

**biuletyn
kwartalny
radomskiego
towarzystwa
naukowego**

BIULETYN
KWARTALNY
RADOMSKIEGO
TOWARZYSTWA
NAUKOWEGO

Marek Bielski, Jan Franecki, Antoni Jarasz, Michał Kelles-Krauz, Helena Kisiel,
Stanisław Ośko, Stefan Witkowski (przewodniczący)

RECENZENT

Doc. dr hab. Stefan Witkowski

REDAKTOR ZESZYTU

Mgr Zofia Czempieńska



Wydawca: Radomskie Towarzystwo Naukowe 26-600 Radom, ul. Rynek 1

PROBLEMATYKA ŻYCIA SPRZED 550 MILIONÓW LAT NA TLE PRAC W REJONIE ŁYSEJ GÓRY

Zainteresowania Łysogórami, a szczególnie Łysą Górą sięgają 1953 roku. Zadecydowało kilka względów — wiek kambryjski, trudny teren z brakiem naturalnych odkrywek, nie notowane dotąd ślady życia w kwarcytowych warstwach, bardzo mało prowadzonych prac między Łysą Górą a Łysicą a więc na terytorium 32 km kwadratowych, pozytywne ustosunkowanie do badań ze strony Dyrekcji Świętokrzyskiego Parku Narodowego i warunki pracy stworzone na Św. Krzyżu przez Oblatów.

Pierwsze przyczynkarskie wyniki nie kazały długo czekać. Znalezienie pirytu 1957 na Łysej Górze z kryształami chalkopirytu i markazytem (6), rudy manganu w rejonie Łysicy 1959 (7), odkrycie podczas prac zleconych przez PAN i AGH 1958-1959 pierwszych kęsów niskowęglowej stali otrzymywanej przez starożytnego hutnika w Górach Świętokrzyskich (4), ślad narzędzi kwarcytowych z okresu wczesnośredniowiecznego w stowiańskim wale kultowym wokół Św. Krzyża (5). Teren stawał się naukowo interesujący, choć jeszcze nie w paleontologicznym profilu. Pierwsze wyniki zachęcały do dalszej pracy. Z najbardziej intrygujących zdarzeń należy wymienić znalezisko meduz 1956 r. publikowane 10 lat później jako *Camptostroma* (8), oraz rok później dobrze zachowany okaz przynależny do rzędu *Archaeogastropoda*, publikowany jako *Helcionella polonica* (10). Poszukiwania były więc na właściwym tropie. Chodziło jednak o liczniejsze dokumenty życia. Zgoła niebywały przypadek dostarczył dwóch pierwszych skamieniałości nieznannej fauny na bloku kwarcytowym. Mechaniczne jego rozdrobnienie dało koło 50 okazów.

Rozrzut trzech przypadkowych punktów odkrywczych wyznacza już orientacyjnie zakres celowych działań, czyli metody badawczej. Należy ją tylko opracować.

PRZYPADEK I METODA

Jeśli prawda jest, że w kwarcytach jako metamorficznej skale nie zachowała się morfologiczna dokumentacja życia, to winien istnieć jego chemiczny ślad sprzed pół miliarda lat. Zajmuje się tym paleobiochemia. Analiza wykazała w tonie kwarcytowej masy od 0,8 do 1,5 kg kerogenu, czyli krzemooorganicznych kompleksów, które nie są rozpuszczalne ani w kwasie solnym ani fluorowodorowym. Pierwszego używa się celem rozpuszczenia tlenków metalicznych, drugiego dla usunięcia krzemionki (11). W mrozu kambryjskim, które dawało kwarcytowe warstwy, musiało istnieć bujne życie, a znajduwane jego morfologiczne dowody nie są tylko czymś sporadycznym. Należy zamiast samemu lub z jednym pracownikiem zacząć penetrację bardziej pozycyjnie, a więc w czterech pracownikach lub więcej, chodzi bowiem o zebranie wielkiego materiału statystycznego, który charakteryzowałby poszczególne gołoborza. Należało ustalić przede wszystkim kryteria skały, w której znalazło się 50 okazów. Brekcja. Więc takiej należy najpierw poszukiwać, potem sprawdzać, czy zawiera faunę na powierzchni, wreszcie wewnątrz bloku. Badania należy uczynić oficjalne, a więc zarejestrowane w pracach Świętokrzyskiego Parku Narodowego, z prawem eksploataowania przy zachowaniu postulatów ochrony środowiska.

Zbrekcjowanie jako wstępne kryterium okazało się słuszne, ale również w litym materiale znajdowała się fauna. Ogólnie źle zachowana. Na powierzchniach polerowanych i cienkich płytkach poza ogólną morfologią niczego nie zadokumentowała daleka przeszłość, resztę wymazały procesy diagenety. Z braku jakości trzeba sięgać po ilość, może prawem prawdopodobieństwa odstąpić się coś lepszego. Tą drogą w ciągu 1968-1976 zebrano ponad 12000 okazów fragmentarycznie zachowanych. Z tego 1100 zinwentaryzowano i dla znacznej części wykonano dokumentację fotograficzną.

Kwarcyty stanowią zupełnie nowy materiał skalny, a występująca w nich fauna nastrocza swoistych w związku z tym trudności, nie rozwiązywanych w dotychczasowej praktyce paleontologii. Ta operuje najczęściej skamieniałościami zawartymi w wapieniach. Piękny okaz znaleziony w plenerze daje tu ryzyko jego zniszczenia podczas eksploatacji opartej na mechanicznym rozdrabnianiu. W dodatku kwarcytowe fragmenty mają własne prawa pęknięcia po płaszczyznach ciosowych, nie mówiąc o twardości.

Wytłania się też dodatkowy problem nie rozwiązany w geologii. Fauna zawarta w brekcji winna być mechanicznie zdeformowana, a nawet pokruszona procesami tektoniki, tymczasem w przypadku Łysej Góry jest ona często znacznie lepiej zachowana niż w litym materiale, jest nade wszystko przestrzenna, a nie w postaci odlewów, czyli masy sedimentacyjnej wypełniającej formę utworzoną przez organizm. Odlewy są niemiędko, niczego nie dają na przekrojach pod mikroskopem.

Konsultorzy znaleźli jednak podstawową trudność — czy materiał paleontologiczny jest z warstwy czy z gołoborza? Oczywiście z gołoborza. Wobec tego może nie być miejscowy, lecz przywleczony lodowcem. Trzeba udowodnić, że materiał gołoborzowy wyklucza narzutniki i jest miejscowy tzn. z warstw kwarcytowych budujących Łysą Górę. Należy opracować metodę typującą gołoborza jako naturalną odkrywkę kambru (13).

Praca nad statystycznym określeniem charakterystyki petrograficznej rumoszu wymaga wielkiej ilości obserwacji, zestawień, ustalenia cech diagnostycznych. Rodzaj brekcji był dobrym wskaźnikiem orientacyjnym. Nie dawała jednak spokoju odwrotna zależność stanu zbrekcjowania do konserwacji skamieniałości. Uszkodzenia mechaniczne powinny pogarszać stan zdeponowanej fauny. Tymczasem było odwrotnie. Należało się uwolnić od schematu myślenia w nauce, że w Łysogórach istnieje wyłącznie brekcja tektoniczna. Do chwili skoncentrowania sytuacji na wychodniach problem brekcji pozostawał otwarty. Tym samym też spotykany rozrzut fauny. Przy wieloosobowej grupie działającej w terenie można było określić maksymalne zagęszczenie fragmentów brekcyjnych i faunistycznych w pasie długości około 1700 m i 400-500 m szerokości. Tutaj winny się znajdować nienaruszone procesem dezintegracji warstwy. Przy okazji udało się wytypować poza brekcią jeszcze cienkowarstwowe fragmenty zwykle bogatsze w skamieniałości oraz kwarcyty o pewnej charakterystycznej siatce ciosowych płaszczyzn. Przy dużym materiale obserwacyjnym były to prawidłowości niemal oczywiste. Z tej metody były od razu dwie korzyści. Po pierwsze charakteryzując statystycznie gołoborza jako odkrywkę miało się przestrzenny rozrzut fragmentów z fauną, po drugie można było zidentyfikować, czy fragmenty pochodzą z nielicznych wychodni. Ponadto poszukiwania na warstwach zachowanych in situ były bardziej zachęcające.

Ostateczne odkrycie fauny na nienaruszonych warstwach było okolicznością, która pozwala zebrany materiał traktować jako równorzędny z warstw. Te zaś z powodu ochrony przyrody na terenie Świętokrzyskiego Parku Narodowego winny być zachowane w stanie nienaruszonym. Pozostało rozwiązanie zagadki brekcji. Okazało się, że w jednym wypadku nie była to w ogóle brekcja, lecz metamorficznie przekształcona warstwa. Museum of Geological Sciences w Londynie posiada identyczną skałę oznaczoną jako kwarcyt metamorficzny prekambru z Mailand. Ponadto prawdziwa brekcja z fauną nie jest tektoniczna lecz synsedymenacyjna. Zawiera więc między fragmentami skalnymi często dobrze zachowaną faunę nie w postaci odlewu lecz rzeczywistej skamieniałości. Stan zachowania wskazuje, że fauna została pogrzebana na żywo w gruboklastycznym materiale, który obecnie robi wrażenie brekcji.

Paleontolodzy przywykli do skamieniałości w wapieniach, łupkach lub piaskowcach. Tymczasem w kwarcytach procesy diagenety są posunięte tak daleko, że dostrzeżenie granicy między skamieniałością a tłem skalnym jest praktycznie niemożliwe. Odpada więc możliwość zidentyfikowania ściany zewnętrznej dla organizmu i jej ewentualnej perforacji. Nawet badanie w świetle spolaryzowanym nic tutaj nie daje. Została ogólna

morfologia radialnych przegród dobrze zachowana, ale znowu bez możliwości stwierdzenia ich perforacji. Pierwsze opinie paleontologów polskich i zagranicznych były zgodne co do nietypowości fauny. Nie spotykano jej dotychczas w praktyce. Posiada bowiem podobieństwo do archeocjatów i koralów rzędu Rugosa, ale odległość systematyczna obu grup jest tutaj w skali typów. Pierwsze należą do wymarłego w kambrie dolnym typu *Archaeocyatha*, drugie zaś do *Coelenterata* czyli jamochłonów. W Polsce nie ma specjalistów od archeocjatów, są natomiast dobrzy znawcy koralów. Nastąpiła zbieżność opinii zagranicznych znawców archeocjatów z polskimi specjalistami od koralów, że chodzi o nieznaną dotychczas faunę.

Historycznym wyrazem rozterki i toczących się konsultacji podejmowanych na własną prośbę w Zakładzie Paleozoologii PAN i Instytucie Geologicznym oraz w Moskwie, Nowosybirsku, Londynie, Paryżu jest pierwotne przekonanie autora, że odnalazł archeocjaty przynależne do najmniej zdefiniowanego rodzaju *Archaeocyathellus* Ford, 1873 i do rodzaju *Anthomorpha* Bornemann 1884 czyli do archeocjatów koralopodobnych. Tak też kształtowały się pierwsze publikacje (12). Stojąc wobec nieznanej dotychczas fauny odpada możliwość analogicznego jej traktowania. Ponadto nie żyje już obecnie odpowiednik tamtej grupy systematycznej, nie ma więc z czym porównać in vivo. Pozostaje tylko rekonstrukcja organizmu, który żył przed pół miliardem lat i zostawił niekompletne ślady swej budowy.

Nieprzewidzianie organizatorzy II Międzynarodowego Sympozjum Koralów Kopalnych i Raf Koralowych z Paryża zaproponowali przedstawienie odkrytej fauny z Łysej Góry. Przesłany abstrakt został zakwestionowany przez Debrenne, która rodzaj *Archaeocyathellus* w międzyczasie określiła jako nomen nudum, a więc bez cech diagnostycznych. Ostatecznie przeważała sugestia Żurawlewej ustalenia dla nieznanej fauny nowego rzędu, lecz nie rodziny, rodzaju i gatunków. Tak też została sprezentowana w Paryżu fauna z Łysej Góry (22-27 września 1975). Przynależność do typu nieznana, jak również niewiadoma jest przynależność do gromady. Gdzieś się one na świecie kiedyś znajdują. Rząd *Coralicyathida*, rodzina *Polocyathiformidae*, rodzaje *Heliomiria* z jedynym gatunkiem *Heliomiria cyathiformis* i rodzaj *Silimorpha* z jedynym gatunkiem *Silimorpha corallina* (17). Być może *Coralicyathida* przedstawiają najstarsze formy tkankowców o zaczątkowej mineralizacji szkieletu. Nie wiadomo, czy była ona wapienna czy krzemionkowa. Przegrady były z pewnością zmineralizowane, czy to samo należy odnieść do ścianki zewnętrznej, nie można z pewnością odpowiedzieć (15,16).

Wskaźnik paleobiochemiczny okazał się słuszny i praktyczny w użyciu, a gołoborza naturalną odkrywką kambru. Należało lokalizację fauny przebadać w kierunku rozciągłości warstw. Szczytniak w jednorazowym rozeznaniu nie wykazał jej istnienia. Natomiast na Łysicy stwierdzono występowanie. Rysuje się pewna prawidłowość — im bardziej na zachód tym mniej licznie występuje fauna w masywie Łysej Góry, środkowa część Łysogór jest jej pozbawiona, natomiast na Łysicy występuje w rejonie podszczytowym, znacznie mniej licznie niż na Łysej Górze.

Podjęto ponadto badania nad występowaniem *Coralicyathida* w pionowym przekroju. Partia szczytowa i podszczytowa jest pod względem ilościowym bez precedensu, ponadto stwierdzono jej występowanie w najniższym pasie gołoborzy południowych i na Chelmcu. Miąższość warstw kwarcytowych na Łysej górze zawierających faunę sięga sześciu metrów.

Ponieważ bloki zawierające sporadycznie faunę znajdują się również na północnej stronie części podszczytowej, warstwy kwarcytowe z fauną musiały stanowić samą granicę Łysej Góry. Wytypowany pas o większej spotykalności fragmentów faunistycznych 400-500 m szeroki byłby jej pokruszonym dokumentem. Najciekawsze partie znajdują się obecnie pod asfaltową szosą na Św. Krzyż, prowadzi ona bowiem po samej granicy warstw.

Pod sam koniec pracy terenowej w sezonie 1974 przy dezintegracji jednego z bloków kwarcytowych odstoniły się po raz pierwszy skamieniałe glony. Zostały one zasygnalizowane na paryskim sympozjum 1975 r. Na początek było ich niewiele ponad 10. Występowanie łącznie z *Corallicyathida* nie jest zaskoczeniem, natomiast sytuacją wielokorzystną. Jeszcze raz wskaźnik paleobiochemiczny wydaje się uzasadniony dla wstępnej diagnozy. Od 1975 do 1978 zebrano i zinwentaryzowano 222 okazy, ponadto w terenie dalszych 48 okazów. Stan zachowania przerasta oczekiwania. Jeszcze raz opinia o braku skamieniałości w prekambrze interpretowana jako niemożność zachowania skamieniałej morfologii bez części twardych okazała się nieprawdziwa.

Wstępne rozeznanie materiału, który jest aktualnie w opracowaniu, wskazuje że chodzi o glony podobne do syberyjskich. Wymienić tu trzeba rodzaje *Epiphyton* Bornemann 1886 (wydzielono 28 okazów) i *Erbina* Korde, 1973, tutaj 31 okazów (2,25). Wszędzie z gromady *Rodophyta*. Zostały one zgłoszone na III Międzynarodowe Sympozjum Korali Kopalnych tym razem w Warszawie 1979, zdają się bowiem wyznaczać wielkie *Corallicyathida* (18). Powtarza się jeszcze raz prawidłowość stwierdzona dla *Corallicyathida* — występowanie form dużych. Małej fauny poniżej 10-15 mm nie spotkano. Albo żyła ona w innej części basenu, albo się nie zachowała na skutek diagenetycznego ujednolicenia z tłem skalnym. Glony natomiast odnalezione na Łysej Górze są dziesięciokrotnie większe od największych wśród *Epiphyton* czy *Erbina*. Do sprawy tej wypadnie jeszcze wrócić przy okazji odtworzenia warunków paleoekologicznych.

Syberyjskie glony zachowane w wapieniach są badane na szlifach cienkich, a więc na przekroju i można je przestrzennie tylko odtworzyć. Tymczasem z Łysej Góry w kwarcytach, są zachowane na płaszczyznach wypreparowanych procesami wietrzenia, przedstawiają doskonały stan zachowania całej plechy, nawet zostały tu zadokumentowane kolejne stadia wegetatywnego podziału. Można przyjąć, że pod względem morfologii materiał z Łysej Góry przewyższa znacznie okazy syberyjskie, natomiast nie ujawnia subtelności strukturalnych widocznych tylko na przekrojach płytek cienkich z wapieni.

Poszukiwania glonów w porównaniu z intensywnymi pracami nad fauną były tylko okazjonalne i trwały znacznie krócej. Nic dziwnego, że ilościowo jest ich mniej. Należy też podkreślić, że posiadane okazy pochodzą z materiału gołoborzowego najbliższego sąsiedztwa wychodni z fauną i towarzyszą jej. Odkrycie glonów na profilu wydaje się kwestią tylko czasu i pracy w najbliższym sezonie badań terenowych. Z całą pewnością wiele okazów glonów uszło uwagi podczas eksploatacji fauny, gdyż nie były jeszcze przewidywane jako biologiczna możliwość kambryjskiego morza. Wskaźnik paleobiochemiczny odnosi się jednak z całą pewnością w większym stopniu do kerogenu pochodzenia algalnego niż zwierzęcego. Glony stanowią zawsze gros świata organicznego. Praktyczne rozgraniczenie obu komponentów jest w przyszłości możliwe, przy ustaleniu pochodnych związków organicznych charakterystycznych dla *Corallicyathida* i *Rodophyta*.

ZNACZENIE DOKUMENTÓW ŻYCIA Z WARSTW KWARCYTOWYCH

Stratygrafia warstw kwarcytowych Łysogór nie była oparta na kryteriach faunistycznych lecz jedynie na analogiach litologicznych. Sporność ich układu się między kambrem środkowym i dolnym. Odkrycie pierwszej fauny w kwarcytach ma wprowadzić znaczenie wiodące dla identyfikacji warstw, nie rozstrzyga jednak definitywnie stratygrafii. Ponieważ sporadycznie znalezione *Comptostroma* i *Helcionella* występują w kambrze dolnym, wiek dla *Corallicyathida* wydaje się też być przesądzony. Na sympozjum w Paryżu 1975 określono występowanie *Corallicyathida* na górne piętra kambru dolnego. Nie wykluczone, że sięgają one do dolnych pięter kambru środkowego. Prymitywna

budowa o symetrii radialnej, zaawansowanie ewolucyjne przy minimalnych strukturalnych rozwiązaniach wskazują na bardzo pierwotny charakter tej fauny.

Brak towarzyszącej fauny przewodniej został niejako skompensowany odkrytymi glonami. Z tych przynajmniej rodzaj *Erbina* jest dolnokambryjski, natomiast *Epiphyton* może być też późniejszy. Ogólnie biorąc dokumentacja paleontologiczna zdaje się wskazywać na kambry dolny. Był on już wcześniej przypuszczany przez Czarnockiego, brzozało jednak dowodów. Tym razem można uważać że zostały one dostarczone.

Zdawałoby się to niewiele znaczącym szczegółem, lecz przełamanie pewnej opinii naukowej wyzwala owocne badania. Tak było nie pierwszy raz w rejonie Łysej Góry. W roku 1958 został przełamany młt w historii starożytnej metalurgii żelaza w Górach Świętokrzyskich o nie doprowadzaniu przez dawnego hutnika procesu redukcji do stanu metalicznego, a jedynie ożulowania. Opinia była ugruntowana wieloma i długimi badaniami terenowymi, zresztą bardzo kosztownymi. Przy większej uwadze i wnikliwej obserwacji można było w ciągu jednego sezonu zająć zleconych obalić przekonanie o nieudanym starożytnym wytopie.

Podobna opinia o płonnym charakterze warstw kwarcytowych nie zachęcała do ich dokładnego badania. Wszystko stało się dopiero łatwe i proste po odkryciu. Została więc otwarta droga do skutecznych badań paleontologicznych w obcym zupełnie dotychczas środowisku kwarcytowym. Obok tego wytłania się odmienna taktyka związana z nietypowym materiałem krzemionkowym w paleontologii. Taktyka, której etap po etapie należało przebyć w opracowaniu odkrytej fauny i glonów, była faktycznie samokształceniem się przez wieloletnią praktykę i porównawcze traktowanie tysięcy egzemplarzy skamieniałości.

