyrębne w drzewostanach najmłodszych. Przemysł powinien przerabiać takie drewno, jakiego las może w obecnym stanie dostarczyć.

Stosunkowo mała lesistość województwa wynosząca 21 % powierzchni narzuca konieczność otoczenia lasów specjalną opieką i traktowania ich z pełnym zrozumieniem i dalekowzroczą perspektywą.

Dla lasów ochronnych grupy I, w celu zachowania ich wartości przyrodniczych i rekreacyjnych, postuluje się rozważyć możliwość przyjęcia wieku rębności dla drzewostanów sosnowych 120 lat, dla drzewostanów dębowych 160 lat i jodłowych 140 lat.

Trudna sytuacja w gospodarce leśnej wymagać będzie specjalnej troski i dużego wysiłku organizacyjno-wykonawczego, ażeby w ogólnych wieloletnich planach rozwoju województwa, wielokierunkowe zadania województwa w dziedzinie gospodarki leśnej związane ściśle z wszechstronną funkcją lasu - produkcyjną i pozaprodukcyjną mogły być w pełni wykonane.

#### Lasy niepaństwowe.

Lasy niepaństwowe na terenie województwa radomskiego stanowią ponad 1/3 ogólnej powierzchni lasów. Stan ich zagospodarowania jest wysoce niezadawalający, co wpływa na obniżenie ich wartości i roli spełnianej w środowisku przyrodniczym.

Ustawa o zagospodarowaniu lasów nie stanowiących własności państwa z 22 listopada 1973 roku łącznie z aktami wykonawczymi winna stanowić podstawę do konkretnego działania organizatorsko-gospodarczego i podjęcia szeregu przedsięwzięć, któreby prowadziły do zwiększenia ich zasobności i przyrostu, podniesienie stanu sanitarnego lasów i tym samym biologicznej wartości w środowisku przyrodniczym.

W lasach niepaństwowych dla nielicznych drzewostanów, szczególnie cennych bądź przydatnych dla celów turystycznych, rekreacyjnych i krajobrazowych, postuluje się podniesienie wieku rębności dla sosny 100 lat i dla dębu 120 lat.

Na terenach niepaństwowych, w celu podniesienia lesistości województwa, należałoby rozważyć możliwość zalesienia nie zagospodarowanych od wielu lat odłogów w postaci pól i pastwisk najniższych klas jakości, praktycznie nie przydatnych dla celów rolniczych, jak również przeznaczyć na ten cel nieużytki, które drogą zabiegów melioracyjnych mogą być włączone do produkcji leśnej.

#### Zadrzewienia

Wobec małej powierzchni lasów, w naszym województwie szczególnie ważną rolę w ochronie środowiska przyrodniczego mogą spełniać wprowadzone zadrzewienia. Dla lepszej organizacji pracy, umożliwienia fachowego nadzoru i zastosowania

właściwych gatunków według ich wymagań glebowych - akcja zadrzewień winna być ujmowana kompleksowo i wykonywana na tych obiektach, które mają opracowaną dokumentację techniczną dla zadrzewień. Nieodzowne jest zapewnienie specjalnego fachowego nadzoru w okresie wykonywania tych prac. Istniejące dawne zadrzewienia muszą być otoczone szczególną opieką, gdyż są cennym dorobkiem wielu dziesiątków lat i nie mogą być niszczone w sposób nieodpowiedzialny, zwłaszcza przez projektantów i wykonawców różnych robót.

Drewno pozyskiwane z zadrzewień przeznaczonych do wyrębu winno być w sposób racjonalny użytkowane a jego skup ułatwiony i właściwie zorganizowany.

Zadrzewienia miejskie, szczególnie w Radomiu, stanowią poważny problem, który oczekuje na rozwiązanie. Radom posiada zaledwie 5 m<sup>2</sup> areału zieleni na 1 mieszkańca, a więc tylko 30 % w stosunku do normy 15,1 m<sup>2</sup> przyjętej w miastach. Nasze miasto wymaga zatem co najmniej trzykrotnego zwiększenia stanu zieleni. Należy również zbadać stan i możliwości rozbudowy zieleni we wszystkich miastach województwa, aby podjąć działania na rzecz poprawy warunków środowiska i osiągnięcia takiego standardu, któryby zapewnił prawidłowe warunki życia. Zwłaszcza w miejscowościach letniskowych ochrona zadrzewień winna być stosowana rygorystycznie.