Przed wszystkim trzeba odpowiedzieć na pytanie, dlaczego nie wykazano istnienia tych dokumentów paleontologicznych w głębokich wierceniach kambry platformowego na niżu? Przecież kwarcytowa grań Łysogór jest kambrem zachodniego obrzeżenia płyty wschodnioeuropejskiej (21). W odległości 100 km na północ, a więc w okolicach Radomia, te same warstwy ekstrapolując przy założeniu, że upad się nie zmienia, winny być na głębokości kilku lub kilkunastu tysięcy metrów. Kwarcyty Łysogórskie stanowią jedyną wyjątkową powierzchnię tamtych głębokich warstw. Dalej na południe istnieje wprowadzić kambry dolny nawet faunistycznie udokumentowany, jest to już kambry przeładowany, a nie osadzony na stałej płycie. Badacze radzieccy zauważyli różnice wśród archeofaun Syberii żyjących w basenie geosynkinalnym i na płycie choć równoczesnych. Nic więc dziwnego, że występować mogą różnice faunistyczne w geosynkinalnym przeładowanym kambry kieleckim, a basenem spokojnej sedymentacji na zachodnim obrzeżeniu płyty wschodnioeuropejskiej zadokumentowanej kwarcytami Łysogór.

Mogą wchodzić tutaj w grę inne okoliczności — dlatego nie stwierdzono tych śladów organicznych na niżu. Duża praktyka poszukiwacza wykazała, że dostrzeżenie fauny czy glonów na świeżej płaszczyźnie dezintegracji mechanicznej jest niemal wykluczone ze względu na przekształcenie krzemionki tła skalnego jak i skamieniałości. W liwym materiale wizualne wypreparowanie okazu jest możliwe tylko w długim procesie wietrzeniowym przy istnieniu różnic twardości tła i skamieniałości, albo na płaszczyznach ciosowych. Prawdopodobnie krzemioorganiczne kompleksy oporne na działanie kwasów mineralnych impregnują krzemionkę czyniąc ją wytrzymałą na wpływy czynników wietrzeniowych. Natomiast dobra czytelność istnieje zawsze w brekcji synsedymen-tacyjnej. Z długiej praktyki w Górach Świętokrzyskich wiadomo, jak niezwykle małe jest prawdopodobieństwo dostrzeżenia skamieniałości na świeżej płaszczyźnie mechanicznej dezintegracji litego kwarcytu. Po wyczuleniu badaczy na istnienie fauny zdeponowanej w kwarcytach zostanie ona z pewnością odkryta w odwiertach. Prawdopodobieństwo stwierdzenia jej tam jest proporcjonalnie mniejsze, średnica bowiem odwiertu wynosi przeciętnie 10 cm, tymczasem poszukiwania w rejonie Łysogór operowały tysiącami metrów kwadratowych powierzchni spenetrowanych przez 40 osobowy zespół w ciągu

20 lat, po 2 miesiące w sezonie, okragło 3 lata pracy obserwacyjnej, i po mechanicznym rozdrobieniu około 50 ton materiału. Skala prawdopodobieństwa znalezienia stała się oczywista. Ponieważ fauna nie występuje nigdy masowo z wyjątkiem niektórych rodzajów brekcji, prawdopodobieństwo przejścia odwiertu przez zespół kilku okazów jest minimalne w porównaniu z możliwościami odstawiającej się krawędzi warstw łysogórskich.

Na paralelizację między warstwami kwarcytowymi Łysogór i kambrem platformowym znanym z wierceń na niżu jest w tej chwili za wcześnie. Może to nastąpić dopiero po nawierceniu tam warstw łysogórskich „znakowanych” fauną *Corallicyathida* i megaskopowymi glonami *Rodophyta*. Omawiana dokumentacja paleontologiczna stanowić może dobry wskaźnik dla identyfikacji tożsamości warstw odwierconych na niżu z kwarcytami Łysej Góry. Na razie świder wiertniczy nie osiągnął tych warstw. Kambry dolny przynajmniej z Podlasia jest udokumentowany faunistycznie i to gatunkami przewodnimi (3).

Kwarcyty Łysogór są więc niezwykle cennym poligonem badania środowiska sedimentacyjnego kambry platformy wschodnioeuropejskiej na jej zachodnim obrzeżeniu i w naturalnym odstawieniu. Jedyne przeszkodą stanowi pokrycie puszcza jodłowo-bukową, która w sposób dość dobrze zachowanych profilów osadów w dezintegracji na gołoborza. Te są również naturalną odkrywką, jak wspomniano, wymagającą tylko innego traktowania, jako zespołu statystycznie rysujących się prawidłowości. Dobrze widoczne w rozrzucie pokruszonej warstwy z fauną na szczycie Łysej Góry z orientacją około 20° na południowy-wschód osi od Łysogór.

WARUNKI PALEOEKOLOGICZNE

Prace podejmowane w Górach Świętokrzyskich były związane z badaniem wczesnopaleozoicznego środowiska życia na zachodnim krańcu płyty wschodnioeuropejskiej. Dokumentacja musiała się znaleźć w odstawionych warstwach kwarcytowych. Odkrycie dowodów bogatego życia w tym basenie było szczególną okolicznością, która rzuciła może dużo orientacyjnego rozeznania na warunki pogranicza dwóch ważnych dla rozwoju życia okresów prekambry i kambry.

Transgresja dolnokambryjskiego morza była w pierwszej fazie niszą ekologiczną prekambryjskiego zbiornika zwłaszcza na brzeżnej części płyty. Również materiał klasyczny był niesiony z płyty. Istniała duże prawdopodobieństwo, że wczesna faza kambryjskiego morza była faktycznie epigonem prekambryjskiego zbiornika z reliktowymi formami życia. *Corallicyathida* stanowiłyby wtedy pozostałość starej fauny wykształconej jeszcze w prekambry. Świadczyć o tym może brak wyraźnego zróżnicowania na archeocyaty i koralugosa.

W skali tych okoliczności pilnie poszukiwane pogranicze prekambry i kambry jako zdecydowanej linii demarkacyjnej uzasadnionej faunistycznie słuszne dla potrzeb geologii wydaje się niebiologiczne w założeniu (20). Zarówno określenie kiedy transgredujące na płytę morze przestało być prekambryjskie, a stało się kambryjskie, jak i które gatunki są epigonami byłego basenu, a które rozpoczynają populację znamiennej dla nowej fazy, są podstawowymi trudnościami. Nie rozwiązała ich biologia nawet ogólnie w odniesieniu do gatunku. Właśnie postępujące od zachodu morze, które traci na płycie swój prekambryjski charakter, a staje się kambryjskim basenem, może być doskonałym terenem dla badania tego rodzaju problemów intrygującego pogranicza dwóch zdecydowanych różnych okresów historii Ziemi i życia.

Przejście od *Archaeocytha* do *Rugosa* interesowało już dawno paleontologów. Istnieje nawet w dawniejszej systematyce archeocyatów gromada *Anthocyathes* Okulitch, 1943 z rodzajem *Anthomorpha* Bornemann 1884, które wyrażają nie tylko trudności ustalenia przynależności systematycznej archeocyatów, ale również podobieństwo między *Anthozoa* i *Archaeocyatha*. Możliwość ewolucyjnego przejścia od archeocyatów do koralugosa zostało odrzucone ostatecznie przez Debrenne z powodu różnicy typów.

Jest to zbyt statyczne ujmowanie zróżnicowania jako faktu dokonanego. W prekambry sprawa nie była tak ostro rozgraniczona, procesy bowiem ewolucyjne są płynne. Jeśli *Corallicyathida* stanowią rzeczywiście prekambryjski relik, który dotrwał do kambry dolnego w warunkach ekologicznej niszy, to mogły one w odległej przeszłości na zasadzie dywergencji dać początek archeocyatom, a w kambry odoszczepienie ku *Rugosa*, łącząc bowiem te dwie cechy w sobie. Unika się wtedy bezpośredniego przejścia od archeocyatów do *Rugosa*.

Odkryte glony należą do krasnorostów (*Rodophyta*), te jednak pojawiły się według Korde w kambry dolnym. Bogactwo form wykształconych w tym okresie dowodzić może również znacznie wcześniejszej fazy rozwojowej glonów w kierunku *Rodophyta*. Podobnie też dolnokambryjskie archeocyaty o finezyjnie wykształconych strukturach szkieletowych musiały swój ewolucyjny start zacząć dużo wcześniej, choć brak nam w tym względzie dokumentacji.

Stosunki ekologiczne są mimo wszystko z dużym przybliżeniem do odtworzenia. Wskaźnik kerogenowy orientuje ogólnie o biotycznej gęstości w basenie. Przyczyniły się do tego w większości mikroskopijne glony niezidentyfikowane dotychczas. *Rodophyta* stanowiły składową bentos litoralnego, rodzaj *Epiphyton* bowiem wg Korde sięgał do 100 m głębokości. Duże osobniki *Epiphyton* Łysej Góry przyjmowały pozycję płaskiego rozłożenia na dnie, rzadziej pionową. Poza rodzajem *Epiphyton* i *Erbina* występuje jeszcze kilka rodzajów bliżej na razie nie określonych.

Wyróżnione wśród *Corallicyathida* dwa gatunki *Helimiria cyathiformis* i *Silimorpha corallina* prowadziły również dennej tryb życia nie w pionowej orientacji, lecz leżąc bocznie. Wymagały wód czystych. Przy zwiększonym transporcie materiału ilastego ginęły masowo dając większe skupiska jak to zostało udokumentowane w warstwach kwarcytowych przekładanych ilastą substancją. *Corallicyathida* należały również do przybrzeżnego bentosu i zapewne nie przekraczały strefy zajmowanej przez *Epiphyton* oraz inne krasnorosty. Występowały też dość często meduzy nie tylko rodzaju *Camptostroma*, ale kilka innych, jak wskazuje posiadany materiał nie publikowany dotychczas. Pojedyncza *Helcionella* jest tu wyjątkiem wśród dokumentów faunistycznych. Poza *Helcionella* stosunki ekologiczne wskazują na dużą prymitywność środowiska biotycznego. Wyróżnienie w przyszłości nawet kilku innych jeszcze gatunków wśród *Corallicyathida* czy *Rodophyta* nie zmienia sytuacji. Pierwotny charakter i prymitywność form są w obecnym stanie poznania cechą znamioną stosunków biocenotycznych basenu Łysej Góry.

Nie jest wykluczone, że zarówno fauna jak i glony były przeniesione niedalekim transportem. Nie występowały nigdy masowo, raczej sporadycznie. Większe nieco ich nagromadzenie łączy się z szybką wymienialnością warunków sedimentacyjnych, co się uwiadcza w cienkopłytych warstwach kwarcytowych i przy istnieniu materiału ilastego jak również w odkładaniu brekcji synsedimentacyjnej. W związku z tym być może ułożenie *Corallicyathida* w stosunku do powierzchni sedimentacyjnej wykazuje pozycję boczną. Glony natomiast są wyraźnie w rozmaity sposób zorientowane w stosunku do powierzchni sedimentacyjnej, a więc dawnego dna. Jeśli to jest słuszne, to należałoby przewidywać w niedalekim zasięgu istnienie wyjściowego środowiska wymienionych form życia. Czekaloby ono dopiero na swe odkrycie.

Drugą z cech znamionych jest wielkość gatunków zwierzęcych jak i krasnorostów. Jak zaznaczono fauny drobnych rozmiarów nie znaleziono. Nawet *Helcionella polonica* należy do olbrzymów wśród tego rodzaju. *Rodophyta* choć z reguły nie należą do mikroskopijnych, to jednak okazy z Łysej Góry trzeba już zaliczyć do form megaskopowych bardzo nielicznych na świecie. Interpretacja tego faktu bywa najprostsza w takich razach — glony znalazły optymalne warunki życia.

Wielkość może też być wskaźnikiem odmienności dróg ewolucyjnych. Dostrzega się w paleontologii pewne niedopatrzenie; wśród żyjących obecnie glonów istnieją formy wapienne i krzemionkowe, natomiast wśród paleozoicznych wszystkie są wapienne.

ne, być może dlatego, że się je znajduje głównie w wapieniach. Tymczasem glonów i bakterii są najstarszymi organizmami na Ziemi, natomiast stare jednostki systematyczne odznaczają się dualizmem wymagań krzemowych lub wapiennych w środowisku. Stwierdza się to dla bakterii, glonów, pierwotniaków, gąbek, szkarłupni. Nowe wśród wyłącznie wapiennej formy jak mięczaki znaleziono wśród żyjących obecnie szczątkowy płaszcz krzemionkowy u rodzaju *Oncidium*. Ta prawidłowość ewolucyjna nie została uwzględniona w paleontologii glonów (9).

Środowisko basenu Łysej Góry było wybitnie krzemionkowe. Analiza kwarcytów wykazuje zawartość CaO 0,23 — 0,37%. Komponent wapienny nie musi być węglanowego pochodzenia, lecz z detrytycznych fragmentów skałeni sodowo-wapniowych jak plagioklasy (oligoklaz, andezyt, anortyt). Kambr Łysogór jest pozbawiony wapieni. Kambr dolny syberyjski jest wapienny, natomiast osadzony na zachodnim obrzeżeniu płyty wschodnioeuropejskiej krzemionkowy. Potwierdza to się zdają wiercenia na polskim niżu, które dostarczają tylko materiału klastycznego. Co do prekambru przyjmuje się w niewielkim stopniu występowanie utworów węglanowych. Autorzy podają niekiedy do 1% średnia. Czy wobec tego epigonalny basen prekambryjski transgredujący na zachodni kraniec płyty przedstawiał pod względem występowania węglanów stosunki syberyjskie, czy nosił jeszcze dawny charakter prekambryjski zadokumentowany kwarcytowymi warstwami Łysogór i utworami kambru dolnego na niżu? W tym zestawieniu wydaje się, że kwarcyty łysogórskie i epigonalny basen prekambryjski przechodzący w zbiornik kambrystyczny może być swojego rodzaju zagadnieniem czytelnym właśnie na podstawie fauny *Corallicyathida* i megaskopowych glonów Łysej Góry. Dla łysogórskich *Rodophyta* byłoby to środowisko optymalne, natomiast basen syberyjski wykazywałby niedobór pod względem krzemu. Problemy paleobiochemiczne mogą się w takiej przejściowej sytuacji rysować wcale ostro i znamienne.

W odniesieniu do *Corallicyathida* dane petrograficzne mogą wskazywać, że krzemionka istniejąca pierwotnie została rozpuszczona i jeszcze raz odfalowana oraz przekształcona. Nie wydaje się bowiem, by materiał został wtórnie zsilifikowany po uprzednim odwapnieniu, nie można bowiem wykazać ani w litym stanie ani w brekcjach jakichkolwiek śladów bytności węglanów czy dróg ich odprowadzenia. Materiał nie zostałby więc wtórnie odwapniony podczas diagenety.

Zanim zostały wykazane ewolucyjne prawidłowości dualizmu szkieletyzacji u starszych grup systematycznych przez Sedlaka, podjęto tę sprawę co do archeocjatyw przez Tingo i Simona (20,23). Według Taylora wapień australijski zawierający archeocjaty posiadają komponent krzemionkowy w ilości od 0,3 do 4,3% natomiast szkielet archeocjatyw jest wapienny, niekiedy zaś całkowicie lub częściowo zsilifikowany. Oczywiście byłoby to procesy wtórnego okrzemionkowania (22). Archeocjaty z Ajax (Australia) są z reguły krzemionkowe, choć spotyka się je w wapieniach. Wapień syberyjski zawiera 1,7% SiO_2 i 1,86 MgO , ten ostatni składnik mineralny jest konieczny w pewnej ilości dla normalnego rozwoju archeocjatyw. Ogólne prawidłowości ewolucyjne wskazują, że należy się również liczyć z podziałem na archeocjaty krzemionkowe i wapienne (14).

Co wobec tego reprezentowałyby *Corallicyathida* w świetle tej problematyki? Wymagania krzemowe czy wapienne? Jeśli miały one stanowić grupę wyjściową dla archeocjatyw, winien to być ewolucyjny start jeszcze w prekambrze dla archeocjatyw krzemionkowych, bardziej pierwotnych i starszych, z nich zaś winny ewoluować następnie pod koniec eokambru archeocjaty wapienne. Dużo późniejsza dywergencja w kierunku *Rugosa* nosiłaby również cechy nowszej szkieletyzacji wapiennej. Rozstrzygnięcie dziś o drogach ewolucji jednostek systematycznych na podstawie tylko morfologii wydaje się niepełne. Kryteria paleobiochemiczne z kształtującymi się prawidłowościami są niemniej istotne.

Współczesna paleontologia nie może się już ograniczać do systematycznego klasyfikowania kopalnego materiału, ani stanowić tylko nauki pomocniczej dla stratygraficznych celów w geologii. Musi się włączyć w otwarte problemy biologii zwłaszcza ewolucji. Tu bowiem istnieje nie rozwiązany węzeł problematyki — powstania Metazoa, a więc tkankowców, pochodzenia starych form, początków mineralizacji szkieletu, przejścia od szkieletu zewnętrznego do wewnętrznego, zagadkowych i wymarłych organizmów jak *Corallicyathida* i *Archaeocyatha*, antagonistycznego dualizmu Si-Ca w szkieletyzacji i w ogóle biochemii. Ten cały spłót problemów zawiązał się na długo przed kambrem, w dolnym kambrze spotykamy już tylko epigonalne szczątki problemowe. Właśnie to przejście z prekambru do kambru jest tak nabrzmiałe problemowo. Znacznie bardziej złożone niż stratygraficzne pogranicze w geologii (20).

Kompleks problemowy wydłuża się znacznie o warunki geofizyczne inne zasadniczo na starej płycie i w geotektonicznych regionach świata. Istnieją teorie upatrujące wymieralność wielkich grup systematycznych na skutek zaburzenia pola geomagnetycznego (1,24). Warunki geofizyczne były bardziej ustabilizowane na płycie, którą w naszym wypadku od zachodniego obrzeżenia zalewało postępujące morze kambryjskie. Geosynkinalne środowiska mają znaczne odchylenia pól geomagnetycznych i prądów tellurycznych w czasie. Nisza ekologiczna basenu na płycie bardziej sprzyjać winna przetrwaniu reliktowych form mijającego okresu, natomiast w geosynkinalnych warunkach zmienność ewolucyjna winna być przyspieszona. Tak zdaje się to też wyglądać na przykładzie syberyjskich archeocjatyw. Zresztą w Górach Świętokrzyskich obserwujemy tę samą prawidłowość między zafałdowanym kambrem dolnym regionu kieleckiego i zadokumentowaną fauną, a zupełnie jałowymi warstwami kwarcytów łysogórskich w nie tak dawnym jeszcze przekonaniu. Obecnie stwierdzamy tę prymitywną faunę. Warunki transgredującego morza na starą płytę są bardziej konserwujące dla dawnych form, geosynkinalne wyzwalały zaś ewolucję nowych gatunków.

Badania paleomagnetyczne są już zaawansowane, choć niezbyt uwzględniają interwały czasowe dla określonego terytorium. Natomiast nie ma badań paleotellurycznych, tym samym paleoelektrycznych. Dotychczas kształtowałby się jeden wskaźnik stwierdzony in loco, mianowicie koloidalna krzemionka krystalizująca w polu elektrycznym daje struktury nieco podobne do organicznych. Można by tą drogą określić zmiany potencjału pola geoelektrycznego w dalekiej przeszłości.

Nie ma w tej chwili w naukach przyrodniczych samoistnego problemu bez powiązania z innymi, co w odniesieniu do życia na Ziemi wydaje się zupełnie naturalne. Nowe szczegóły odkryte w postaci *Corallicyathida* i glonów w kwarcytach Łysej Góry rzutują na zagadnienia bynajmniej nie lokalnego zasięgu i znaczenia. Na przykładzie epizodalnych nawet badań paleontologicznych okazuje się, że zagadnienia zaczynają narastać lawinowo po odkryciu choćby jednego elementu, który dotychczas był nieznan. Nowy szczegół jest niezwykle interesujący, ale włączony w integralne pojmowanie wiedzy staje się prawdziwie dynamizujący w poznawaniu przyrody. Najbliższa przyszłość uprawiania nauki nie będzie już mogła być produkcją empirycznych faktów bez integrującego wbudowania ich w wielki system poznawania rzeczywistości przyrodniczej, dopiero wtedy stają się badania prawdziwym zaczynem dynamizowania nauki.

Odkrycie fauny *Corallicyathida* i glonów *Rodophyta* w kwarcytowych warstwach Łysej Góry jest tylko niewielkim wycinkiem zdarzeń odległej przeszłości. Ilustruje jednak dobrze, jak nie można już niekompleksowo traktować problematyki biologicznej. Tradycyjne specjalności naukowe rozgradzają się z wszelkich ram konwencji wyznaczających kiedyś ich status odrębności. Interdyscyplinarność w badaniu i rozstrzyganiu jest wprost koniecznością rozwoju wiedzy. Łysa Góra ze swymi śladami życia może tu być pewnego rodzaju symbolem czasów kształtowania problemów, choć sformułowanie zagadnienia nie pokrywa się jeszcze z jego rozwiązaniem.

1. Kennett J. P., Watkins N. D. Geomagnetic Polarity Change, Volcanic Maxima and Faunal Extinction in the South Pacific. *Nature* 1970, vol. 227, 930.
2. Korde K. B. Wodorosil kembrija. „Nauka”, Moskwa 1973.
3. Lendzion K. Stratygrafia kambru dolnego na obszarze Podlasia. Z badań stratygraficzno-paleontologicznych w Polsce. T. VI, Biuletyn IG 233, 1972.
4. Sedlak W., Piaskowski J. Znaleźnię tupek żelaza świętokrzyskiego oraz ich charakterystyka metalograficzna. *Kwartalnik Historii Kultury Materialnej*, 1961, 9, 85.
5. Sedlak W. Millenialne refleksje świętokrzyskie. *Zeszyty Naukowe KUL* 1962, Nr. 4, 49.
6. Sedlak W. Występowanie plytu na Łysej Górze. *Przegląd Geologiczny* 1963, 9, 430.
7. Sedlak W. Występowanie manganu w masywie Łysicy. *Przegląd Geologiczny* 1964, 10, 424.
8. Sedlak W. Problematyczna fauna meduzowatych z południowego, zbocza Łysej Góry. *Przegląd Geologiczny* 1967, 9, 420.
9. Sedlak W. Rola krzemu w ewolucji biochemicznej życia. Warszawa 1967.
10. Sedlak W. Przedstawiciel Archaeogastropoda z masywu Łysej Góry. *Przegląd Geologiczny* 1967, 9, 298.
11. Sedlak W. Paleobiochemiczne problemy wczesnych stadiów życia na ziemi. *Roczniki Filozoficzne* 1973, 21, z. 3, 65.
12. Sedlak W. Fauna Archaeocyatha z kambru Św. Krzyża w Pasmie Łysogór. *Zeszyty Naukowe KUL* 1973, 16, Nr. 1, 81.
13. Sedlak W. Znaczenie gołoborzy łysogórskich jako odkrywki kambru. *Studia Kieleckie* 1974, Nr 34, 37.
14. Sedlak W. Paleontologiczne problemy krzemowe. *Summarium* za 1973, Nr 2(22)1. Lublin 1975, 32.
15. Sedlak W. Corallicyathida — nowy rząd kambryjskiej fauny z płaskowców kwarcytowych Łysej Góry. Materiały do II Konferencji Paleontologów poświęconej badaniom paleontologicznym regionu świętokrzyskiego w ostatnim trzydziestoleciu. Kielce, 14-16 września 1976, s. 28.
16. Sedlak W. Kambryjska fauna Corallicyathida z Łysej Góry. *Kwartalnik Geologiczny* 1976, 20, 4, 966.
17. Sedlak W. Some aspects on the Stratigraphy and Taxonomy of Cambrian fauna found on Łysa Góra (the Świętokrzyskie Mountains, Central Poland) In: *Second International Symposium on corals and fossil coral reefs*. Paris, September 1975. *Mémoires du B. R. G. M.* 1977, Nr. 89, 42.
18. Sedlak W. Cambrian megascopic algal-like forms accompanying Corallicyathida Sedlak, 1975, in quartzite beds of Mt. Łysa Góra (Świętokrzyskie Mts., Central Poland). Komunikat zgłoszony na III Międzynarodowe Sympozjum Korali Kopalnych i Raf Koralowych w Warszawie 1979.
19. Simon W. Archaeocyathacea. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschungs Gesellschaft* 1939, Abh. 448, 4.
20. Sokolow B. S. (red) Opornyje razieri otłożenij wlerchnego dokembrija i niżnego kambrija Sibijskoj Platformy. „Nauka”, Moskwa 1972.
21. Szulga P. L. (red.) Paleontologija i stratigrafija wlerchnego dokembrija i niżnego paleozoja Jugosławii i wostoczno-ewropejskoj platformy. „Naukowa dumka”, Kiew 1976.
22. Taylor T. G. Archaeocyathinae from the Cambrian of South Australia. *Memoir of Royal Society of South Australia* 1910, vol. 2.
23. Ting T. H. Revision der Archaeocyathinen, *Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie*. 1937, Bd. 78, Abt. B. 327.
24. Watkins N. D., Goodell H. G. Geomagnetic Polarity and Faunal Extinction in the Southern Ocean. *Science* 1967, vol. 156, 1083.
25. Woronowa L. G., Radionowa E. P. Wodorosil i mikrofitolity. „Nauka” Moskwa 1976.

GOSPODARKA LEŚNA WOJEWÓDZTWA RADOMSKIEGO

WAŻNIEJSZE KOMPLEKSY LEŚNE NA TLE PODZIAŁU PRZYRODNICZO-LEŚNEGO, ZASIĘGI DRZEW

Aż po rzekę Pilicę pokrywała w średniowieczu, teren obecnego województwa radomskiego, olbrzymia Puszcza Świętokrzyska. Puszczę tę charakteryzował znaczny udział dęby, buka, modrzewia polskiego i jawora. Gatunki te na omawianym terenie mają północną granicę swego zasięgu.

Podział geobotaniczny Mroczkiewicza (1952) na krainy i dzielnice przyrodniczo-leśne główny trzon województwa radomskiego włącza do VI krainy Wyżów Środkowopolskich, której północna granica oparta jest na rzece Radomce wiążąc się z granicą zasięgu wspomnianych wyżej gatunków drzew. W granicach województwa znajdują się dzielnice: radomsko-lżecka (w całości) oraz Gór Świętokrzyskich i Wyżyny Piotrkowsko-Opatowskiej. Od północy rozpościera się IV Kraina Mazowiecko-Podlaska najuboższa ze względu na skład gatunkowy drzew.

Potężny masyw Puszczy na skutek stałego ubytku lasu pod uprawy rolne na żyznych na ogół glebach, rozpadł się na mniejsze kompleksy leśne. Po utworzeniu kasztelanii radomskiej obszar leśny między Wisłą — Pilicą — Ciepłą (Szabasówką) i Łżanką zaczęto nazywać Puszczą Radomską (Potkański 1924). Dopiero z dawnej Puszczy Radomskiej powstała Puszcza Kozienicka oraz Puszcza Stromecka.

Najbardziej wylesione obszary o najżyźniejszych glebach znajdują się na północ od Pilicy w grójeckim gdzie spotyka się tylko małe wysepki w postaci skromnych resztek niewielkich uroczysk leśnych.

Już od średniowiecza rozpoczęło wylesianie środkowej części województwa (były powiat radomski) odznaczającego się większą żyznością gleb. Znaczniejsze kompleksy leśne położone są w zachodniej części województwa jako graniczne nadleśnictwa Puszczy Łżeckiej, P. Świętokrzyskiej, P. Pilickiej i Lasów Włoszczowsko-Opatowskich.

Wprowadzenie nowej reorganizacji (w 1975 r.) łączących dawne nadleśnictwa w większe powierzchniowo jednostki, nie osiągnęło pokładanych nadziei poprawy. Zwiększyły się trudności w pielęgnacji drzewostanów, z wypasem bydła, kradzieżami drewna oraz wywózką śmieci do lasów. Likwidacja gajowych i utworzenie na ich miejsce straży leśnej sporadycznie tylko ingerującej w lasach przed ludzką nieuczciwością nie poprawiło, ale znacznie pogorszyło ochronę lasów.

Województwo radomskie należy do mało leśistych terenów kraju, gdyż procent leśności sięga tylko 21,1% co jest znacznie poniżej średniej krajowej (27,3%). Choćby z tych względów rola lasów z uwagi na znaczne zaludnienie, winna mieć nie tylko prowadzącą funkcję producenta drewna ale także ważne również społecznie — miejsce rekreacji, regulatora stosunków hydrologicznych, oraz należałoby pamiętać, że są to jedyne resztki względnie naturalnej fitocenozy kraju.

Nowe kierunki w leśnictwie dążą do mechanizacji prac aby ograniczyć i zastąpić brakiem deficyt robotników leśnych. Niestety w wielu wypadkach mechanizacja — szczególnie w odnowieniu i użytkowaniu lasu, w znacznym stopniu są sprzeczne z przyrodniczymi prawami. Uproszczenie metod odnowienia i użytkowania zamieniają resztki naturalnych fitocenoz leśnych na agrocenozy. Zakładanie plantacji leśnych, które są obecnie szczytowym osiągnięciem intensyfikacji produkcji całkowicie niszczy bezpowrotnie najbogatsze, a przez to rzadko spotykane biocenozy leśne.

Przy nowej reorganizacji w 1975 r. dawne nadleśnictwa przed tą datą poczęto nazywać obrębami, łącząc je zazwyczaj po 3.

Podział administracyjny lasów państwowych woj. radomskiego

Nadleśnictwo	Obręby	Nazwa kompleksu leśnego	Pow. w ha
1. Radom	Radom Jedlnia	cz. P. Kozienickiej	12 294
2. Dobieszyn	Dobieszyn Studzianki Białobrzegi	P. Stromecka	14 673
3. Skarżysko	Skarżysko cz. Szydłowiec cz.	P. Świętokrzyska	7 540
4. Grójec	Grójec Chojnów cz.	—	5 509
5. Opoczno	Brudzewice cz.	P. Pilicka	1 212
6. Przysucha	Przysucha Rzuców	L. Włoszczowsko-Opoczyńskie	14 462
7. Barycz	Barycz cz.	"	702
8. Spała	Rawa Maz. cz.	—	1 400
9. Starachowice	Marcule	P. Iłżecka	6 481
10. Kozienice	Kozienice Garbatka Pionki Zagożdżon	P. Kozienicka	19 785
11. Zwoleń	Zwoleń Lipsko Małomierzycy	cz. P. Kozienickiej	13 579
Razem			98 637

Wszystkie dane statystyczne w niniejszym opracowaniu wzięto z referatu M. Łozowskiego (1976).

Ogólna powierzchnia leśna wynosi 153,7 tys. ha, w tym w administracji lasów państwowych 90,9 tys. ha co znacznie odbiega w sensie negatywnym od ogólnej krajowej. Lasy państwowe w województwie radomskim stanowią tylko 61,5%.

W podziale na funkcje pełnione przez lasy państwowe jest:

- lasów grupy I-ej (ochronnych) 17928 ha tj. 25%;
- lasów grupy II-ej (gospodarczych) 73022 ha
- pow. nieleśnej (role, łąki, pastwiska itp.) 7687 ha.

O żyzności siedlisk a więc potencjalnych możliwości hodowli poszczególnych gatunków drzew i przyroście masy drzewnej, najlepiej charakteryzuje tabela typów siedliskowych lasu:

Siedliskowy typ lasu	Symbol siedl. typu lasu	Pow. w ha	Udział w %
Bór suchy	Bs	773	0,8
Bór świeży	Bsw	19 519	21,5
Bór wilgotny	Bw	2 548	2,8
Bór bagienny	Bb	122	0,1
Bór mieszany świeży	BMSw	31 410	34,6
Bór mieszany wilgotny	BMw	3 341	3,6
Las mieszany	LM	26 316	29,0
Las świeży	Lsw	3 691	4,0
Las wilgotny	Lw	560	0,6
Ols	Ol	2 281	2,6
Ols jesionowy	OlJ	389	0,4
Razem		90 950	100,0

Porównując siedliska w stosunku do ich udziału przeciętnego w kraju należy stwierdzić, że są one w woj. radomskim żyzniejsze. Tym można (oprócz historycznych zależności) tłumaczyć większe wylesienia już w okresie średniowiecza, gdyż występowały żyzne gleby nadające się pod uprawy rolne. Najwięcej jest obecnie borów mieszanych świeżych (34,6%) a lasów mieszanych (29,0%).

O racjonalnym potencjalnym wykorzystaniu siedliskowych typów lasu przez odpowiedni dobór gatunków drzew w planowaniu hodowlanym może świadczyć porównanie z nimi procentowego aktualnego składu gatunkowego drzew, który przedstawia się następująco:

sosna	84,5%
dąb	4,5%
olsza	3,7%
jodła	3,2%
inne gatunki	4,1%
Razem	100,0%

Sosna jak w całym kraju, jest panującym gatunkiem najbardziej poszukiwanym przez przemysł drzewny, ma jednak niższy udział niż przeciętny krajowy dla lasów mieszanych.

Podkreślić należy występowanie jodły (3,2%), której było kiedyś znacznie więcej niż obecnie. Areal jodły niestety stale się kurczy, gdyż drzewostany jodłowe można odnawiać jedynie samosiewem, co koliduje ze stosowaniem zrębów zupełnych i zmechanizowanymi szablonoowymi formami odnowienia lasu.

Na podstawie danych przedstawionych przez Łozowskiego (1976) struktura klas wieku lasów państwowych z lat 1966-1975 charakteryzowała się następująco:

Powierzchnie niezalesione (zręby, halizny, płazowiny)	2%
Powierzchnie w wieku 1 — 20 lat — I kl. w.	14%
Powierzchnie w wieku 21 — 40 lat — II kl. w.	26%
Powierzchnie w wieku 41 — 60 lat — III kl. w.	36%
Powierzchnie w wieku 61 — 80 lat — IV kl. w.	13%
Powierzchnie w wieku 81 — 100 lat — V kl. w.	6%
Powierzchnie w wieku 100 lat i wyżej — VI kl. w. i wyżej	3%

Razem 100%

Układ klas wieku znacznie odbiega od lasu normalnego. Rębnych drzewostanów powyżej 80 lat jest tylko 9% (zamiast 20%). Największą powierzchnię zajmuje III klasa wieku — 36%. Ogółem 40% lasów zostało odnowionych po zrębach zupełnych już po 1939 r.

Zasoby drewna w L. P. (Lasach Państwowych) w granicach woj. radomskiego wynoszą ok. 14/130 tys. m³ grubizny. Przeciętny zapas jest znacznie wyższy niż w lasach prywatnych i wynosi 155 m³/ha, a przeciętne zadrzewienie z uwagi na panowanie młodych drzewostanów jest znaczne i wynosi 0,76 (Łozowski 1976).

Obliczony średni etat pozyskania drewna winien wynosić rocznie ok. 140 tys. m³ grubizny. Niestety, ze względu na potrzeby gospodarcze kraju rozmiar rocznych cięć przekracza etat przeciętnie o ok. 15—20% rocznie. Na przykład w 1975 r. pozyskano 174 tys. m³ grubizny.

W zasadzie pozyskanie drewna odbywa się zrębami zupełnymi przy odnowieniu z sadzenia. W lasach ochronnych stosowane są rębnie częściowe oraz na niewielkim obszarze rębnie gniazdowe (dla jodły).

Wielkie trudności są z wywozem drewna, ze względu na niewystarczającą ilość odpowiedniego transportu samochodowego oraz zły stan dróg leśnych.

Jak już wspomniano brak jest robotników przy zalesianiu z uwagi na niskie płace przy uciążliwych pracach. Nie zawsze jest stosowany odpowiedni skład gatunkowy odnowień zgodny z typami siedliskowymi lasu, jak również nie nadąża się z całkowitą pielęgnacją upraw i czyszczeń młodników — także z braku siły roboczej.

Do przerobu surowca drzewnego i innych produktów leśnych znajduje się w woj. radomskim kilka zakładów przemysłowych i tartaków. Są to: Zakłady Przemysłu Drzewnego w Radomiu przerabiające głównie importowane drewno, Fabryka Mebli w Kozienicach, tartak w Pionkach i Wytwórnia Terpentyny i Kalafonii w Garbatce.

GOSPODARKA LEŚNA W LASACH PRYWATNYCH

Obszar lasów niepaństwowych jest znaczny i wynosi 60 300 ha tzn. 8,1% powierzchni województwa (38,5% ogólnej powierzchni lasów). Historia gospodarki leśnej lasów prywatnych będących praktycznie lasami chłopskimi, wiąże się z uwłaszczeniem chłopów w 1864 r., kiedy oprócz gruntów rolnych właściciele ziemscy starali się w miarę możliwości dodawać do działki rolnej jak największą część lasów. W miarę późniejszych podziałów pierwotnych działek „lasów ukazowych” między spadkobierców, spotyka się aktualnie wąskie działki o szerokości od 1 do kilkunastu metrów, o długości nierzadko ponad 1 km. Bywa, że do jednej działki leśnej należy aż kilku spadkobierców. Gospodarka leśna w lasach chłopskich jest w zasadzie ekstensywna, z bardzo prymitywnymi cięciami częściowymi przy użytkowaniu lasu i naturalnym odnowieniem. Sposób ten przypomina gospodarkę płodowniczą. Sporo jest śródpolnych szachownic leśnych po nowych zalesieniach słabych gruntów porolnych nie nadających się pod uprawy rolne.

Dane statystyczne podano za Kowalczewskim (1976). Lasy niepaństwowe stanowią własność 69 697 indywidualnych gospodarstw chłopskich o pow. 54 342 ha; 5-ciu spółdzielni produkcyjnych o pow. 74 ha i 30 wspólnot gruntowych o pow. 5 906 ha. Lasy są bardzo nierównomiernie rozmieszczone w poszczególnych gminach, sięgając od 70 do 2 700 ha, stanowią w większości śródpolne kompleksy leśne lub przylegające do większych obszarów lasów państwowych. Przeciętna powierzchnia leśna w gospodarstwie rolnym wynosi około 1,1 ha.

Udział procentowy klas wieku w lasach niepaństwowych:

powierzchnie niezalesione	— 7%
klasa wieku do 20 lat	— 38%
klasa wieku 21 — 40 lat	— 32%
klasa wieku 41 — 60 lat	— 16%
klasa wieku 61 — 80 lat	— 6%
klasa wieku 81 i wyżej	— 7%
Razem	100%

Udział procentowy siedliskowych typów lasu w lasach niepaństwowych:

Bór suchy (Bs)	— 10%
Bór świeży (Bsw)	— 44%
Bór mieszany świeży (Bmsw)	30%
Bór mieszany wilgotny (Bmw)	5%
Las mieszany (LM)	— 4%
Las świeży i łęgowy (Lsw, Lt)	1%
Ols i ols jesionowy (Ol, OIJ)	5%
Razem	100%

Analizując oba zestawienia należy stwierdzić znaczną powierzchnię niezalesionych obszarów, halizn i płazowin (7%) oraz ogromną przewagę młodych drzewostanów, które powstały nie tylko z nowych zalesień gruntów porolnych ale z wielkich wyrębów lasów po II wojnie światowej. Lasy chłopskie stanowiły główne źródło surowca budowlanego do spalonych wsi oraz opatu. To było przyczyną prawie całkowitego wyrębu ponad połowy młodych drzewostanów i powstania wielkich powierzchni halizn, płazowin i nadmiernie przerzedzonych drzewostanów.

Zapas drewna w lasach niepaństwowych obliczony szacunkowo wynosi ok. 62 m³/ha, stanowi 3 700 tys. m³ w skali województwa (średnia krajowa dla lasów niepaństwowych 72 m³/ha).

Rozdrobnienie działek, brak na ogół zabiegów pielęgnacyjnych, ujemnie wpływa na zagospodarowanie lasów prywatnych. Wyraża się to bardzo niskim przyrostem masy drewna z 1 ha wynoszącym nieco więcej niż 1 m³/ha — przy ponad 3,5 m³ w lasach państwowych (Kowalczewski 1976).

Gatunkiem panującym jest sosna, nieco spotyka się brzozy, osiki i dęby. Na podległych siedliskach znajdują się przeważnie odrósłowe olszyny ze sporadyczną domieszką jesionu i wiśzu.

Znacznie lepiej niż indywidualni właściciele lasów, gospodarują wspólnoty gruntowo-rolne — szczególnie w Mogielnicy, Zwoleniu, Lipsku i Solcu nad Wisłą, w których gospodarka leśna mało ustępuje poziomowi LP.

Lasy prywatne, mimo wydawanych zarządzeń i nakazów są traktowane przez ich właścicieli ze względu na odpływ siły roboczej ze wsi do miast i starzenia się gospodarki — jako dodatek do rolnego gospodarstwa bez mocy przerobowej (oprócz dość punkowej ich eksploatacji).

W lasach chłopskich wsi Budy Niemianowskie znajduje się naturalna ostoja buka w granicy zasięgu. Naturalne stanowiska jodły mimo płodowniczego systemu gospodarki leśnej i oparcia się na samosiewie, znacznie gorzej są utrzymane niż w LP.