#### Parki wiejskie

Na terenie województwa znajduje się 114 parków wiejskich, z czego większość zaliczona jest do zabytkowych. Ich stan jest na ogół niezadawalający. Wykazują w większości brak właściwej opieki. Często nie są w nich wykonywane niezbędne czynności pielęgnacyjne, zabiegi sanitarne i prace odnowieniowe, co w niektórych obiektach prowadzi do znacznego stopnia ich zniszczenia.

Pożądanym jest przyspieszenie opracowania ewidencji parków i sporządzenie planów ich zagospodarowania oraz zapewnienie lepszej opieki ze strony użytkowników.

#### Ochrona zwierzyny

Na stan pogłowia zwierzyny łownej ma wpływ nie opanowany dotąd problem kłusownictwa. Postuluje się, zwłaszcza w Puszczy Kozienickiej, wzmoczenie aktywności w zwalczaniu kłusownictwa

upoważnionych do tego organów ścigania.

#### Ochrona jodły

Jodła w województwie radomskim znajduje się na granicy północnego zasięgu i wykazuje zmniejszenie swojego stanu. Dla ochrony tego cennego gatunku postuluje się wprowadzenie zakazu pozyskiwania jej na choinki.

Równocześnie apeluje się do przemysłu i handlu aby podjęły zaopatrzenie ludności w dostateczną ilość estetycznie wykonanych sztucznych choinek. Obecnie nabycie ich jest bardzo utrudnione ze względu na mało estetyczną jakość i wysoką cenę.

#### Zagospodarowanie turystyczne - wypoczynkowe lasów

Projektowanie zagospodarowania turystycznego w lasach dla potrzeb turystyki i wypoczynku powinno wchodzić w zakres obowiązków Biura Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej, a czynności z tym związane winny być wykonywane w trakcie okresowych rewizji planów urządzenia gospodarczego lasów. Sprawy związane z zagospodarowaniem turystycznym powinny stanowić integralną część planu urządzenia gospodarczego lasów w postaci planu zagospodarowania turystycznego i ochrony krajobrazu leśnego.

W warunkach naszego regionu jest sprawą niezwykle pilną aby w pierwszym rzędzie opracowany został plan szczegółowego zagospodarowania turystycznego dla obrębu Jedlnia, na terenie którego istnieje zalew w Siozkach. Plan taki może uchronić drzewostany przed szkodami, jakie mogą powstać w wyniku błędnych decyzji odnośnie lokalizacji trwałych obiektów turystycznych, zaplecza gastronomicznego, placówek handlowych itp. w pomnikowych drzewostanach tego kompleksu leśnego.

Wszystkie plany odnośnie zagospodarowania turystycznego winny obejmować również te powierzchnie lasów ohłopskich, które pod tym względem są przydatne.

#### Stan sanitarny lasów przyosiedlowych

Lasy i ciek wodne znajdujące się w pobliżu osiedli pozostawiają wiele do życzenia pod względem sanitarnym. Są one często zaśmiecone przez mieszkańców w sposób urągający estetyce i podstawowym zasadom higieny.

Zarówno lasy jak i wody mają bardzo duże znaczenie



dla stanu zdrowotności i estetyki osiedli, stanowiąc podstawowe elementy krajobrazu i przyrodniczego środowiska człowieka. Należy zatem wspólnym wysiłkiem czynników administracyjnych i społecznych utrzymywać je w należytych porządku.

Ochrona środowiska przyrodniczego

Ochrona lasów i zadrzewień, podobnie jak wszystkich elementów żywych w przyrodzie łącznie z człowiekiem, jest ściśle uzależniona od ochrony środowiska przyrodniczego w ujęciu kompleksowym.

Konieczne jest skoordynowanie działań różnych resortów i organizacji społecznych w zakresie kompleksowej ochrony środowiska. Należy wcześniej przewidywać i sygnalizować szkodliwość podejmowania pewnych budów o technologii zagrażającej dla otoczenia lub zakładów nie wyposażonych w wysokosprawne urządzenia zabezpieczające środowisko.

Przemysł winien współpracować z leśnictwem, rolnictwem i innymi resortami w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego i jako zasobny partner może dokonywać badań w tym zakresie lub zlecać je odpowiednim placówkom.