Jesteśmy w okresie spontanicznego przekazywania Państwu wielu gospodarstw leśnych, a w związku z tym i lasów należących do nich. Poprawa gospodarki leśnej w lasach prywatnych trudna jest do realizacji i słaba jest nadzieja na zwiększenie intensyfikacji.

Nadleśnictwo Grójec obejmuje najbardziej rozdrobnione uroczyska leśne, ma już naturalnych drzewostanów na bogatych siedliskach z panującą sosną. Na uwagę zasługuje rezerwat modrzewia polskiego „Modrzewina” w Małej Wsi pod Grójcem. Stanowisko to jak i inne (w okol. Belska) świadczy, że zasięg modrzewia polskiego miał niegdyś szerszy obszar.

Puszcę Stromecką obejmuje obecnie nadl. Dobieszyn. Są to niestety resztki dawnych drzewostanów mało przypominających puszczańskie, z panującą sosną oraz domieszką dębu, brzozy, olszy rzadziej innych gatunków. Pierwsze wzmianki o Puszczy Stromeckiej są u Długosza, który podaje, że w lasach jej w 1246 r. zaszyli się Tatarzy odpowiadając i zaleczać rany po najazdach na Polskę. Lasy tej puszczy należały do królewskiej, bądź w znacznej mierze były własnością prywatną i na skutek tego niszczyły wielkie wylesienia, szczególnie w XIX w. kiedy rozbudowywała się Warszawa a drewno do stolicy spławiano Pilicą i Wisłą. Słynna bitwa czołgowa pod Studziankami odbywała się w tych lasach, przyczyniając się znacznie do ich dewastacji.

Puszcza Kozienicka położona jest najbliżej Radomia, o której można powiedzieć, że najbardziej reprezentuje i wiąże się z województwem radomskim tak historycznie jak i gospodarczo.

Obszar puszczy zawdzięcza swe istnienie, że należała ona prawie w całości do dóbr stołowych. Dochody z tych dóbr szły bezpośrednio na utrzymanie dworu królewskiego i dlatego mniej były niszczone lasy i użytki rolne Ekonomii Kozienickiej niż królewskiej, które rabunkowo niszczyli starostowie.

W okresie zaborów Puszcę Kozienicką upaństwowiono. Stanowiła ona przez pewien czas lasy górnicze, skąd drewno szło na potrzeby metalurgicznego zagłębia staropolskiego. Część Puszczy przydzielono do majoratów i donacji wojskowym, którzy uśmierdzili Powstania Narodowe.

Obecny skład gatunkowy: sosna 84%, dąb 4%, jodła 4%, olsza 4% — inne 4%.

Ze względu na bliskie położenie aglomeracji miejskiej Radomia powinny być wydzielone w Puszczy lasy krajobrazowo-rekreacyjne i utworzone w najbardziej naturalnych miejscach rezerwaty. Przez Puszcę Kozienicką przechodzi granica zasięgu jodły i buka, jednak występuje tylko sporadycznie.

Na południe od Puszczy Kozienickiej w nadl. Zwolnień obręb Lipsko i Małomierz zostały utworzone w 1945 r. z dawnych lasów prywatnych — podworskich, toteż gorszej były one zagospodarowane niż ŁP. Wśród tych lasów jak również i przylegających do nich lasów chłopskich spotyka się jeszcze na bogatszych i wilgotniejszych siedliskach — stanowiska jodły.

Obręb Marcule w nadl. Starachowice reprezentuje północny kraniec **Puszczy Iłżeckiej**, która była w posiadaniu biskupów krakowskich rezydujących w Iłży. W 1789 r. przeszły one na własność państwa a podczas zaborów rząd rosyjski w 1871 r. sprzedał lasy i wielkie piece zagranicznej spółce kapitalistycznej. W obr. Marcule oprócz panujących sośnin spotyka się domieszkę jodły, modrzewia i gatunków liściastych. Podobny skład drzewostanów spotykany jest w obrębie Skarżysko i Szydłowiec w nadl. Skarżysko reprezentującym północne granice **Puszczy Świętokrzyskiej**. Wyraźnie tu zaznacza się już połonowany relief wyżynnych lasów. Puszcza Świętokrzyska była także własnością biskupów z siedzibą w Bodzentynie. Lasy te należały do Kasztelanii a potem klucza kieleckiego.

Lasy **Włoszczowsko-Opoczyńskie** reprezentowane są przez nadl. Przysucha z obrębami Przysucha i Rzuców — które były przed 1945 r. lasami prywatnymi a resztki **Puszczy Pilickiej** stanowi obr. Brudzewice należący do nadl. Opoczno.

Wszystkie te lasy leżące na zachodniej granicy woj. radomskiego przez długi okres dziejów zaopatrywały w węgiel drzewny, materiał budowlany kopalnie, kuźnie, huty szkła dawnego Zagłębia Staropolskiego. Gatunkiem najbardziej cennym w przemyśle metalurgicznym była sosna i tym tłumaczyć należy powiększenie jej arealu kosztem zmniejszania występowania jodły, buka, świerka i gatunków liściastych.

Jak można zauważyć z przedstawionego w skrócie aktualnego stanu lasów woj. radomskiego, to jedynie Puszcza Kozienicka i P. Stromecka leżą w jego zasięgu. Południowa i zachodnia granica województwa, gdzie znajdują się większe skupienia lasów, znajduje się na krańcach kompleksów leśnych.

Naturalną granicą przyrodniczo-leśną jest granica wschodnia biegnąca po Wiśle (oprócz enklawy z Górą Puławską) i południowa. Całkowicie sztuczna jest natomiast granica zachodnia i północna kompleksów leśnych, w ramach województwa radomskiego, co ma reperkusje w administracyjnych podziałach nadleśnictw. Naturalną siłą rzeczy nie można było ich oddzielać od kompleksów leśnych związanych z siedzibami znajdującymi się poza obszarem województwa radomskiego.

Jak już stwierdzono ze względu na małą lesistość województwa należałoby zwrócić uwagę na zwiększenie w lasach funkcji rekreacyjnych i ochronnych przyrody, nie przekraczając stałego etatu wyrębów, troszcząc się o właściwe formy odnowienia i pielęgnacji.

Gospodarka leśna w Lasach Państwowych województwa radomskiego, mimo pewnej dyskryminacji ogółu leśników radomskich, dzięki ich poświęceniu i oddaniu swych sił dla dobra gospodarki narodowej należy do przodujących w skali ogólnokrajowej. Ilość łachowców leśników z wyższym i średnim wykształceniem znajduje się na czołowych pozycjach kraju.

STRESZCZENIE

Lasy województwa radomskiego w całości obejmują Puszcę Kozienicką i Stromecką, natomiast zachodnia granica przebiega przez wschodnie granice Puszczy Iłżeckiej, P. Świętokrzyskiej, P. Pilickiej i Lasów Włoszczowsko-Opoczyńskich. Takie ukształtowanie i rozkład w terenie nie należy do sprzyjających gospodarce leśnej.

Autor podkreśla, że przy okazji nowego podziału administracyjnego województwa leśnicy radomscy najbardziej zostali pokrzywdzeni. Województwo radomskie jest mało leśne, poniżej przeciętnej lesistości Polski — 21,1%. Ogólna powierzchnia lasów ma 153,7 tys. ha w tym aż 38,5% lasów prywatnych o znacznie gorszej gospodarce leśnej.

Przedzielną żywność siedlisk jest lepsza niż dla kraju. Skład gatunkowy: sosna 84,5%, dąb 4,5%, olsza 3,7%, jodła 3,2% inne gatunki 4,1%. Układ klas wieku znacznie odbiega od lasu normalnego, na 40% powierzchni panują drzewostany odnowione po 1939 r., a w lasach chłopskich — na 70%.

Zapas drewna w lasach państwowych wynosi 14 130 tys. m³ grubizny. Ze względu na potrzeby gospodarcze kraju rozmiar rocznych cięć przekracza etat przeciętnie o około 15-20%.

Z uwagi na niską lesistość należałoby zwiększyć rekreacyjną funkcję lasów i regulujących stosunki przyrodnicze, ograniczając nieco produkcję drewna. Sprawa gospodarki leśnej w lasach prywatnych jest bardzo ciężka i mimo sprężystej gospodarki trudno wierzyć w szybką poprawę.

Należy przyznać, że leśnicy radomscy osiągają dobre rezultaty w bieżącej gospodarce leśnej w lasach państwowych, stanowiąc czołówkę w skali krajowej.

1. Barański S., Zieliński T., 1965 — Puszcza Świętokrzyska. Wyd. zbiorowe. Dzieje lasów i leśnictwa w Polsce. Warszawa
2. Gacki, 1874 — Jedlnia w niej kościół i akta obelnego prawa. Radom
3. Kowalczewski A., 1976 — Stan zadrzewień i gospodarka w lasach niepaństwowych województwa radomskiego. Referat wygłoszony na sesji nauk. -popul. na temat „Stan i ochrona lasów i zadrzewień województwa radomskiego”. Radom.
4. Łazowski M., 1976 — Stan i ochrona lasów państwowych woj. radomskiego ze szczególnym uwzględnieniem Puszczy Kozienickiej. Referat na sesji nauk. -popul. na temat „Stan i ochrona lasów i zadrzewień województwa radomskiego”. Radom.
5. Potkański K., 1922 — Puszcza Radomska. Pisma pośmiertne I. Kraków.
6. Rosa W., Stępień E., Zaręba R., 1972 — Operaty urządzania lasu rezerwatów Majdów, Cisawy-Skarżyska, Zagożdżon. Warszawa
7. Stępień E., Stankiewicz W., Zaręba R., 1975/6 — Operaty urządzania lasu kilku wsi woj. radomskiego. Maszynopis Warszawa.
8. Zaręba R., 1971 — Badania geobotaniczne i litosocjologiczne zespołów leśnych Puszczy Kozienickiej i Okręgu Radomsko Kozienickiego. Zeszyty Naukowe SGGW z. 11, Warszawa.
9. Zaręba R., 1974. — Zmiany w drzewostanach i obszarze Puszczy Kozienickiej i Stromeckiej wwołane procesami gospodarczymi. Biuletyn Radomskiego Towarzystwa Naukowego z 3/4, t. 11 Radom.
10. Zaręba R., 1978 — Nasze puszcze, bory i lasy. Warszawa.

JAN MITYK

OCENA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO STREFY PODMIEJSKIEJ RADOMIA DLA POTRZEB UPRAW WARZYW

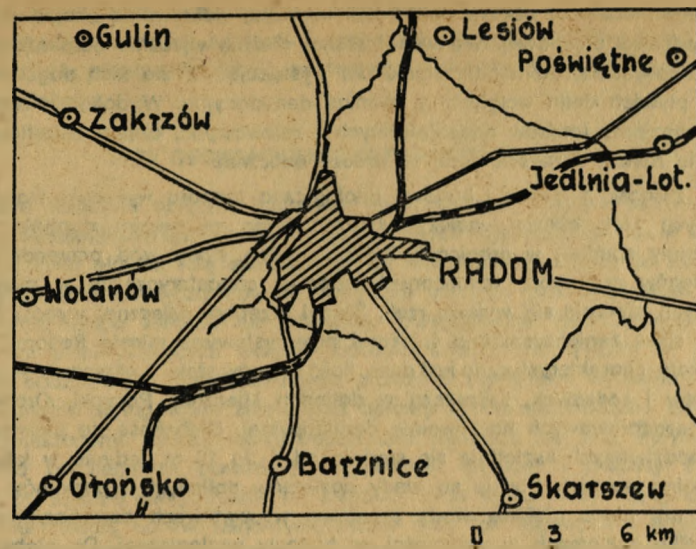
W artykule podjęto problem oceny środowiska strefy podmiejskiej Radomia dla potrzeb planowania przestrzennego warzywnictwa towarowego na podstawie typologii podstawowych jednostek kompleksowych, typów geokompleksów oraz porównania ich właściwości fizycznogeograficznych z wymaganiami ekologicznymi gatunków i odmian roślin warzywnych. Problematyka z tego zakresu stanowi jeden z aspektów tzw. fizjotaktyki czyli świadomego i planowego kształtowania środowiska człowieka na terenach podmiejskich, spełniających między innymi funkcję żywicielską aglomeracji miejskiej. W założeniach opracowania uwzględniono następujące czynności:

1) analizę środowiska w relacjach pionowych i poziomych z uwzględnieniem wpływu gospodarczej działalności człowieka, 2) wydzielenie i typologię geokompleksów ramy uroczyska, 3) ocenę wyróżnionych typów geokompleksów w oparciu o kryteria ekologiczne roślin warzywnych.

Badaniami objęto obszar zawarty między Gołędzinem na zachodzie i Groszowicami na wschodzie oraz między Kłwatami na północy i Parznicami na południu o łącznej powierzchni 420 km². Jest to obszar obejmujący podmiejskie tereny rolne z przewagą gruntów ornych nad powierzchnią łąk i pastwisk.

MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE I METODY

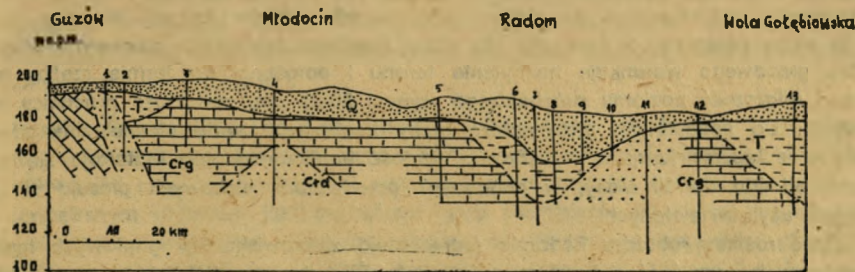
W opracowaniu wykorzystano istniejące materiały kartograficzne (mapy geologiczne, glebowo-rolnicze, siedliskowo-leśne), wiercenia i przekroje geologiczne, zestawienia klimatyczne oraz wyniki badań terenowych. Metodą kartowania terenowego opracowano rzeźbę terenu, wody oraz strukturę użytkowania ziemi. Na tej podstawie powstały mapy geomorfologiczna, hydrograficzna, warstwy suchej oraz użytkowania ziemi w skali 1:25 000. Na podstawie kartowania terenowego dokonano wydzielenia typów geokompleksów podstawowych (A. G. Isaczenco 1961). Kartowanie geokompleksów prowadzono



na wybranych wycinkach terenu i przekrojach kompleksowych (A. G. Isaczenco 1961, G. Haase 1964 i in.). Wyróżnione typy geokompleksów spełniły rolę pola podstawowego oceny (T. Bartkowski 1974). W procedurze oceny zastosowano metodę porównań tabelaryczno-kartograficznych (J. Mityk 1976, 1978). Ostateczne wyniki oceny przedstawia mapa jednostek kwalifikacyjnych.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BADANEGO OBSZARU

Obszar Radomia leży po środku Równiny Radomskiej zbudowanej na powierzchni piasków i glin polodowcowych w strefie czynnej przeobrażonych przez procesy peryglacialne i denudacyjne (J. Kondracki 1977). W podłożu występują skały węglanowe jurajskie, margle, opoki i piaskowce kredowe przykryte w części północno-wschodniej trzeciorzędem piaszczysto-łostym (J. Lewiński 1906, W. Pożaryski 1951, 1958, 1974, S. Witkowski 1964, T. Żelnia 1964). Układ warstw jurajskich i kredowych jest dość regularny, z wyraźnym zapadaniem ku północnemu wschodowi co determinuje występowanie głębszych wód podziemnych. Miąższość czwartorzędowa jest zróżnicowana, od kilku do 100 m w starych brzdach powierzchni przedczwartorzędowej. Są osady rzeczne okresów interglacialnych w kopalinach dolinach i przeważające na powierzchni osady zlodowacenia lodowcowo-polskiego, stadium Radomki (W. Pożaryski 1956, S. Różycki 1972, E. Rühle 1961).



Główne rysy współczesnej rzeźby terenu mimo kilkukrotnego zasypiania plejstocenowego nawiązują do starej powierzchni paleogeńskiej, najwyższe formy wypukłe pokrywają się z progami denudacyjnymi zbudowanymi ze skał jurajskich i kredowych w południowo-

zachodniej części obszaru, obecna dolina rzeki Mlecznej pokrywa się z kopalną formą powierzchni przedczwartorzędowej. We współczesnej rzeźbie wyraźnie dominują równiny denudacyjne, stanowiące poziom odniesienia dla występujących na nich pagórków denudacyjnych oraz płytkich dolin wciętych w równinę denudacyjną. W dolinach rzecznych wykształciły się poziomy terasów nadzalewowych i zalewowych, często zatorfionych. Poziomy piaszczyste zostały przekształcone na drodze eolicznej.

Wyraźny związek z rzeźbą i budową geologiczną obszaru wykazują stosunki wodne. Do nadłужszych rzek obszaru należy Mleczna wraz ze swoim dopływem Pacynką. Rzeki mają mały spadek, w granicach 2,2‰, wysokie stany wód przypadają na okres topnienia śniegów oraz porę wzmożonych opadów atmosferycznych w miesiącu lipcu w okresach tych zdarzają się wylewy rzek. Średni przepływ Mlecznej wynosi 0,87 m³/sek jest to rzeka silnie zanieczyszczona ściekami przemysłowymi miasta Radomia. Dla omawianego obszaru charakterystyczna jest duża ilość terenów stale i okresowo — podmokłych bagien, stawów i sadzawek, zwłaszcza w dolinach Mlecznej, Pacynki, Oronki oraz w głębinach bezodpływowych na równinie denudacyjnej. Głębokość do pierwszego zwierciadła wód podziemnych kształtuje się średnio od 1 do 10 m, jedynie w kilku punktach przekracza dolną wartość. Płytkie są wody poziomów dolinnych i poziomów wierzchówkowych (1-4 m), nieco głębsze wody gruntowe w warstwach czwartorzędowych, występujące w kilku poziomach w zależności od budowy geologicznej. Do głębszych należą poziomy wodonośne w osadach trzeciorzędowych, kredowych i jurajskich. Najwydajniejsze są wody szczelinowo-warstwowe w poziomie kredowym, stanowiącym główne źródło zaopatrzenia w wodę miasta Radomia i zakładów przemysłowych. Strefa spękań utworów kredowych osiąga 40-150 m, są to szczeliny zarówno pochodzenia wietrzeniowego jak i tektonicznego.

Wykształcenie petrograficzno-litologiczne utworów powierzchniowych oraz występowanie wód określa rodzaj typów geokompleksów i kierunek ich rozwoju, stopień urzęźbienia warunkuje dynamikę rozwoju.

Na stosunki wodne, pokrywę glebową i szatę roślinną jak również rozwój procesów powierzchniowych oraz rytm obiegu materii i energii wywierają wpływ warunki klimatyczne. Średnie temperatury stycznia wynoszą -2,9°, lipca 17,9°. W miesiącach letnich (czerwiec, lipiec, sierpień) wahania średnich temperatur powietrza kształtują się w granicach 2°. Liczba dni mroźnych wynosi 48, bardzo mroźnych (-10°) 3,8 w ciągu roku, liczba dni z przymrozkami 115-117. Ustępowanie w porze zimowej osiąga 2-3 godzin w porze letniej 9, 0-9,5 godzin (H. Mitosek 1957). Suma rocznych opadów atmosferycznych dochodzi do 750 mm, maksymalne opady dla Radomia w wieloletiu (1891-1951) wynoszą 975 mm, minimalne 363 mm. Pokrywa śnieżna zalega średnio 60 dni w roku. Okres wegetacyjny trwa 210 dni, początek robót polowych przypada na drugą dekadę marca.

Na badanym obszarze zdecydowanie przeważają gleby biellicowe i gleby brunatne wylugowane, wykształcone na różnym podłożu od piasków luźnych do glin ciężkich. Są to gleby przemyte, z kwaśnym lub słabo kwaśnym odczynem glebowym. Miąższość profilu glebowego warunkuje nachylenie terenu i położenie na formie rzeźby terenu. Średnio miąższość poziomu próchnicznego wynosi 20-25 cm, zawartość próchnicy osiąga 1,5-2,8%. Do pozostałych gleb należą gleby bagienne, czarne ziemie zdegradowane mady oraz rędziny jurajskie i kredowe. Wartość bonitacyjna gleb kształtuje się w granicach od IIIa do VI klasy, w podobnych przedziałach klasowych plasują się gleby trwałych użytków zielonych.

Szatę roślinną obszaru Radomia reprezentują zbiorowiska łąk grądowych łąkowych i bagiennych oraz lasów. Lasy zajmują około 5% obszaru. Według map siedliskowo-leśnych są to lasy na siedliska typu bór suchy, bór wilgotny, bór świeży, bór bagienno-ny, bór mieszany świeży, bór mieszany wilgotny, las mieszany, las świeży, las wilgotny oraz typu ols olchowy i ols jesionowy.

Wzajemne powiązania komponentów środowiska tworzą określone struktury kompleksowe, wykazujące bardziej lub mniej dynamiczny rozwój. Analiza tych struktur zarówno w relacjach pionowych jak i poziomych prowadzi do wyodrębnienia różnych typów geokompleksów.

TYPY GEOKOMPLEKSÓW PODSTAWOWYCH

Na obszarze Radomia objętym badaniami dominują geokompleksy terenów litogenicznych obok geokompleksów terenów lito-hydrogenicznych i hydrogenicznych. W strukturze terenów litogenicznych główną rolę spełnia podłoże skalne. W zależności od zmiany składu geologicznego utworów powierzchniowych zmieniają się typy geokompleksów stanowiące siedliska kwaśne, słabo kwaśne lub obojętne. Uwilgotnienie tych terenów zależy od opadów przemywających warstwy powierzchniowe oraz głębiej na ogół występujących wód podziemnych. Na zwierzelinie piaszczysto-gliniastej wykształciły się gleby biellicowe i brunatne wylugowane zajęte pod uprawy żytnio-ziemniaczane lub pod borowiska i lasami mieszanymi. Tereny lito-hydrogeniczne rozwijają się pod wpływem litologii i płytkich wód podziemnych powodujących procesy glejowe i procesy bagiennienia. W zależności od stopnia uwilgotnienia na terenach tych wykształciły się gleby bagienne borowe z roślinnością borów wilgotnych, olsów oraz łąk łąkowych i bagiennych wykorzystywanych jako łąki kośne i pastwiska. Tereny hydrogeniczne wiążą się z ciekami wodami stojącymi z roślinnością subakwalną.

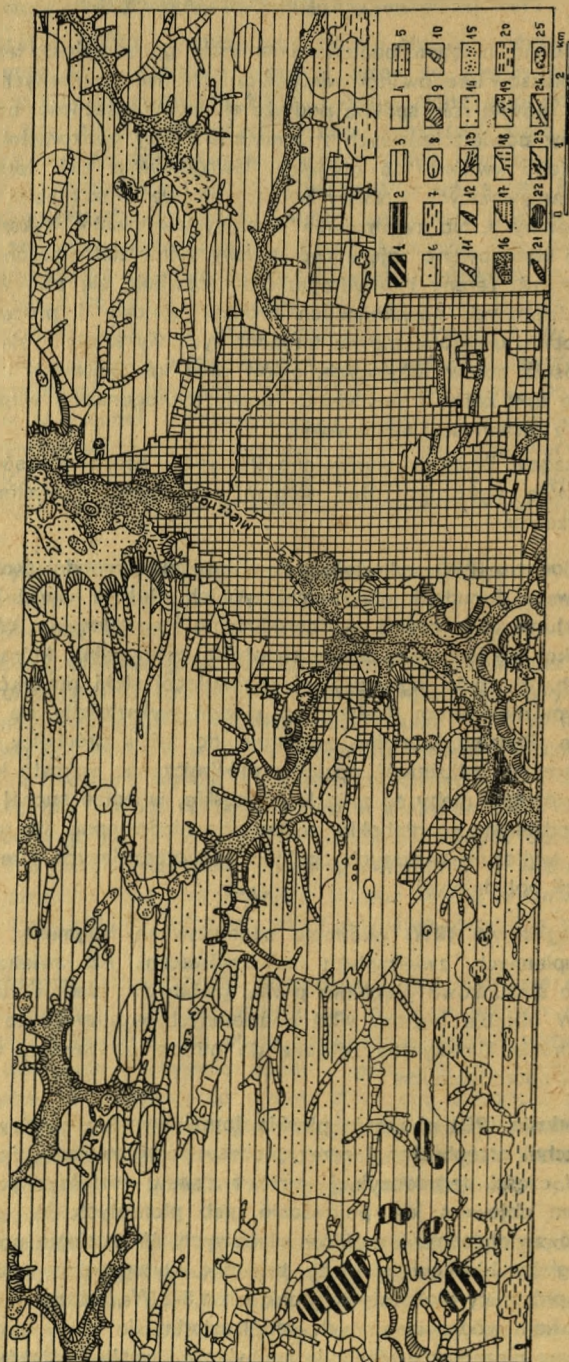
Łącznie na obszarze Radomia wyróżniono 25 typów geokompleksów podstawowych angi uroczyska, które wykazują różny stopień częstotliwości występowania i mają różny zasięg przestrzenny.

1. **Pagórki węglanowe (PW)** wykształciły się w zasięgu wychodni skał jurajskich i kredowych pod wpływem denudacji chemicznej. W ich obrębie wyróżnić można zaznające się w strukturze dwie części — degradacyjną i agradacyjną. W części degradacyjnej wychodnie skał węglanowych pokryte są płytką zwierzeliną, która stanowi podłoże dla rumaszowych. W części agradacyjnej obejmującej stoki pagórków rumosze skalny był jest związłym materiałem ilastym, na którym wykształciły się rędziny brunatne zajęte pod uprawę. Rędziny brunatne zawierają do 2,8% próchnicy, odczyn glebowy słabo obojętny i zasadowy. Miąższość poziomu próchnicznego wzrasta ku podnóżom pagórków. W porze wilgotnej gleby są gęste i grząskie, w porze suchej zeschnięte i zasypiane. Wody podziemne są głębokie, w zasadzie niedostępne dla roślinności. Warunki klimatyczne nie wykazują większych odchyśleń od otaczających terenów, z wyjątkiem pagórków o ekspozycji południowej.

2. **Równiny węglanowe (RW)** obejmują zdenudowane fragmenty równin zbudowanych ze skał wapiennych, zwierzelin na powierzchni. Na zwierzelinie przeważają rędziny brunatne o stosunkowo głębokim profilu glebowym, średnio zasobne w próchnicę i zasadowe. W obrębie poziom wód podziemnych występuje na głębokości kilku metrów. Warunki klimatyczne zbliżone do otoczenia. Równiny węglanowe należą do geokompleksów sporadycznych.

3. **Pagórki gliniaste (PG)** obejmują płaskie formy wypukłe zbudowane z gliny zwalowej, na powierzchni przeobrażonej przez procesy peryglacjalne i denudacyjne, głębiej często zadłone. W części degradacyjnej warstwa czynna została znacznie zredukowana, tego zewnętrznym objawem jest pojawianie się gleb plamistych. W części agradacyjnej wzrasta miąższość zwierzeliny i profilów glebowych. W zasięgu pagórków gliniastych wykształciły się gleby biellicowe i gleby brunatne wylugowane systematycznie zaorowane. Zawartość próchnicy waha się w granicach 1,5-2,8%, odczyn glebowy słabo kwaśny, pH 5,5-6,0. Poziom wód podziemnych współkształtny do formy, na głębokości 4-8 m. Warunki klimatyczne nieznacznie różnicuje nachylenie i wystawa stoków.

4. Równiny gliniaste (RG) rozwinęły się na płaskich i lekko falistych równinach denudacyjnych zbudowanych z gliny zwalowej górnej zalegającej na osadach fluwioglacjalnych lub bezpośrednio na glinie dolnej. W części stropowej gliny zawierają znaczny udział części piaszczystych z głazikami pochodzenia północnego, w części dolnej glina ma strukturę pierwotną z zachowaną siecią spękań pionowych, poziomymi



i skośnych. Pod warstwą gliny występuje poziom wodonośny. Na zwierzynie piaszczysto-gliniastej wykształciły się gleby bielcowe i brunatne wylugowane, brunatne kwaśne, średnio głębokie i wykazujące dobre cechy fizyczne. Są to gleby IIIa, IIIb oraz IVa, IVb klasy bonitacyjnej. Miąższość poziomu próchnicznego wynosi 25-30 cm, zawartość próchnicy dochodzi do 2,5%. Odczyn glebowy zwykle kwaśny. W łagodnych zakłębłościach równiny w okresie roztopów wiosennych oraz po większych opadach atmosferycznych niekiedy ma miejsce stagnacja wód na powierzchni. Wody podziemne średnio głębokie, dostępne dla rolnictwa. Równiny gliniaste stanowią grunty orne. Z uwagi na frekwencję należą do geokompleksów dominujących.

5. Pagórki piaszczysto-żwirowe (PPŻ) wykształciły się w obrębie form ostańcowych, zbudowanych z fluwioglacjału stanowiącego warstwowany materiał czołowomorenowy. W ogólnej strukturze materiału przeważają frakcje piaszczyste obok frakcji żwirowych i materiału okruchowego pochodzenia miejscowego i skandynawskiego. Poziom wód podziemnych w zależności od wysokości pagórków występuje na głębokości od 6 do 10 m, w porze suchej górne części pagórków przesuszają. W zasięgu pagórków występują gleby bielcowe z płytkim profilem w części degradacyjnej oraz gleby brunatne wylugowane przemylane przez wody opadowe. Różnice klimatyczne wynikają z nachylenia i wystawy stoków. Pagórki objęte są uprawą.

6. Równiny piaszczyste (RP) wykształciły się na równinach denudacyjnych zbudowanych na powierzchni z piasków i żwirów wodnolodowcowych i lodowcowych zlodowacenia środkowopolskiego. Na zwierzynie warstwie bezstrukturalnej wytworzyły się gleby bielcowe i brunatne wylugowane średnio głębokie. Miąższość poziomu próchnicznego wynosi 20-30 cm, zawartość próchnicy w glebie dochodzi do 2,0%. W wyniku przemycia przez wody opadowe postępuje ługowanie i odwapnienie gleb. Klimat równin jest zbliżony do warunków klimatycznych obszaru. Geokompleksy równin piaszczystych stanowią grunty orne żyznoziemniaczane.

7. Płytkie zagłębienia płaskodenne (PZP) wytworzyły się w obniżeniach występujących w obrębie równin denudacyjnych, powstałych w wyniku nierównomiernej akumulacji lodowcowej. Pod wpływem oddziaływania procesów peryglacjalnych i denudacyjnych zostały przeobrażone w zakresie litologicznym, geomorfologicznym i wilgotnościowym. Podnóża łagodnych zboczy pokrywają deluwia zalegające na glinie morenowej oraz piaszczystym i gliniasto-łastym materiale peryglacjalnym z obecnością struktur typu plikacji. W dnach występuje cienka warstwa torfu. W zasięgu zagłębień wykształciły się gleby brunatne deluwialne, gleby glejowe, czarne ziemie zdegradowane i gleby torfowe. Nadmierne uwilgotnienie dna obniżek powodujące procesy glebowe i bagienne spowodowane jest stagnacją wód opadowych na słabo przepuszczalnym podłożu. Zbocza zagłębień są zaorywane, w dnie występują tąki.

8. Wklęsłe zagłębienia bezodpływowe (WZB) zajmują drobne formy wklęsłe różnej genezy, głównie zagłębienia wytopiskowe wypełnione deluwiami i niekiedy torfem. Głębokość zagłębień dochodzi do 5 m. Zbocza zagłębień łagodnie przechodzą w dno tworząc niską skarpe spowodowaną orką sięgającą do ich podnóża. Wyższe części zboczy są denudowane, niższe pokryte deluwiami. W dnie występuje materiał piaszczysto-łasty przesycony wodą. W przekroju poprzecznym zagłębienia występują gleby brunatne deluwialne, gleby glejowe, czarne ziemie zdegradowane i gleby mułowo torfowe. Zbocza zagłębień są zaorywane, na dnie występuje roślinność bagienna.

9. Zbocza dolin rzecznych (ZDR) reprezentują geokompleksy rozwijające się dynamicznie pod wpływem procesów denudacyjnych. Nachylenie zboczy dochodzi do 20°, wysokość sporadycznie do kilkunastu metrów. W części degradacyjnej wody podziemne są głębokie, na powierzchni obok infiltracji wód opadowych występują zmywy powierzchniowe, obniżające górny załom. W części tej występują płytkie gleby bielcowe i brunatne wylugowane, przesuszające w porze suchej. W części akumulatoryjnej pos-

tepuje akumulacja deluwii, które pokrywają podnóża zboczy i wkraczają na poziom terasy nadzalewowej. Poziom wód podziemnych jest płytki, powodujący wysięki wód gruntowych. W części degradacyjnej występują gleby brunatne deluwialne, gleby glejowe i czarne ziemie zdegradowane. Wyższe partie zboczy są zaorywane co potęguje procesy denudacyjne, niższe porastają zbiorowiska krzaczaste z udziałem drzewiastych (sosna, brzoza, wiąz, olcha, wierzb). Są to geokompleksy złożone rozwijające się pod wpływem wód opadowych i podziemnych. W górnej części mają charakter geokompleksów litogenicznych, w dolnej litohydrogenicznych.

10. Suche dolinki płaskodenne (SDP) rozwinęły się w obrębie płytkich form periglacialnych długości do kilku kilometrów, głębokości do 5 m. Stanowią również geokompleksy złożone, składające się z łagodnych zboczy i płaskiego wilgotnego dna. Zbocza dolinek podporządkowane są procesom denudacyjnym, dna procesom glejowym i bagienienia. Na zboczach wykształciły się gleby brunatne wylugowane i deluwialne, w dnie czarne ziemie zdegradowane, gleby glejowe i mułowo-torfowe. Zbocza są zaorywane, w miejscach nie objętych orką zachowała się roślinność trawiasta i zielna typu grądowego. Dna zajmuje roślinność grądowa i bagienna w zależności od uwilgotnienia i podtapiania przez wody podziemne. Warunki klimatyczne zmieniają się od typowych dla następcznych zboczy do warunków właściwych dla wilgotnego dna doliny.

11. Suche dolinki niekowate (SDN) nawiązujące często do suchych dolinek płaskodennych, rozcinają równinę denudacyjną w wyniku okresowego spływu wód opadowych. Długość dolinek dochodzi do 1,5–2,0 km. Rozpoczynają się najczęściej w pobliżu linii wododziałowej i wraz z dolinkami płaskodennymi tworzą sieć okresowego odwodnienia powierzchniowego. Zbocza są łagodne przechodzące stopniowo w dno wklęsłe wypełnione deluwiami. W obrębie dolinek wykształciły się gleby bielcowe, brunatne wylugowane, brunatne deluwialne i glejowe w podmokłej części dna. Do złagodzenia zboczy przyczynia się orka zgodna ze spadkiem, w dnie występują taki typu grądowego.

12. Dolinki wciosowe (DW) rozwijają się na zboczach doliny rzecznej o większym spadku. Stanowią jeden z najbardziej dynamicznie rozwijających się geokompleksów pod wpływem wód opadowych spływających liniowo. Wyloty dolinek osiągają zwykle poziom terasowy dolin rzecznych, na zboczach suchych dolinek płaskodennych i niekowatych są zawieszane. Dolinki wciosowe wcinają się w podłoże gliniaste lub piaszczysto-żwirowe, wymyty materiał gromadzi się u ich wylotu lub w dolnej części dolinek. W ich zasięgu występują gleby pierwotnego stadium rozwoju oraz płytkie gleby bielcowe, brunatne wylugowane i brunatne deluwialne. Poziom wód podziemnych jest głęboki.

13. Stożki napływowe (SN) wykształciły się u wylotu dolinek wciosowych i niekowatych jako geokompleksy hydro-litogeniczne zbudowane z materiału napływowego, złożonego z naprzemianlegle ułożonych warstwek piasków, mułków, żwirów i ilów słabo przepuszczalnych. Rozwój procesów glebotwórczych zakładając okresowe namowy, w niższych partiach stożków na rozwój procesów glebowych mają wpływ płytkie wody podziemne. W ich obrębie występują gleby pierwotnego stadium rozwoju, gleby brunatne deluwialne i gleby glejowe. Zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych warunkuje uwilgotnienie podłoża.

14. Suche poziomy nadzalewowe (SPN) wykształciły się w zasięgu piaszczysto-żwirowego dna dolin rzecznych, usypanego przez wody roztopowe i rzeczne w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Wysokość poziomów nadzalewowych dochodzi do kilku metrów powyżej poziomu wody w korycie rzecznej. Piaski rzeczne łatwo przepuszczają wody opadowe i retencjonują wody gruntowe. Na zwietrzalej warstwie piaszczystej wykształciły się gleby bielcowe, rzadziej gleby brunatne kwaśne i gleby pierwotnego stadium rozwoju. Gleby okresowo przesycają, stanowią siedliska typu bór suchy i bór świeży. Wysokie poziomy nadzalewowe mają swoje warunki klimatyczne.

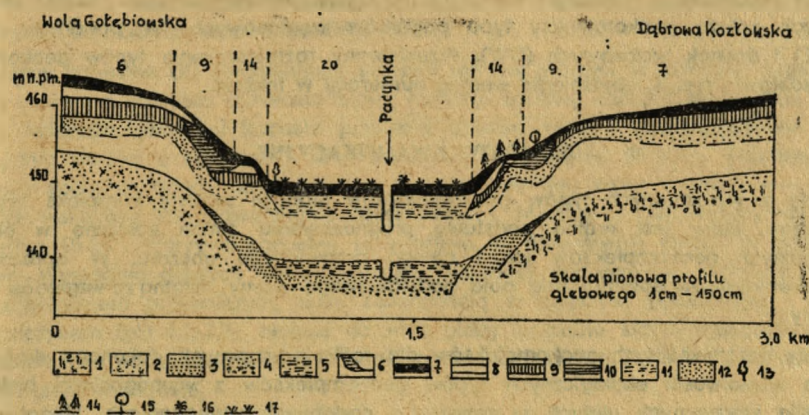
15. Pagórki eoliczne (PE) wykształciły się z piasków aluwialnych wysokiej terasy nadzalewowej w wyniku działalności wiatru. Są to formy nieregularne, w kształcie pagórków i słabo wykształconych parabol. Piasek eoliczny stanowią frakcje drobno- i średnioziarniste. Na powierzchni buduje je materiał bezstrukturalny, głębiej warstwowany, przepuszczalny i przesycający na powierzchni w okresach suchych. Na pagórkach wykształciły się gleby pierwotnego stadium rozwoju oraz płytkie gleby bielcowe z roślinnością suchych traw (kostrzewa owcza, szczotliha siwa), wrzosowisk i boru suchego.

16. Piaszczyste dna dolin rzecznych (PDDR) obejmują fragmenty terasy zalewowej zbudowanej z piasków i żwirów do głębokości 1,5–3,0 m. Są to piaski warstwowane i przemian ze żwirami z poziomem wód podziemnych na głębokości 1,0–1,5 m. Na ich podłożu wykształciły się mady rzeczne właściwe, często oddolnie oglejone. Geokompleksy tego typu są wykorzystywane jako grunty orne.

17. Mułowe dna dolin rzecznych (MDDR) obejmują części terasy zalewowej zbudowanej z mułków i piasków z ilami. W ich zasięgu poziom wód podziemnych jest płytki, podlegający sezonowym wahaniom w zależności od stanu wód w korycie rzeki. Na podłożu mułowym wykształciły się głównie mady próchniczne zajęte pod uprawę. Warunki klimatyczne są gorsze niż na poziomach wyżej wyniesionych, typowe dla chłodnego dna dolinek rzecznych.

18. Łęgowe dna dolin rzecznych (LDDR) wykształciły się na terasie zalewowej zbudowanej z piasków rzecznych, pokrytych płytką warstwą mułowo-torfową lub mułową tytową. Poziom wód podziemnych, podlegający sezonowym wahaniom, jest płytki w granicach 0,5–1,5 m. W ich zasięgu występują gleby mułowe właściwe, gleby mułowo-torfowe i torfowo-mułowe z roślinnością podmokłych łąk i przeważających łęgów. Klimat cechują niższe nieco wartości temperatur, częste inwersje termiczne oraz zastój chłodnego powietrza.

19. Bagienne dna doliny rzecznej (BDDR) w zasięgu terasy zalewowej zbudowanej z piasków rzecznych, mułków i ilów stale podmokłych i zatopionych w wodzie. Zwierciadło wód podziemnych utrzymuje się na głębokości 0,5 m. Na piaskach zalega warstwa torfu lub mułu przesyconego wodą. W okresach wysokich stanów wód w korycie rzeki bagienne dno znajduje się pod wodą. Na podłożu mułowo-torfowym występuje roślinność bagienna i subakwenna z olsami, kępami wierzy i krzaczastej.



20. Równiny torfowe (RT) obejmują terasy zalewowe zbudowane z piasków rzecznych pokrytych torfem torfowisk niskich. Ze względu na płytkie występowanie wód podziem-

nych stanowią mokradła stałe. Na równinach torfowych występują gleby torfowe torfowisk niskich z roślinnością łąk bagiennych. Są to geokompleksy hydro-litogeniczne.

21. Starorzeczca (S) rozwinęły się w podłużnych zagłębieniach dawnych koryt rzecznych okresowo lub stale wypełnionych wodą. Obejmują formy płytkie, częściowo wypełnione aluwiami i butwiejącą masą roślinną. Zbocza mają gleby mułowo-torfowe z roślinnością bagienną.