UCHWAŁA PODJĘTA NA SESJI POPULARNO-NAUKOWEJ W RADOMIU  
NA TEMAT: " CZYSTOŚĆ I ZAGOSPODAROWANIE WÓD NA TERENIE  
WOJEWÓDZTWA RADOMSKIEGO W DNIU 23 IV 1977 roku.

Uczestnicy sesji uważają za wskazane rozpatrzenie przez odpowiednie czynniki i realizowanie następujących postulatów i wniosków dotyczących zasobów, czystości i ochrony wód w województwie radomskim :

Dynamiczny społeczno-gospodarczy rozwój województwa warunkowany jest między innymi niezbędnym zasobem wód dla zaspokojenia potrzeb ludności i rolnictwa przy jednoczesnym zachowaniu odpowiedniej jakości wody.

Pomimo, że na terenie województwa przepływają trzy rzeki: Wisła, Pilica i Radomka, to jednak sieć rzeczna jest słabo rozwinięta. Brak jest również dużych akwenów w postaci jezior. Obserwuje się w ostatnich latach znaczne obniżenie zwierciadła wód podziemnych, szczególnie w okolicach Radomia i Pionek

na skutek nadmiernej ich eksploatacji. Oprócz nadmiernej eksploatacji wód podziemnych obniżenie zwierciadła wody spowodowane jest przez niewłaściwe prowadzenie regulacji rzek - brak urządzeń do zatrzymywania wody / melioracja odwadniająca /. Obniżenie zwierciadła wody wywołuje niekorzystne, łatwo dostrzegalne zmiany w środowisku jak: zanik źródeł i cieków, zmniejszenia przepływu w rzekach, zmniejszenie zasobów wód podziemnych, erozja i degradacja gleb, niszczenie szaty roślinnej. Równocześnie wzmagają się szybko postępująca degradacja jakości zasobów wodnych przez nadmierne ich zanieczyszczenie.

Zachodzi konieczność stosowania szerokiego zespołu środków zapewniających odpowiednią ilość i jakość zasobów wodnych. Zabezpieczenie pokrycia potrzeb wymaga działania o charakterze kompleksowym, obejmującym przede wszystkim podjęcia szeregu zabiegów i decyzji :

1. Ograniczenie zapotrzebowania na wodę w produkcji przemysłowej przez zmiany technologii produkcji w kierunku stosowania technologii mniej wodochłonnych.
2. Ograniczenie do minimum stosowania dla celów produkcyjnych wody w głębszej w zakładach przemysłowych Radomia, Pionek i Kozienic, jak również we wszystkich innych, gdzie to będzie możliwe.
3. W obszarach depresyjnych ograniczenie do minimum lokalizowania nowych instytucji i zakładów wymagających poboru wód głębszych.
4. Egzekwowanie ogólnej zasady aby zakłady przemysłowe pobierały do produkcji wody powierzchniowe i w miarę możliwości korzystały z obiegu zamkniętego.
5. Rozpatrzenie możliwości zobowiązania niektórych zakładów, np. Elektrowni " Kozienice", " Hortexu " w Przysusze, do poboru wody do produkcji poniżej zrzutu własnych ścieków, co zmusiłoby do starannego oczyszczenia ścieków.
6. Wody głębsze należy zabezpieczyć dla potrzeb ludności.
7. Zachodzi konieczność zwiększenia zasobów wód powierzchniowych przez budowę sztucznych zbiorników wodnych wielofunkcyjnych, celem dostarczenia wody dla przemysłu, rolnictwa, wykorzystania turystycznego, podniesienia poziomu wód gruntowych.

8. Wskazana jest budowa zbiorników na ciekach w Puszczy Kozienickiej dla podniesienia poziomu wód gruntowych. W ostatnich latach obserwuje się, że na skutek obniżenia poziomu wód zanikły na jej terenie zbiorniki t.zw. "ługi". Obniżenie się poziomu wód wpływa ujemnie na szatę roślinną np. zanik jodły w jej północnych partiach.
9. Konieczne jest utrzymanie istniejących, nawet drobnych, zbiorników wodnych, jakie pozostały na terenie województwa radomskiego.
10. Przestrzeganie podstawowej zasady aby melioracje wodne prowadziły do regulacji stosunków wodnych a nie jednostronnego odwadniania terenów oraz zwrócenie szczególnej uwagi na ochronę torfowisk aby przy melioracjach nie ulegały degradacji na skutek przesuszenia.
11. Zaniechanie eksploatacji torfu dla celów opałowych, natomiast zagospodarowanie torfowisk jako łąk.
12. W miarę możliwości nie naruszenia stosunków wodnych na torfowisku w Pakosławiu w miejscu projektowanego rezerwatu zespołu roślinności torfowiskowej.
13. Dla zlikwidowania niedoborów wody w Radomiu należy rozpatrzyć możliwości :
  - a/ zastosowania przerzutu wody z Radomki dla Radomia,
  - b/ budowy nowych ujęć po uprzednim przeprowadzeniu badań hydrogeologicznych - szczególnej analizie zasobów wód podziemnych i szybkości ich regenerowania
14. Biorąc pod uwagę, że rzeka Radomka jest okresowo zasobna w wodę, gdyż jest zasilana małymi ciekami spływającymi z Gór Świętokrzyskich i bierze swój początek w północnym obszarze tych gór - można jej wody zretencjonować w zbiornikach przeznaczonych dla przemysłu i rolnictwa. Zbiornik dla celów rolnictwa o wyższym położeniu umożliwiłby grawitacyjne rozprowadzenie wody na sąsiednie obszary uprawne.
15. Należy dążyć do zarybienia wszystkich jezior na terenie województwa radomskiego z uwagi na duże zapotrzebowanie na ryby, zarówno rynku krajowego jak i na eksport. W związku z tym należałoby rozważyć możliwość zwiększenia produkcji materiału zarybieniowego.
16. Bardzo ważną rzeczą dla Radomia jest utrzymanie letnisko-

- wego charakteru Jedlni Letniska, jako głównego ośrodka rekreacji radomian.
- Budowa zalewu w Siozkaach na Gzówce oraz zbiornika w Pacynie na Pacynce sprzyjają rozwojowi takiego ośrodka. Należy zwrócić szczególną uwagę na nielokalizowanie takich zakładów, któreby wpływały ujemnie na czystość wód i powietrza atmosferycznego na obszarze Jedlni Letniska
17. Wystąpienie do Wojewódzkiego Związku Spółdzielni Rolniczych z wnioskiem o przyspieszenie budowy mogielników i rozwiązanie problemu neutralizacji przeterminowanych środków ochrony roślin.
  18. Przy projektowaniu budowy przemysłowych ferm hodowlanych już na etapie programowania należy rozwiązywać w sposób kompleksowy gospodarkę gnojowicą.
  19. Należy rozważyć problem unieszkodliwiania odpadów oczyszczalni ścieków i z urządzeń odpylających.
  20. W zakresie uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych należałoby podjąć następujące działania:
    - a/ egzekwować od zakładów przemysłowych przestrzegania odpowiednich przepisów o ochronie wód przed ich zanieczyszczeniem oraz budowy i właściwego wykorzystania oczyszczalni ścieków,
    - b/ zwiększyć działalność Ligi Ochrony Przyrody w kierunku organizowania przy zakładach pracy kół L O P, któreby osuwały nad ochroną środowiska,
    - c/ Oddział radomski Ligi Ochrony Przyrody winien podjąć działania zmierzające do zwiększenia ilości zakładów przemysłowych biorących udział w konkursie dotyczącym ochrony wód przed zanieczyszczeniem, organizowanym przez Naczelną Organizację Techniczną, Ligę Ochrony Przyrody oraz Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska.
  21. Należy zintensyfikować badania naukowe stosunków hydrogeologicznych, diagnostyki wody i źródeł jej skażeń w rejonie województwa radomskiego, jako odcinków słabo dotychczas rozeznanych.
  22. Decyzje gospodarcze i inwestycyjne należy podejmować

w oparciu o pełne rozeznanie stosunków wodnych ekosfery, identyfikację wód cieków i wpływ emisji skażeń na niżej położonych użytkowników cieków.

23. Woda jest dobrem ogólnym, niezbędnym w życiu człowieka. Obowiązek zachowania czystości wód spoczywa na każdym człowieku. Dlatego należy podjąć pracę uświadamiającą w tym zakresie całe społeczeństwo województwa, a w szczególności młodzież w szkołach. Aby nie zaśmiecać i nie zanieczyszczać wód powierzchniowych, nie wrzucać do wody opakowań po środkach ochrony roślin, nie myć w wodach otwartych lub w ich pobliżu pojazdów mechanicznych i innych urządzeń, z których mogą się dostać do wody tłuszcze i środki toksyczne. Na wai akcją uświadamiającą winny być między innymi objęte jednostki obsługi rolnictwa w S K R i G S. Rzeki i jeziora, jeśli nie są zaszpecone śmietnikami i zatrute ściekami, stanowią cenny składnik piękna naszego krajobrazu. Choć w pełni korzystać z dobrodziejstw przyrody musimy strzec i ochronić bezcennego skarbu czystej wody.