22. Wody stojące (WS) wypełniają płytkie zbiorniki w postaci stawów, sadzawek oraz zbiorniki utworzone przez spiętrzenie wód na rzekach Mlecznej i Pacynce. Są to wody eutroficzne z hydrofitami przymocowanymi i zanurzonymi w wodzie, wynurzonymi z pływającymi liśćmi i zawieszonymi.

23. Wody bieżące (WB) w rzekach i ściekach płynących korytami uregulowanymi lub skanalizowanymi. Średni stan wód w korytach rzek utrzymuje się około 1,0–1,5 m od poziomu terasy zalewowej, w okresie wiosennym wody wykraczają z koryt na terasy zalewowe, w okresie jesiennym stan wód jest niski. W okresie zimy wody zamarzają. W wodach rzecznych występuje roślinność hydrofitowa. Początek wegetacji hydrofitów przypada na koniec marca, najpóźniej na początek maja. Rozwój kulminacyjny ma miejsce od końca maja do połowy sierpnia, od września postępuje stopniowe obumieranie hydrofitów i spływanie obumarłych części z biegiem rzeki.

24. Sztuczne nasypy (SN) pierwotnie ukształtowane przez człowieka obejmują nasypy drogowe i kolejowe, wały ochronne i hałdy piaszczysto-żwirowe. Na podłożu okruchów wycieków tworzą się gleby idustroziemne ukształtowane przez człowieka. Na nasypach wkraczają gatunki zielne i trawiaste.

25. Sztuczne wyrobiska (SW) obejmują żwirownie i glinianki niewielkich rozmiarów rozmieszczonych w częściach obszaru. Na ścianach wyrobisk zostały odsłonięte warstwy piaszczysto-żwirowe lub gliniaste powoli wietrzejące na powierzchni, w dnach zalegający różnorodny materiał odrzutów stanowiący podłoże gleb pierwotnego stadium rozwoju, na które wkracza roślinność zielna i trawiasta.

Powierzchniowo na obszarze strefy podmiejskiej Radomia przeważają geokompleksy typu równin gliniastych (RG) i równin piaszczystych (RP), dominujące w strukturze środowiska przyrodniczego i wyznaczające tendencje w strukturze użytkowania ziemi. Stosunkowo duży udział w strukturze przestrzennej obszaru mają geokompleksy typu płytkich zagłębień płaskodennych (PZP) i wklęsłych zagłębień bezodpływowych (WZB). Do epitetów rodzajnych należą geokompleksy typu pagórków węglanowych (PW), pagórków eolicznych (PE) i dolinek wciętych (DW). Przestrzenne rozmieszczenie typów geokompleksów przedstawia ryc. 3, objaśnienia według numeracji w tekście.

JEDNOSTKI KWALIFIKACYJNE

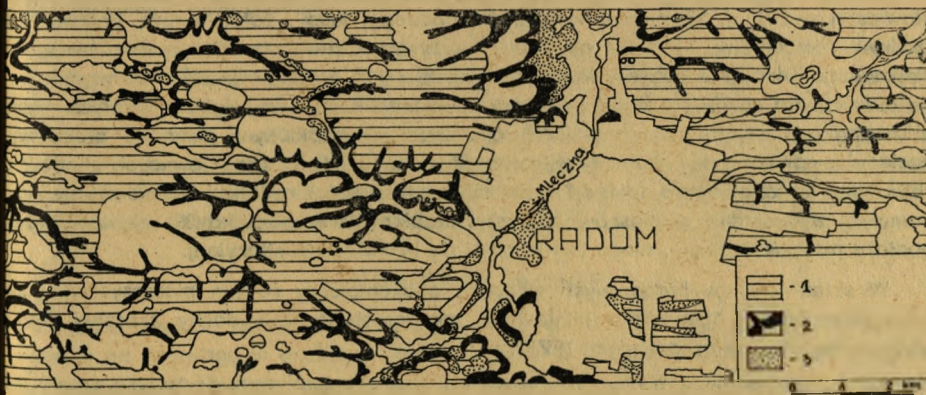
Każdy z wyróżnionych typów geokompleksów stanowi swoisty kompleks fizyczno-geograficzny, który jest realną podstawą prognozowania zmian zarówno w obrębie poszczególnych geokompleksów jak i całego omawianego obszaru. W opracowaniu typy geokompleksów spełniły rolę pola podstawowego oceny, istotną ze względów metodologicznych.

Oceny poszczególnych geokompleksów dla roślin warzywnych dokonano drogą porównania właściwości ekologicznych typów geokompleksów z wymaganiami biologicznymi roślin warzywnych ujętych w zespoły o podobnych wymaganiach. Uwzględniono cztery zespoły zaproponowane przez M. Strzemeskiego (1973), tj. zespół cebulowo-kalafirowy, kapustny, buraczany i marchwiowy. Wskaźniki reprezentujące wymagania biologiczne poszczególnych gatunków i odmian wchodzących do zespołu ustalono na podstawie literatury przedmiotowej (Z. Borna (red) 1977, E. Chrobaczek 1964, R. Doruchowski 1968).

Herget 1911, M. Liżyński 1955 H. Nieć 1949 i in.). Wskaźniki te są porównywalne z analogicznymi parametrami typów geokompleksów.

W wyniku zastosowania wymienionych kryteriów uzyskano następujące jednostki kwalifikacyjne:

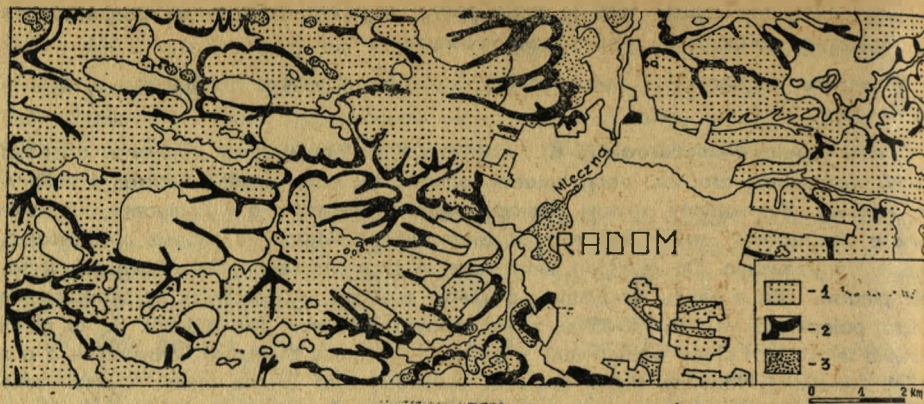
Tereny cebulowo-kalafirowe (C-K) kwalifikujące się pod uprawę warzyw w doborze: cebula, szczypiorek, czosnek, pory, kalafior, ogórek, szpinak, rabań, chrzan i kukurydza cukrowa. Wymieniony zestaw posiada wysokie wymagania klimatyczne, glebowe i wodne. Szczególnie ważny jest rozkład temperatur powietrza w okresie kiełkowania, wzrostu i dojrzewania. Od rozkładu temperatur w tych okresach zależy jakość i wysokość plonów. Dla zestawu korzystne są gleby zasobne w próchnicę, przepuszczalne, o dużej pojemności wodnej (80–85%), z niekwaśnym odczynem (pH 5,8–6,5). Są to gleby brunatne właściwe i słabo wylugowane oraz najlepsze gleby bielcowe wytworzone z glin lekkich i średnich, ilów pylastych, utworów pyłowych oraz czarne ziemie wykształcone z glin i utworów pyłowych, mady pyłowe i gleby torfowe z poziomem wód podziemnych poniżej 1 m.



W skład terenów cebulowo-kalafirowych wchodzi geokompleksy typu równin gliniastych (RG) z najlepszymi glebami, typu płytkich zagłębień płaskodennych (PZPD) z glebami brunatnymi deluwialnymi, czarnymi ziemiami i glebami murszastymi oraz geokompleksy mułowe dna doliny rzecznej (MDDR) z glebami wilgotnymi.

Tereny kapustne (K) kwalifikujące się pod uprawę warzyw w składzie: kapusta głowista czerwona, kapusta głowista biała, kapusta włoska, kapusta brukselska, kalafior, brokuł, kalarepa, jarmuż i kapusta pekińska. Zestaw warzyw kapustnych ma wysokie wymagania wodne, z optymalną zawartością wody w glebie 55–80%. Zapotrzebowanie na wodę spełniają opady atmosferyczne powyżej 600 mm sumy rocznej, przy niższych opadach wskazane jest nawadnianie (deszczownie). Minimalne temperatury wzrostu 5°C, optymalne 15–20°C. Warzywa kapustne są wrażliwe na długotrwałe chłody w okresie wiosennym. Wymagają dobrych gleb od IIIa do IVa klasy bonitacyjnej, z dobrze wykształconym poziomem próchniczym, dużą zasobnością w składniki pokarmowe i niekwaśnym odczynem (pH 6,2–7,7). Należą do nich gleby brunatne słabo wylugowane, dobre gleby bielcowe na glinach lekkich i średnich, metody wykształcone na mulkach, czarne ziemie i gleby murszaste.

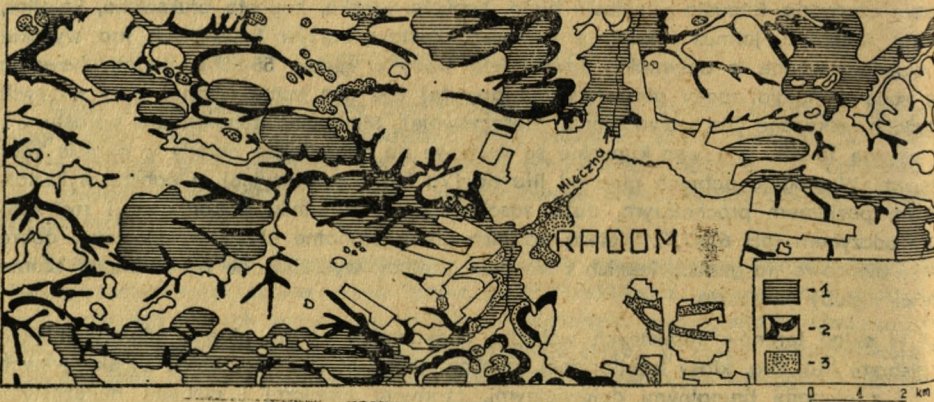
W skład terenów kapustnych wchodzi geokompleksy typu równin gliniastych (RG) z glebami IIIa, IVa, klasy bonitacyjnej, geokompleksy płytkich zagłębień płaskodennych (PZP) z glebami brunatnymi deluwialnymi, czarnymi ziemiami i glebami murszastymi oraz geokompleksy mułowe dna doliny rzecznej (MDDR) z glebami wilgotnymi.



Tereny buraczane (B) kwalifikujące się pod uprawę buraków ćwikłowych, kapus głównej wczesnej, kalafiorów wczesnych, kalarepy, fasoli, bobu, sałaty, brukselki, rzodkwi i rzodkiewki. Zestaw obejmuje warzywa ciepłolubne. Optymalne temperatury kiełkowania winny się utrzymywać w granicach 8-11°, wzrostu 15-22°. Wymagania wodne duże, około 65-78% ogólnej pojemności wodnej. Rosną na niezbyt zwężonych glebach (piaskach gliniastych, glinach lekkich) o dobrze wykształconym poziomie próchnicznym posiadających korzystne warunki wilgotnościowe przy dobrej przewodności, z odczynem zbliżonym do obojętnego (pH 6-7). Zbliżone właściwości cechują czarne ziemie, gleby brunatne wytworzone z piasków gliniastych całkowite i niecałkowite na zwiększonym podłożu przepuszczalnym, mady lekkie od II do IVa klasy bonitacyjnej.

W skład terenów buraczanych wchodzi geokompleksy równin piaszczystych pagórków piaszczystych, pagórków gliniastych, piaszczystego dna doliny rzecznej (PDDR), płytkich zagłębień płaskodennych (PZP).

Tereny marchwiowe (M) kwalifikujące się pod uprawę marchwi, ziemniaków wczesnych, szparagów i pietruszki. Najlepsze plony osiągają w temperaturze 15-21°, w temperaturach niższych lub wyższych rozwój przebiega nieprawidłowo. W okresie wzrostu są wrażliwe na suszę, optymalna wilgotność gleby wynosi 65% ogólnej pojemności wodnej. Rosną na glebach IVa i IVb klasy bonitacyjnej, rzadziej IIIb, wykazujących dobrą przepuszczalność przy korzystnym uwilgotnieniu, o dobrze wykształconym poziomie próchnicznym z odczynem zbliżonym do obojętnego (pH 6,5). Warunkom ty-



odpowiadają czarne ziemie, gleby murszaste, próchniczne gleby brunatne i mady wykształcone na piaskach gliniastych lekkich, słabo gliniastych i pylastych.

W skład terenów marchwiowych wchodzi geokompleksy typu równin piaszczystych (RP), równin gliniastych (RG), płaskich pagórków gliniastych (PG), płaskich pagórków piaszczystych (PP), płytkich zagłębień płaskodennych (PZP), piaszczystego dna doliny rzecznej (PDDR), mułowego dna doliny rzecznej (MDD) oraz dna suchych dolinek płaskodennych (SDP).

Geokompleksy podatne na działalność procesów denudacyjnych powodujących intensywną erozję gleb włączono do terenów kwalifikujących się pod zadrzewienie lub zadrzewienie. Należą do nich głównie geokompleksy typu zboczy doliny rzecznej, suchych dolinek nieekwowych i dolinek wciślowych. Ponadto wyodrębniono tereny kwalifikujące się pod zadrzewienie lub zalesienie ze względu na złe warunki wilgotnościowe i słabe gleby VI klasy bonitacyjnej. Do terenów tych należą geokompleksy typu suchych poziomów nadzalewowych (SPN) i pagórków wydmych (PW). Zwiększenie udziału zalesień winno przyczynić się do poprawy stosunków wilgotnościowych w glebach, ograniczenia procesów denudacyjnych i umocnienia walii biologicznej ze szkodnikami roślin uprawnych i pasożytami.

Przestrzenny obraz kwalifikacyjny rozpatrywanego obszaru ilustrują załączone wycinki mapy kwalifikacyjnej (Ryc. 5, 6, 7). Tereny cebulowo-kalafiorowe i tereny kapustne mają zbliżone zasięgi, jednakże pierwsze z nich wymagają żyzniejszych siedlisk. Tereny buraczane obejmują siedliska o lżejszych glebach, odpowiadających kompleksowi żytniu dobremu w klasyfikacji M. Strzemskiego (1965). Największy zasięg przestrzenny mają potencjalne tereny marchwiowe, których wymagania biologiczne są adekwatne do właściwości fizycznogeograficznych zdenudowanych obszarów polodowcowych.

PODSUMOWANIE

Analiza struktur środowiska z uwzględnieniem ich części abiotycznej i biotycznej wskazuje na przewagę w okolicach Radomia terenów litogenicznych z wyraźną dominacją równin gliniastych rozwijających się pod wpływem procesów denudacyjnych i działalności gospodarczej człowieka związanej głównie z uprawą żyta i ziemniaków. Subdominanty stanowią równiny piaszczyste. Stosunkowo duży odsetek powierzchni zajmują również geokompleksy hydrolitogeniczne predysponowane do różnych grup roślin warzywnych.

W ogólnym zarysie w świetle oceny są to tereny kapustne i marchwiane z możliwością stosowania warzyw z grupy cebulowo-kalafiorowej i buraczanej. Praktycznie obszar strefy podmiejskiej Radomia przedstawia korzystne warunki dla rozwoju warzywnictwa towarowego, możliwością stosowania różnych grup warzywnych. Z potencjalnych terenów warzywnych winny być wyłączone jedynie geokompleksy silnie denudowane, geokompleksy suche i silnie zakwaszone oraz geokompleksy zbyt wilgotne w ciągu całego roku.

Uzyskane w toku przeprowadzonej analizy wyniki dają ogólne rozpoznanie przydatności obszaru, adekwatne do gęstości sieci informacyjnej i typologicznego podejścia do uogólnienia wartości poszczególnych punktów badawczych w terenie. Na poziomie planowania przestrzennego miejscowego konieczne są dalsze szczegółowe badania w ujęciu kartograficznym wielkoskalowym.

LITERATURA

- Barłowski T., 1974: Zastosowanie geografii fizycznej. PWN, Warszawa,
Borna Z. (red), 1977: Szczegółowa uprawa warzyw. PWRIL, Warszawa,
Chrobaczek E., 1964: Ogólna uprawa roślin warzywnych. PWRIL, Warszawa,

- Doruchowski R., 1968: Badania nad opracowaniem metod hodowli mieszańców heterozyjnych cebuli (*Allium cepa*) dla polskich warunków. Inst. Warzywn. w Sklerniewicach,
- Isaczenko A. G., 1961: Fiziko-geograficzskie kartirowanie. Cz. III, Izd. LGU, Leningrad,
- Haase G., 1964: Landschaftsökologische Detailuntersuchung und naturräumliche Gliederung. Peterm. Mitt. 108 Jg., H. 1/2,
- Kondracki J., 1976: Regiony fizyczno-geograficzne Polski. Wyd. UW, Warszawa
- Lityński M., 1955: Warzywnictwo. PWRiL, Warszawa,
- Mityk J., 1976: Zastosowanie metodyki kompleksowej oceny środowiska geograficznego dla potrzeb planowania rolniczego na przykładzie okolic Górna w Górach Świętokrzyskich. PWN, t. 5, Warszawa, Kraków,
- Mityk J., 1978: Zastosowanie metodyki kompleksowej oceny środowiska geograficznego dla potrzeb planowania przestrzennego sadownictwa na przykładzie gminy Masłów w Górach Świętokrzyskich. Prace IG WSP, Kielce,
- Nieć H., 1949: Warzywnictwo. Cz. II, Poznań,
- Pożaryski W., 1951: Odpawnione utwory kredowe na północno-wschodnim przedpolu Gór Świętokrzyskich. Biul. PIG, Nr 75,
- Pożaryski W., 1956: Stratygrafia plejstocenu w Polsce w świetle badań wschodniej części wyżyn środkowo-polskich. Przegl. Geogr. t. 28,
- Pożaryski W., 1958: Jura i kreda między Radomiem, Zawichostem i Kraśnikiem. Biul. PIG Nr 46,
- Pożaryski W., 1974: Obszar świętokrzysko-lubelski. W: Budowa geologiczna Polski, t. IV, Tektonika cz. 1, Niż Polski. Wyd. Geol.
- Radłowska C., 1963: Rzeźba północno-wschodniego obrzeża Gór Świętokrzyskich. IG PAN, Nr 38,
- Różycki S., 1972: Plejstocen Polski Środkowej. PWN, Warszawa,
- Rühle E., 1961: Przekrój geologiczny osadów czwartorzędowych w Sławnie koło Radomia. Biul. IG Nr 169,
- Strzemiński M., 1965: Podział rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski na kompleksy według przyrodniczych zasad racjonalnego użytkowania gleb. Roczn. Gleb. t. XV, z. 2-4,
- Strzemiński M., (red.) 1973: Przydatność rolnicza gleb Polski. WWRiL, Warszawa,
- Witkowski S., 1964: Budowa geologiczna i kopaliny użyteczne wokół Radomia. Biul. RTN, t. I, z. 1,
- Żelma T., 1964: Dzieje podłoża geologicznego rejonu Radomia. Biul. RTN, t. I, z. 1,

OBJAŚNIENIA RYCIN

- Obszar badań
- Przekrój geologiczny na linii Guzów-Radom-Wola Gołębiowska Crg-kreda, skały wapienne, Crd-kreda, skały piaskowcowe, T — trzeciorzęd, Q — czwartorzęd,
- Typy geokompleksów rangi uroczyska (objaśnienia w tekście),
- Przekrój kompleksowy przez dolinę Pacynki
Geologia: 1 — glina morenowa, 2 — płaski wodnolodowcowe, 3 — płaski wysokich terasów nadzalewowych, 4 — piaski i żwiry w dnle doliny, 5 — osady mulowo-torfowe, 6 — osady deluwialne.
Gleby: 7 — poziom próchniczny A₁, 8 poziom bielicowania A₂, 9 — poziom brunatnienia gleb brunatnych wylugowanych Bw, 10 — poziom brunatnienia gleb brunatnych deluwialnych Bd, 11 — poziom torfowy, 12 — skała macierzysta C, 13 — ołcha, 14 bór świeży, 15 — las mieszany, 16 — krzewy wierzby, 17 — łąki bagienne
- Potencjalne tereny cebulowo-kalafiorowe
1 — tereny kwalifikujące się pod uprawę warzyw cebulowo-kalafiorowych, 2 — tereny kwalifikujące się pod zadarnienie lub zakrzewienie, 3 — tereny kwalifikujące się pod zadrzewienie lub zalesienie,
- Potencjalne tereny kapustne
1 — tereny kwalifikujące się pod uprawę warzyw kapustnych, 2 — tereny kwalifikujące się pod zadarnienie lub zakrzewienie, 3 — tereny kwalifikujące się pod zadrzewienie lub zalesienie,
- Potencjalne tereny buraczane
1 — tereny kwalifikujące się pod uprawę warzyw buraczanych, 2 — tereny kwalifikujące się pod zadarnienie lub zakrzewienie, 3 — tereny kwalifikujące się pod zadrzewienie lub zalesienie.