24. W związku ze zbliżającym się sezonem turystycznym, wszelkie zainteresowane jednostki organizujące masową turystykę oraz jednostki, które działają na rzecz ochrony środowiska winny wzmóc działalność zapobiegającą niszczeniu środowiska.

Woda jest jednym z podstawowych komponentów środowiska. Zachwianie równowagi jej występowania na skutek nieprzemysłanej działalności człowieka może doprowadzić do nieobliczalnych skutków. Pamiętajmy o tym, że woda jest źródłem życia, niezależnie od stopnia rozwoju cywilizacji i kultury ludzkiej.

## PROGRAM SPOŁECZNEGO DZIAŁANIA NA RZECZ MAŁEJ RETENCJI WODNEJ W WOJ. RADOMSKIM

Z inicjatywy oraz staraniem Wojewódzkiego Komitetu Frontu Jedności Narodu i Wojewody Radomskiego odbyła się w Radomiu w dniu 10 XI 1977 r. konferencja naukowa o społecznym działaniu na rzecz realizacji programu małej retencji wodnej na terenie województwa. Wzięli w niej udział działacze społeczni, fachowcy gospodarki wodnej oraz naczelnicy miast i gmin.

Obrazami kierował Przewodniczący Wojewódzkiego Komitetu Frontu Jedności Narodu mgr Jan Trybulski.

Wprowadzenia do dyskusji dokonał Wicewojewoda Bogdan Prus oraz zastępca dyrektora Wydziału Gospodarki Wodnej UW mgr Edward Nipochorski.

Uczestnicy podkreślili niekorzystny stan zasobów wód powierzchniowych na terenie województwa, który ciągle pogarsza się, w związku z wznoszącym zapotrzebowaniem ze strony rozwijającego się przemysłu oraz rolnictwa. Zasoby naturalne w województwie w przeliczeniu na jednego mieszkańca wynoszą rocznie 804 m<sup>3</sup>, wobec średniej krajowej 1 800 m<sup>3</sup>. Województwo nie posiada żadnych zbiorników naturalnych / jezior /, które mogłyby być źródłem wody dla potrzeb gospodarki.

Na terenie województwa znajduje się 5 większych zbiorników sztucznych o łącznej pojemności 2,2 mln m<sup>3</sup> oraz 44 mniejsze o łącznej zdolności retencyjnej 2,3 mln m<sup>3</sup>. Znaczny udział w magazynowaniu wody ma 11 stawów rybnych o ogólnej powierzchni 1 039 ha i pojemności 10,7 mln m<sup>3</sup>.

Tak niekorzystny pod względem ilościowym stan wód powierzchniowych w województwie zmusza do zretencjonowania wód odpływających w zbiornikach sztucznych. Pozwoli to na zięgodzenie ujemnego bilansu wody dla potrzeb gospodarczych oraz poprawi w znacznej mierze jej racjonalną gospodarkę w poszczególnych okresach roku.

Są już na terenie województwa zbiorniki wody, wybudowane znacznym wysiłkiem społeczeństwa oraz zakładów pracy, jak

np. w Siczkaoh k/Radomia i w Jedlińsku.

W dalszych planach zakłada się wybudowanie dużego zbiornika wodnego w okolicach Domaniowa i Przytyka na rzece Radomce o pojemności 17,8 mln m<sup>3</sup> i powierzchni 720 ha.

W latach 1976-80 ma być wybudowanych łącznie 300 zbiorników o łącznej pojemności 2,5 mln m<sup>3</sup>, zaś do r. 1990 - 600. Poważny wkład w ich budowę ma wnieść społeczeństwo. Zakłada się, że w latach 1976-80 wartość budowy 300 zbiorników wyniesie 113 mln zł, w tym 77 mln zł w ramach czynów społecznych.

W drugiej części konferencji, jej uczestnicy zwiedzali budowane zbiorniki wodne w terenie zapoznając się z postępami wykonywanych prac oraz świadczeniami społeczeństwa.