EDWARD NIPOCHORSKI
JADWIGA KRAJEWSKA

ZIELEŃ MIASTA RADOMIA

Zieleń jest niezbędnym czynnikiem utrzymania równowagi biologicznej środowiska miejskiego. Stanowi miejsce codziennego wypoczynku po pracy i odprężenia psychicznego, podnosi estetykę miast i podkreśla piękno architektury oraz częściowo eliminuje ujemne skutki rozwoju przemysłu i motoryzacji. Zieleń stanowi filtr powietrza pochłaniający toksyczne związki chemiczne, pyłów i gazów oraz zmniejsza zasięg rozprzestrzeniania się hałasu. Dobrze usytuowana w mieście, tworząc systemy powiązane z otaczającymi miasto terenami zielonymi, daje pożądaną wymianę powietrza niezbędną w zwartej zabudowie miejskiej. Zadrzewienia zwiększają wilgotność powietrza, łagodzą różnice temperatur, działają osłaniająco przed szkodliwymi wiatrami w osiedlu i wpływają korzystnie na bilans wodny gleb. Drzewa i krzewy biorą też udział we wzbogacaniu atmosfery w tlen, którego w wielkich miastach i ośrodkach przemysłowych może być niedostateczna ilość dla funkcji życiowych człowieka. Rola drzew w tym zakresie jest olbrzymia. Przykładowo 100 — letni buk wytwarza 800 tys. liści o powierzchni fotosyntetycznej 1 600 m². W tym okresie pobiera z powietrza 12,5 mln m³ CO₂ i w ciągu godziny wydała 1,7 kg tlenu. 1 ha lasu bukowego ma powierzchnię asymilacji liści — 21 ha i produkuje rocznie ponad 110 ton tlenu. Jeden hektar zadrzewień śródmiejskich pochłania 8 kg CO₂ w ciągu godziny, tyle ile wydziela 200 osób. Jedno drzewo liściaste w ciągu 10 lat swojego życia produkuje tyle tlenu ile zużywa go człowiek w ciągu 20 lat życia. Zieleń właściwie rozmieszczona tworzy w zabudowanym układzie przestrzennym tkankę biologiczną i chroni obszar miasta przed występowaniem zjawisk degradacji.

Początki urządzania zieleni w Radomiu sięgają lat dwudziestych XIX wieku.

Projekt pierwszego publicznego ogrodu spacerowego w Radomiu powstał już w roku 1820. Założenia parkowe były zbliżone do układu XVIII — wiecznych parków angielskich o sztywnym promienistym układzie alei, wypełnionych swobodną plataniną ścieżek. Ogród ten zwany później „Starym Ogirodem” zlokalizowano nad rzeką Mleczną. Do użytku publicznego został oddany w 1825 roku. Stanowił on w tym czasie jeden z najładniejszych parków w kraju. W układzie ogrodu niezwykle charakterystycznym było słopniowe rozszerzanie się alei zastosowane dla uzyskania jak najefekowniejszych punktów widokowych. Drzewostan ogrodu składał się z ozdobnych drzew i krzewów wprowadzanych z Puław i Janowa. Obecnie tylko część drzewostanu i staw z wyspą pośrodku przypomina czasy świetności parku, który został zdewastowany kiedy jego część przeznaczono na teren sportowy, a obecnie na węzeł komunikacyjny.

Poza ogrodem spacerowym plan regulacyjny zakładał wprowadzenie zieleni do miasta. Na dawnych fosach utworzono dwie ulice Wałową i Spacerową (dzisiejsza Reja) o charakterze spacerowym. Wzdłuż ulicy Wałowej wykorzystano fosę do odprowadzenia wód oraz założenia bulwaru obsadzonego topolami. Zadbano również o obsadzenie innych ulic drzewami i krzewami.

W roku 1867 na przeciwko ówczesnego gmachu gubernialnego (po drugiej stronie ulicy Lubelskiej (obecnie Żeromskiego) powstał rozległy ogród zwany angielskim o powierzchni około 7 ha. Jest to dzisiejszy park im. Tadeusza Kościuszki. Park ten o pięknym drzewostanie mieszanym utrzymał się prawie w pierwotnych rozmiarach do czasów dzisiejszych. W założeniach parkowych widoczne jest dążenie do rozwiązania geometrycznego. Na osi prowadzącej do gmachu Komisji Województwa Sandomierskiego wytyczono szeroką aleję. Między alejami i szpalerkami wprowadzono według angielskich założeń ogrodowych kręte ścieżki. Okazalsze drzewa posadzono pojedynczo i grupami pośród trawników dla uwydatnienia ich piękna, oraz wytworzenia

perspektywy i widoków krajobrazowych. W drzewostanie parku poza gatunkami krajowymi znajdujemy okazy z innych stref klimatycznych.

Nowy ogród stał się ozdobą miasta i atrakcją dla mieszkańców. Luźno zabudowany Radom był w owych czasach miastem ogrodów i zieleni, choć przy ówczesnej dużej zabudowie miasta, przy bezpośrednim stykaniu się z terenami rolnymi znaczenie ogrodów jako miejsca zdrowego wypoczynku nie było tak istotne jak dzisiaj. Założenia parkowe były do pewnego stopnia przeniesieniem atrybutów rezydencjonalnych miasta.

Na skutek szybkiego rozwoju przemysłu Radom w stosunkowo krótkim czasie stał się miastem o zwartej zabudowie czynszowych kamienic. Intensywnemu rozwojowi miasta i wzrastającej liczbie mieszkańców nie tylko nie towarzyszył równocześnie odpowiedni rozwój terenów zielonych, lecz przeciwnie istniejąca zieleń kurczyła się o skutek szeroko wkraczającej zabudowy.

Dopiero w okresie międzywojennym zapoczątkowano w Radomiu zakładanie pasów zieleni urządzonej i ogrodów działkowych.

W roku 1932 został założony zieleniec przy Zakładach Metalowych im. Generała Waltera o powierzchni około 1,9 ha. W roku 1936 rozpoczęto zakładanie pasa zieleni Planty, który tworzy obecnie podstawowy ciąg łączący większe zespoły zieleni śródmiejskiej. Zakładanie Plant zrealizowano dopiero w 1960 roku. Utworzono poza tym 6 skwerków o charakterze dekoracyjnym. Powierzchnia ich wynosiła 2 ha.

W roku 1927 został założony pierwszy pracowniczy ogród działkowy w Radomiu o 147 działkach przy Zakładach Metalowych na terenach przy ul. Czarnej. Przy tych samych Zakładach w latach 1928-1929 powstał drugi ogród działkowy przy ul. Kościuszki i ul. 1905 Roku. Ogrody te miały charakter tymczasowy i uległy likwidacji w związku z przeznaczeniem terenów pod budownictwo.

W roku 1939 Radom posiadał tylko 17,5 ha zieleni co w przeliczeniu na 1 mieszkańca wynosiło 1,7 m². Liczby te wskazują jak mało troski ówczesne władze poświęcały zagadnieniom zieleni.

Dopiero lata powojenne przyniosły miastu nowe założenia zieleni w postaci parków, zieleni i ogrodów działkowych. Po wyzwoleniu zwrócono uwagę na należyłą konserwację i zabezpieczenie istniejących terenów zielonych. W roku 1948 Radom posiadał 23 hektary zieleni, na którą składały się: park im. Tadeusza Kościuszki, częściowo park „Stary Ogród” oraz pasy zieleni ulicznej. Od 1949 roku pomyślano o planowej oraz intensywnej rozbudowie dalszych terenów zielonych. W tym okresie przystąpiono do budowy Plant na odcinku od ul. Traugutta do ul. Chałubińskiego. Na terenie tym wysadzono topole, lipy, klony, katalpy, dęby oraz krzewy ozdobne.

W latach 1949-1951 przebudowano i rozbudowano zdewastowany park „Stary Ogród”. Utwardzono nawierzchnie alejek, przebudowano staw zwiększając jego powierzchnię oraz uzupełniono drzewostan. Równocześnie przystąpiono do dalszego rozszerzenia terenów parku od stawu wzdłuż rzeki Mlecznej i ul. Mireckiego do ul. Wernera, a z drugiej strony rzeki wzdłuż ul. Klementyny do wysokości Zakładów Mięsnych. Wysadzono tu drzewostan wysoki i krzewy ozdobne. Cały teren obsiano trawą, urządzono alejki, ustawiono ławki itp. Równocześnie zaczęto rozszerzać pasy zieleni ulicznych obsadzając drzewami ulice przedmieść, urządzając nowe trawniki i skwery. Również w 1949 roku rozpoczęto budowę parku ludowego na Koniówce oraz skweru na Starym Mieście.

Przy wydatnej pomocy społeczeństwa radomskiego powstaje w latach 1951-52 piękny zieleniec przy ul. Zwycięstwa na terenach dawnego targowiska o powierzchni 30 ha. Wyodrębnić w nim można dwie odmienne części:

- część na której stoi pomnik Armii Radzieckiej,
- część wypoczynkową.

Zieleniec posiada niemal jednolity pod względem gatunkowym drzewostan. Występują tutaj takie gatunki drzew jak: klon zwyczajny (*Acer platanoides*) i wierzba włoska (*Populus italica*). Zieleniec ten został powiększony przez dołączenie terenów poszpitalnych o powierzchni 1,0 ha położonych po drugiej stronie ulicy Struga. Dzięki temu tereny zielone w Radomiu wzrosły do obszaru około 30 ha w 1952 roku.

W roku 1956 w dzielnicy Obozisko zapoczątkowano realizację parku na terenie dawnych wyrobisk wypełnionych śmieciami i odpadami garbarskimi o powierzchni 6,9 ha. Teren został zniwelowany i obsadzony klonami oraz niewielką ilością krzewów. Założono alejki i chodniki.

Powstaje coraz więcej pasów zieleni ulicznej. Nawet na najdalszych krańcach miasta powstają coraz to nowe pasy zieleni ulicznej, gdzie wysadza się drzewostan wysoki. W roku 1958 Radom posiada już 55,0 ha zieleni.

Około 1965 roku urządzono park na Glinicach przy ul. Lubońskiego, a przy ul. 1-go Maja zagospodarowano zespół starodrzewu tworząc park publiczny zwany „Leśniczówką”.

Po wojnie nastąpił również bujny rozwój pracowniczych ogrodów działkowych. Przy samych tylko Zakładach Metalowych istniało 8 ogrodów działkowych. Miały one jednak charakter tymczasowy. Historia pracowniczych ogrodów działkowych w Radomiu wykazuje, że istniejące w tym zakresie potrzeby nie były zaspokojone na skutek niedostatecznego przydziału terenów dla potrzeb wkraczającego na coraz to nowe tereny budownictwa. Tak zniknęły ogrody działkowe na Planach, przy ul. Kościuszki, Narutowicza, na terenach pokoszarowych, przy ul. Szkolnej i wiele innych. Jednak zainteresowanie ogrodami działkowymi wzrastało, a zagadnienie tego typu zieleni w Radomiu jest bardzo żywo. Obecnie powierzchnia ogródków działkowych w Radomiu wynosi około 120 ha. Ogródki występują we wszystkich jednostkach bilansowych z wyjątkiem śródmieścia. W 15 punktach lokalizacyjnych Radomia zakłady posiadają 22 pracownicze ogrody działkowe. Ogródki rozdysponowane są pomiędzy 1753 działkowiczów. Na ukończeniu są prace związane z organizowaniem ogródków działkowych na Idolinie (10,7 ha), Dzierzkowie (7,2 ha) oraz Koziej Górze (4,7 ha). W porównaniu do 1970 roku powierzchnia ogródków działkowych wzrosła o 30,0 ha tj. o około 39%. W okresie 7 lat nastąpił wzrost wskaźnika z 4,9 m²/M do 5,9 m²/M tj. o 17%.

Na rozwój terenów zielonych wpłynęła budowa nowych osiedli mieszkaniowych: Planty, XV-lecia, Nad Potokiem, Ustronie, gdzie powstają zagospodarowane tereny zieleni. Uzupełnieniem publicznej zieleni urządzonej w mieście są zieleńce i skwery rozmieszczone w różnych punktach miasta. Należy jednak stwierdzić, że miejsca przeznaczone na zieleń są przypadkowe i tworzą niejako plamy zieleni rozrzucone na terenie miasta.

Stan istniejącej zieleni miejskiej na koniec 1975 roku przedstawiał się następująco (według danych Zarządu Zieleni Miejskiej):

— parki	— 40 ha
— zieleńce	— 31 ha
— zieleń osiedlowa	— 40 ha
— zieleń osiedlowa spółdzielcza	— 37 ha

razem 148 ha

Na terenie miasta znajdują się następujące parki:

1. Park im. Tadeusza Kościuszki	o pow.	6,8
2. Planity	o pow.	5,2
3. Obozisko	o pow.	6,9
4. Leśniczówka	o pow.	7,9
5. Glinice	o pow.	4,8
6. Stary Ogród	o pow.	8,4
razem		40,0

W porównaniu do 1970 roku powierzchnia zieleni wzrosła o 116,4%, a wskaźnik zieleni uległ podwojeniu i w 1975 r. wynosił 8,2 m² na 1 mieszkańca, stawiając Radom mimo tego na jednym z ostatnich miejsc w rzędzie miast wojewódzkich. Przeciętne krajowa w 1975 r. wynosiła 15,1 m²/M.

Wskaźnik zieleni urzędzonej na 1 mieszkańca kształtował się w Radomiu następująco:

rok	wskaźnik m ² /M
1939	1,7
1948	3,1
1955	2,3
1963	2,3
1968	4,3
1975	8,2

Według norm światowych (ZSRR, Anglia), aby mieszkaniowiec miasta mógł żyć w warunkach nie zagrażających jego zdrowiu, norma zieleni winna wynosić 50 m²/M.

W Polsce przyjęto minimalną normę zieleni na jednego mieszkańca w roku 1975 — 15,1 m², 1980 — 19,3 m², w 1985 r. — 22, 1 m² w 1990 r. — 24,7 m².

Ważnym uzupełnieniem zieleni w mieście jest zieleń wypoczynkowa grupy (półurzędzona). Do tego rodzaju zieleni zaliczamy:

- parki leśne,
- ogrody działkowe,
- zieleń izolacyjną.

Na terenie miasta istnieje 1 kompleks lasów państwowych — Las Kapturski o ogólnej powierzchni 159,83 ha (powierzchnia leśna — 153,71 ha, nieleśna — 6,12 ha). Pozostałe niewielkie powierzchnie leśne są własnością prywatną. Las kapturski jest lasem chronionym, zaliczonym do I grupy (las zieleni wysokiej). Ze względu na brak innych, ogólnie dostępnych obszarów leśnych na terenie miasta jest on licznie uczęszczany przez mieszkańców Radomia. Wprowadzone zagospodarowanie turystyczne na jego terenie to: polski biwakowe, parkingi, ławki, ształy, boisko. Las ten ma wszelkie dane ku temu aby stać się parkiem leśnym. Lasy prywatne występują w formie rozproszonej. Największe ich zgrupowanie, las Kosowski znajduje się w południowo-zachodniej części miasta (na terenie Pruszkowa). Powierzchnia ich wynosi 106 ha. Ogółem lasy zajmują powierzchnię około 265,8 ha.

Poważny element w krajobrazie i systemie zieleni miasta stanowią cmentarze. Radom posiada 5 cmentarzy:

— rzymsko-katolicki przy ul. Dzierżyńskiego	— 17,0
— wojskowy przy ul. Dzierżyńskiego	— 0,365
— prawosławny przy ul. Warszawskiej	— 5,2
— ewangelicko-augsburski przy ul. Kieleckiej	— 0,4
— żydowski przy ul. Kozienickiej	— 4,6
Razem	— 27,565

Na terenach cmentarnych występuje dość liczny, stary drzewostan. Do najczęściej spotykanych gatunków drzew należą: topola włoska (*Populus italica*), kasztanowiec zwyczajny (*Aesculus hippocastanum*), buk zwyczajny (*Fagus sylvatica*), dąb szypułkowy (*Quercus robur*), klon jesionolistny (*Acer negundo*) i klon zwyczajny (*Acer platanoides*). Tereny cmentarne nie są dostatecznie konserwowane i pielęgnowane, zwłaszcza dotyczy to cmentarzy niewielkich, prawie nieczynnych, które powinny być jak najszybciej włączone do zieleni miejskiej.

Na terenie miasta znajduje się 105,5 ha zieleni łąkowej ciągnącej się wzdłuż doliny rzeki Mlecznej. Według zaleceń opracowania fizjograficznego, dolina powinna być zarezerwowana drzewostanem niskim aby utatwić jej powiększenie. Należy wprowadzić zieleń wraz z zagospodarowaniem turystyczno-rekreacyjno-sportowym, przez co stworzy się ciąg zieleni wzdłuż rzeki Mlecznej od lasu Kosowskiego do lasu Kapturskiego. Uzyskać wtedy ciąg spacerowy o długości około 10 km. W dolinie rzeki Mlecznej w trakcie realizacji jest zagospodarowanie rekreacyjne zalewu Borki (powierzchnia zalewu 8 ha). Teren łąk przyległych do zbiornika przeznaczonych pod wypoczynek wynosi około 20 ha.

Istniejąca zieleń miasta Radomia wykazuje duże zaniedbanie, a dotychczasowa dynamika rozwoju zieleni miejskiej przebiegała w stopniu wolniejszym niż przyrost ludności.

Dołożyło się na to szereg przyczyn:

- opóźniony rozwój terenów zielonych w stosunku do rozwoju budownictwa,
- niedostateczne zabezpieczenie i zagospodarowanie dla celów wypoczynkowych istniejących walorów środowiska np. zadrzewień terenów przywodnych, kompleksów leśnych,
- niedostateczna spójność między poszczególnymi ogniwami procesu inwestycyjnego między innymi fazą projektowania, realizacji i eksploatacji inwestycji zwłaszcza w zakresie dostosowania rozwiązań przestrzennych i materiałowych do warunków późniejszej eksploatacji obiektów zieleni,
- niedostateczne zaplecze techniczno-gospodarcze, szczególnie wyposażenie w sprzęt i maszyny,
- duże niedobory materiału ozdobnego, szkółkarskiego i kwiatarskiego,
- dotychczasowy niepełny stan informacji o zagrożeniach środowiska, zwłaszcza o roli kompleksów glebowo-roślinnych w tworzeniu ekosystemów miejskich warunkujących stan zdrowotności środowiska.

W pełni zrozumienia i troski o należyte rozwiązanie problemu zieleni miejskiej władze naszego miasta opracowując plan ogólny zagospodarowania przestrzennego miasta Radomia do 1990 roku zarezerwowały tereny pod budowę parków, zieleńców i innych obiektów aby doprowadzić zieleń do obowiązujących norm powierzchniowych. W roku 1990 przyjęto wskaźnik 20 m² zieleni wypoczynkowej na jednego mieszkańca.

Powierzchnia zieleni w tym czasie ma wzrosnąć sześciokrotnie i będzie wynosić 500 ha, w tym:

— ogrody dziecięce i jordanowskie	37,5 ha	1,5 m ² /M
— tereny wypoczynku podstawowego (zielenie osiedlowa, ogródki przy domkach jednorodzinnych)	137,5 ha	5,5 m ² /M
— tereny wypoczynku podstawowego (parki wypoczynkowo-sportowe, ogrody działkowe)	125,0 ha	5,0 m ² /M
— zieleńce	50,0 ha	2,0 m ² /M
— tereny wypoczynku ogólnomiejskiego (wojewódzki park kultury i wypoczynku, park etnograficzny, park botaniczny, park archeologiczny „Piotrówka”, cmentarze)	150,0 ha	6,0 m ² /M
Razem	500,0 ha	20 m ² /M

Plan zagospodarowania przestrzennego Radomia przewiduje założenie szerokich pasów zieleni łęgowej na istniejących nieużytkach wzdłuż rzeki Mlecznej. W ramach realizacji programu zagospodarowania przestrzennego doliny rzeki Mlecznej w I etapie tj. 1990 roku przewiduje się:

- budowę toru carlingowego,
- budowę strzelnicy sportowej,
- rozbudowę i rewitalizację parku „Stary Ogród”,
- budowę amfiteatru w parku „Obozisko”,
- zagospodarowanie parku archeologicznego w rejonie grodziska „Piotrówka”,
- zorganizowanie wesołego miasteczka i cyrku na zapleczu grodziska „Piotrówka”, które to stanowić będą wojewódzki park kultury i wypoczynku,
- finalizacja zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego zachodniego brzegu zbiornika „Borki”,
- zorganizowanie Miejskiego Ogrodu Botanicznego o powierzchni 200 ha.
- zagospodarowanie Skansenu Wsi Radomskiej o powierzchni 25 ha.