Stanisław Ośko



BIULETYN KWARTALNY  
RADOMSKIEGO TOWARZYSTWA NAUKOWEGO

- T. 1: 1964 z. 1.
- T. 2: 1965 z. 1, 2, 3/4.
- T. 3: 1966 z. 1, 2, 3, 4.
- T. 4: 1967 z. 1, 2, 3, 4.
- T. 5: 1968 z. 1, 2, 3/4.
- T. 6: 1969 z. 1/2, 3/4.
- T. 7: 1970 z. 1/2, 3/4.
- T. 8: 1971 z. 1/4.
- T. 9: 1972 z. 1/2, 3/4.
- T. 10: 1973 z. 1/2, 3/4.
- T. 11: 1974 z. 1/2, 3/4 + dod.
- T. 12: 1975 z. 1/2, 3/4.
- T. 13: 1976 z. 1/2, 3/4.
- T. 14: 1977 z. 1, 2, 3, 4.

## WYDAWNICTWA ZWARTE RTN

1. Rozwój Radomia 1945—1964. Red. S. Witkowski, Radom 1965 s. 238.
2. Rocznik statystyczny m. i pow. Radom. R. 2:1965. Radom 1965 s. 313.
3. Monety i medale polskie i związek z Polską mające. Wystawa numizmatyczna. Radom 1966 s. 8.
4. 1000 lat rozwoju przestrzennego m. Radomia. Wystawa Radom 1968 s. 8.
5. Monety, banknoty, medale Rosji i Związku Radzieckiego. II wystawa numizmatyczna. Radom 1967 s. 23.
6. Witkowski Stefan: Radom. Informator. Radom 1967 s. 15.
7. Ordery, odznaczenia, medale. Katalog wystawy urządzonej z okazji XXV rocznicy powstania LWP. Radom 1968 s. 9.
8. Program rekonstrukcji usług w m. Radomiu w latach 1966—1985. Red. S. Witkowski. Radom 1968 s. 143.
9. Radomska Wytwórnia Telefonów 1938—1968. Red. S. Witkowski. Radom 1968 s. 107.
10. Zabytki Ziemi Radomskiej. Gromadzenie i ochrona. Red. W. Kalinowski. Radom 1969 s. 95.
11. Przemysł Radomia. Red. S. Wtkowski. Lublin 1970 s. 202.
12. Witkowski Stefan: Radom. Informator. Radom 1970 s. 16.
13. Bróz Edward, Ciesliński Stanisław: Przewodnik przyrodniczy po okolicach Radomia. Radom 1971 s. 92.
14. Materiały na sesję naukową z okazji 50-lecia Archiwum Państwowego w Radomiu. Red. B. Zwolanowska. Radom 1971 s. 202 + IX.
15. Powiat lipski. Geograficzno-ekonomiczne problemy współczesne. Red. S. Berzowski, J. Gruszka i S. Witkowski. Łódź 1972 s. 255.
16. Witkowski Stefan, Zwierzchowski Krzysztof: 25 lat Radomskich Zakładów Wyrobów Skórzanych i Odzieżowych Spółdzielni Pracy „Sport” w Radomiu 1948—1973. Radom 1973 s. 34.
17. Radomskie Towarzystwo Naukowe 1963—1973. Red. J. Boniecki. Radom 1973 s. 149.
18. Boniecki Jan: Rewolucja 1905—1907 roku w Radomiu. Radom 1974 s. 229.
19. Zieliński Stanisław: Bibliografia rozpraw habilitacyjnych i doktorskich o województwie kieleckim za lata 1959—1972. Radom 1975 s. 40.
20. Zieliński Stanisław: Bibliografia Radomia i Ziemi Radomskiej za 1974 rok. Radom 1975 s. 35.
21. Radom. Praca zbiorowa pod red. J. Bonieckiego. Warszawa 1975 s. 34, nlb. 2, tabl. 30.
22. Spółdzielnia Chemiczno-Wytwórcza „Spoiwo” 1950—1975. Pod red. Cz. T. Zwolskiego. Radom 1975 s. 56.
23. Powiat radomski. Praca zbiorowa pod red. J. Bonieckiego, S. Ośki i S. Witkowskiego. Radom 1976 s. 416.
24. Zieliński Stanisław: Bibliografia wojew. radomskiego 1975. Radom 1976 s. 45.