Zwiększenie areatu powierzchniowego zieleni przewiduje się drogą zagospodarowania istniejących cieków takich jak: Potok Północny, Strumień Malczewski, Strumień Halinowski oraz wykorzystanie istniejących lasów na terenie Radomia (Kaptur) i znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie miasta (las Kosowski, las Janiszewski, skraj Puszczy Kozienickiej w rejonie Rajca, las Makowiec przekształcając je na parki leśne. Generalną zasadą przy realizacji wyżej wymienionych przedsięwzięć będzie przekształcenie istniejących zespołów leśnych w ogólnym systemie zieleni miejskiej w sposób klinowy.

Coraz więcej uwagi poświęca się rozwojowi pracowniczych ogródków działkowych. Do roku 1990 zostanie wyznaczonych 450 ha nowych terenów pod w/w zagospodarowanie i na 1 mieszkańca przypadać będzie około 22,5 m² ogródków działkowych.

Pozostałe tereny zieleni wynikające z rozbudowy miasta (zieleni osiedlowa, zieleni towarzysząca i przyuliczna) wpływa także na dalszy wzrost wskaźników i polepszenie warunków zdrowotnych w mieście.

Wielkiego znaczenia nabiera w Radomiu zieleni stref izolacyjnych przeznaczona dla ochrony przed szkodliwością i uciążliwością przemysłu zespołów zabudowy mieszkaniowej. Większe zgrupowanie zieleni przewidziano jako strefę izolacyjną do zgrupowania przemysłowego Podkanów w kierunku Krychnowic oraz przy kompleksie wysypisk na terenie Wincentowa.

W poszczególnych dzielnicach zieleni stref izolacyjnych zajmować będzie następujące powierzchnie:

- | | |
|-------------------------|------------|
| — Dzielnicę Śródmiejską | — 50,5 ha |
| — Dzielnicę Południową | — 50,0 ha |
| — Dzielnicę Północną | — 331,0 ha |

W ramach stref izolacyjnych proponuje się wprowadzenie zadrzewienia przy uciążliwych trasach komunikacyjnych np. przy kolei Kielce — Radom, w części przebiegającej przez dzielnicę Południową oraz przy trasie kolejowej w kierunku Warszawy w celu zmniejszenia jej uciążliwości hałasowej na dzielnicę mieszkaniową Gołębiów.

Zieleni Radomia jest równomiernie rozłożona wśród zabudowy i jej biologiczne oddziaływanie na gęsto zabudowane tereny, a szczególnie w dzielnicy Śródmiejskiej jest niewielkie. Większe jest jej oddziaływanie estetyczne. W związku z tym kierunki rozwoju terenów zieleni w Radomiu zakładają w planach urbanistycznych opracowanie zieleni w systemach pierścieniowo-promienistych dając przez to szersze możliwości powiązania centrum miasta ciągami pieszo — jezdny i pieszymi z peryferiami i pobliskimi lasami.

Projekt zieleni miejskiej zakłada zwiększenie ukwiecenia miasta — szczególnie w dzielnicach centralnych, gdzie istnieje mało terenów zielonych poprzez wprowadzenie mis kwiatami, kompozycji kwiatowych w korytkach ceramicznych, zwiększenie skrzynek kwiatowych nie tylko na balkonach ale także na różnego rodzaju schodach itp.

Wszystkie tego typu przedsięwzięcia niewątpliwie dodatnio wpłyną na estetykę miasta i wytworzą korzystny mikroklimat dla jego mieszkańców. Przewidywana w 1990 roku powierzchnia 500 ha zieleni nie zabezpieczy w pełni potrzeb ludności Radomia, planowany wskaźnik 20 m²/M będzie niższy od przewidywanej minimalnej normy zieleni na 1-go mieszkańca w Polsce równej 24,7 m².

WNIOSKI

1. Zwiększenie w planach perspektywicznych zagospodarowania miasta terenów zielonych, szczególnie pod roślinnością drzewiastą.
2. Prawidłowe rozplanowanie alejek i ścieżek na terenach zielonych. Nierzadko są one łak zaprojektowane, że odnosi się wrażenie iż projektant postawił sobie za cel utrudnianie szybkiego dojścia w jakimkolwiek kierunku.
3. Dobór roślinności na terenach zielonych bardziej odpornych na udeptywanie, z uwagi na wykorzystanie częstokroć tych terenów na plac zabaw dla dzieci. Dotychczasowy dobór roślin częstokroć jest nieślusny, gdyż używane zielenie na powyższe cele stoją się po niedługim czasie pustymi placami.
4. Systematyczne zwiększanie zieleni na balkonach w skrzynkach, doniczkach itp., przy tak małej powierzchni terenów zieleni jaka występuje w Radomiu, powierzchnia zielona może być zwiększona kilkakrotnie.

LITERATURA

- Program rozwoju zieleni miejskiej na lata 1976-1990 dla woj. radomskiego.
- „Zieleni i Sport” — program do planu zagospodarowania przestrzennego miasta Radomia. 1968 r.
- „Wzrost terenów zieleni miasta Radomia” — Andrzej Kulicki — praca dyplomowa 1964 r.
- „Kompleksowy program ochrony i kształtowania środowiska woj. radomskiego do 1990 r.
- Informacje Zarządu Zieleni Miejskiej do Kroniki Zieleni miasta Radomia.

EOPOLD POMARNACKI

PTAKI ŁĘGOWE WOJEWÓDZTWA RADOMSKIEGO

Przystępując do sporządzenia zestawienia gatunków ptaków, których łęgi na terenie woj. radomskiego zostały stwierdzone z całą pewnością — muszę udzielić Czytelnikom pewnych koniecznych wyjaśnień.

Województwo radomskie powstałe z dawnego powiatu dopiero w roku 1975, dysponuje tylko bardzo małą ilością prac ornitologicznych, napisanych na podstawie właściwych obserwacji i dokładnych badań naukowych. Przyczyną tego był fakt, że ziemia nie wchodząc poprzednio w skład tak zwanej potocznie Kielecczyny, występowały raczej w roli „ubogiej krewnej”, gdyż wszelkie poważniejsze prace naukowe były poświęcane z reguły regionowi kieleckiemu z Górami Świętokrzyskimi na czele. Region ten przyćmiewał ziemię radomską zarówno tak bardzo urozmaiconą konfiguracją terenu, jak i bogactwem gatunków w każdej dziedzinie nauk przyrodniczych.

Usamodzielnienie się Radomia, a tym samym zaistniała konieczność posiadania własnych prac naukowych, związanych z tym regionem, skłoniły mnie do podjęcia sta-

ra o sporządzenie wykazu ptaków łęgowych woj. radomskiego, który dotąd jeszcze

nie istniał, chociaż pewne badania w tym kierunku były już uprzednio prowadzone. Zestawienie to nie sporządziłem jednak w oparciu o stosowane obecnie w ornitologii szczegółowe badania wybranych terenów o wymiarach 10×10 kilometrów, gdyż taki system obserwacji, gdy chodzi o powierzchnię całego województwa przekracza możliwości jednego człowieka i wymaga wieloletniej intensywnej pracy.

Zamieszkując jednak na Ziemi Radomskiej od przeszło 33 lat i interesując się szczególnie lęgami ptasimi — poczyniłem bardzo wiele obserwacji, które zużytkowałem teraz w tej właśnie pracy. Wykorzystałem także i dane uzyskane od innych ornitologów, pracujących ostatnio na tutejszym terenie w szczególności od Wojciecha Króla, Andrzeja Domagały, Przemysława Nawrockiego, Krzysztofa Króla i Karola Piaseckiego, którym za okazaną pomoc serdecznie dziękuję.

Zgromadzony do tego zestawienia materiał obserwacyjny jest bardzo obfity, tym nie mniej nie można jednak twierdzić, że obejmuje on wszystkie gatunki ptaków lęgowych się na obszarze woj. radomskiego, a tym samym, że lista takich gatunków — jest kompletna. Mogą bowiem zdarzyć się jeszcze jakieś przeoczenia, zwłaszcza, gdy chodzi o gatunki rzadsze, występujące jedynie w pewnych ograniczonych obszarach zakątków regionu, gdzie nie było łatwo je stwierdzić jako lęgowe. Ale nie będą to już przypadki częste, obniżające w znaczniejszym stopniu wartość mojej pracy.

Do stwierdzenia liczebności danego gatunku, używam trzech rodzajów określeń.

Za „pospolity” uważam gatunek licznie występujący we właściwym sobie środowisku, gdzie z łatwością można zaobserwować tego ptaka lub usłyszeć jego głos, czy śpiew a tym samym często spotyka się i gniazda, jak na przykład gdy chodzi o skowronka.

„Nielicznym” określam gatunek nie występujący na całym obszarze województwa, a tylko w pewnych jego okolicach i to w dość ograniczonej ilości. Łabędzie nie lęgną się jeszcze we wszystkich gospodarstwach rybnych, a tylko w niektórych z nich i to na pewnych, określonych stawkach. Tym samym i liczebność takiego gatunku nie jest wysoka.

Wreszcie za „rzadki” uważam gatunek występujący w bardzo ograniczonej ilości i zaledwie w kilku oddalonych od siebie ostojach lęgowych, jak na przykład bocian czarny. Te trzy rodzaje określeń pozwalają chyba w dostatecznym stopniu na zorientowanie się co do liczebności danego gatunku na obszarze województwa radomskiego.

Opierając się na zgromadzonym materiale naukowym, ustaliłem, że w granicach naszego województwa lęgnie się 155 gatunków ptaków. Nie jest to liczba wysoka, lecz — jak zaznaczałem — mogą do niej dojść jeszcze gatunki pominięte w tym zestawieniu i cyfrą odpowiadającą rzeczywistości stanowi będzie chyba jakieś 162.

Jak wynika z tytułu tej pracy, wszystkie gatunki wyszczególnione w zestawieniu — lęgną się w granicach obecnego woj. radomskiego i dlatego gdy chodzi o gatunki pospolite, a nawet i niektóre nieliczne, nie uważałem za stosowne podawać nazw miejscowości, w których były znalezione gniazda. Wszędzie jednak tam, gdzie chodzi o gatunki rzadkie lub rzadsze w skali województwa, a nieraz nawet i kraju — musiałem podać i bliższe dane o miejscu stwierdzenia ich lęgów, gdyż posiada to duże znaczenie dla ogólnopolskich wiadomości ornitologicznych i stanowi poważną wartość naukową dla przyszłych badaczy naszej awifauny. Jest zresztą rzeczą zupełnie zrozumiałą, że nikt nie zainteresuje się miejscem znalezienia gniazda szpaka, ale lęgi orla przedniego czy rybołowa zostaną skwapliwie odnotowane w kręgu polskich ornitologów.

Przy opracowywaniu tego zestawienia, gdy chodzi o układ systematyczny, oparłem się na układzie zastosowanym w ostatnio wydanym i jednym z najlepszych w języku polskim dziele ornitologicznym pt. „Ptaki Polski — Wykaz gatunków i rozmieszczenie” dr Ludwika Tomiałojca z 1972 roku. Również i nazwy łacińskie oraz ich autorów cytowałem z tej pracy, jako ostatecznie ogólnie przyjęte w polskiej ornitologii.

PRZEGLĄD SYSTEMATYCZNY GATUNKÓW LĘGOWYCH

RODZINA PERKOZY — PODICIPEDIDAE

Perkozek (*Podiceps ruficollis* Pall.) Występuje na stawach rybnych, zalanych turzycowiskach, zarośniętych rozlewiskach łąkowych i śródlęśnych, jednak nie we wszystkich kalicach województwa. Nieliczny.

Zausznik (*Podiceps auritus* L.) Zamieszkuje większe stawy gospodarstw rybnych. Lęgi stwierdzono w gospodarstwach Modrzejowice i Bąkowiec. Rzadki.

Perkoz rdzawoszyi (*Podiceps griseigena* Bodd.) Występuje na powierzchniach dużych stawów okolonych szuwarami, lecz z większymi lustrami czystej wody. Lęgi stwierdzono w gospodarstwach Orońsko i Jedlińsk. Rzadki.

Perkoz dwuczuby (*Podiceps cristatus* L.) Najczęściej spotykany na stawach częściowo zarośniętych szuwarami. Stosunkowo najliczniejszy ze wszystkich perkozów, zwłaszcza w Bąkowcu, Modrzejowicach i Jedlińsku. Pospolity.

RODZINA CZAPLE — ARDEIDAE

Bąk (*Botaurus stellaris* L.) Przebywa na większych, silnie zarośniętych krzakami i szuwarami stawach i jeziorkach. Lęgi stwierdzono na stawach w Jedlińsku, Oblasie i Bąkowcu. Rzadki.

Bączek (*Ixobrychus minutus* L.) Trzyma się stawów rybnych, starorzeczy, dzikich jezierek zarośniętych łożą i szuwarami. Liczniejszy od poprzedniego. Lęgi stwierdzono w Jedlińsku, Chruściechowie i Oblasie. Nieliczny.

Czapla siwa (*Ardea cinerea* L.) Przed kilku laty istniała jedna kolonia, złożona z 7 gniazd w borze sosnowym koło wsi Brzeźnica w gminie Kozienice. Obecnie dane o niej nie są potwierdzone i kolonia prawdopodobnie została zniszczona. Innych lęgów na terenie województwa nie stwierdzono.

RODZINA BOCIANY — CICONIDAE

Bocian biały (*Ciconia ciconia* L.) Bytuje wśród osiedli ludzkich w gniazdach na dachach lub dachach budynków gospodarczych. Pospolity.

Bocian czarny (*Ciconia nigra* L.) Lęgnie się w dużych kompleksach starych, wilgotnych lasów mieszanych. Posiada często po parę gniazd i lęgnie się w nich na zmianę co roku albo parę lat. W Puszczy Kozienickiej są stale zajęte dwa gniazda i dwa lasach Przysuchy. Rzadki.

RODZINA KACZKI — ANATIDAE

Łabędź niemy (*Cygnus olor* Gmel.) Zamieszkuje duże stawy, okolone szerokim pasmem szuwarów. W latach sześćdziesiątych dwukrotnie miały miejsce sporadyczne lęgi w Gospodarstwie Rybackim Modrzejowice. Obecnie lęgną się tam stale w ilości 3 par. Ponadto od dwóch lat jedna para lęgnie się na stawie w Jedlińsku i niekiedy jedna na stawach w Bąkowcu. Nieliczny.

Krzyżówka (*Anas platyrhynchos* L.) Występuje na stawach, bagnach, starych korytach rzek, torfiankach i podmokłych łąkach. Pospolita.

Cyraneczka (*Anas crecca* L.) Lubi mniejsze toffe wód z licznymi kępami turzyc, k bagienka leśne, torfianki, ługi. Jeden lęg stwierdzono w kompleksie stawów Grondy w Puszczy Kozienickiej. Rzadka.

Krakwa (*Anas strepera* L.) Zamieszkuje duże powierzchnie wodne, niezbyt zarośnięte, w szczególności stawy rybne. Gniazda stwierdzono na stawach Bąkowiec i Jedlińsk. Rzadka.

14. **Cyranka** (*Anas querquedula* L.) występuje dość licznie zarówno na większych powierzchniach wodnych, jak i małych bagienkach, ługach, moczarach z kępami turzyc i zaniedbanymi groblami, porośniętymi wysoką trawą i chwastami. Pospolita.

15. **Głowienka** (*Aythya ferina* L.) Jeszcze przed pięciu laty należała do rzadkich gatunków przelotnych, zarówno w całej Kielecczyźnie, jak i w regionie radomskim. Obecnie stała się gatunkiem lęgowym i pogłowie jej wzrasta z każdym rokiem. Występuje dość licznie na stawach Chruściechów koło Białobrzegów, w Jedlińsku i Modrzejowicach. Pospolita.

16. **Podgorzałka** (*Aythya nyroca* Guld.) Zamieszkuje bardziej zarośnięte większe wody, niezbyt nawiedzane przez ludzi. Lęgnie się na stawach Grondy w Puszczy Kozienickiej, w Chruściechowie i Jedlińsku. Nieliczna.

17. **Czernica** (*Aythya fuligula* L.) Dużo radsza od poprzedniej, mieszkanka większych stawów, okolonnych szerokim pasem szuwarów i kęp łąz, dochodzących do otwartych przestrzeni łąk. Lęgi stwierdzono na stawach Jedlińska i Bąkowca. Rzadka.

RODZINA RYBOŁOWY — PANDIONIDAE

18. **Rybołów** (*Pandion haliaetus* L.) Rzadki ptak przelotny. Jedyne przypadki gnieźdzenia się zaobserwowano w sąsiedztwie stawów Huta w nadleśnictwie Przysucha w roku 1975. Jest to jednak przypadek raczej sporadyczny, odosobniony. Rzadki.

19. **Trzmiełojad** (*Pernis apivorus* L.) Zamieszkuje stare lasy mieszane lub liściaste, przeważnie większe kompleksy. Kilka gniazd (w tym 2 w rezerwacie Zagożdżon) znajduje się w Puszczy Kozienickiej, jedno w gaju topolowym nad Wisłą koło Zajezierza. Rzadki.

20. **Kania rdzawa** (*Milvus milvus* L.) Występuje bardzo rzadko w większych kompleksach lasów przeważnie mieszanych. Jeden lęg stwierdzono tylko w nadleśnictwie Przysucha. Jest to przypadek raczej sporadyczny. Rzadka.

21. **Jastrząb gołębiarz** (*Accipiter gentilis* L.) Występuje we wszystkich większych kompleksach leśnych, zazwyczaj mieszanych oraz wilgotnych. Korzysta stale z tych samych gniazd, które corocznie poprawia i podwyższa tak, że stare gniazda mają nieraz ponad metr wysokości. Na skutek wieloletniego odstrzału, jako szkodnika drobiu i zwierzyny łownej, stan jastrzębi znacznie zmalał, aż doczekał się teraz całorocznej ochrony. Stanowiska lęgowe znajdują się w Puszczy Kozienickiej, w lasach Przysuchy, w nadleśnictwach Radom oraz Dobieszyn. Nieliczny.

22. **Krogulec** (*Accipiter nisus* L.) zamieszkuje obrzeża większych kompleksów leśnych oraz małe, śródpolne kępy leśne, zarówno drzew liściastych, jak i iglastych w szczególności świerków. O wiele radszy od gołębiarza. Lęgi stwierdzono w Wośnikach oraz w Puszczy Kozienickiej. Rzadki.

23. **Myszołów zwyczajny** (*Buteo buteo* L.) Najliczniejszy spośród ptaków drapieżnych. Występuje we wszystkich większych lasach iglastych oraz mieszanych, ale gniazda buduje przeważnie na drzewach liściastych: osikach, olszach i brzozech. Lęgnie się w tych gniazdach corocznie, tylko przed tym je naprawia. Liczne gniazda znajdują się w Puszczy Kozienickiej oraz w nadleśnictwach Przysucha i Dobieszyn. Pospolity.

24. **Orlik grubodzioby** (*Aquila clanga* Pall.) Występuje w większych kompleksach leśnych w nielicznych parach. Dotąd stwierdzono go, jako gatunek lęgowy w nadleśnictwie Przysucha i w Puszczy Kozienickiej. Rzadki.

25. **Orzeł przedni** (*Aquila chrysaetos* L.) Gatunek unikalny nawet w skali krajowej, bowiem w całej Polsce żyje zaledwie około 12 par. W Puszczy Kozienickiej koło Mołend w lipcu 1975 roku Karol Piasecki znalazł gniazdo na starej jodle z jednym pisklęciem. Lęg został potwierdzony orzeczeniem Komisji Faunistycznej. W roku następnym lęgu nie stwierdzono, jednak były obserwowane w tej okolicy dwa ptaki dorosłe i dwa młode orły już tokujące, które zapewne też ustaty gniazdo dotąd nie odnaleziono. Bardzo rzadki.

1. **Blotniak stawowy** (*Circus aeruginosus* L.) Zamieszkuje gęsto zarosłe stawy rybne, zwłaszcza z dawnymi groblami porośniętymi kępami łąz, lub bagniste, zakrzaczone łąki. Lęgi stwierdzono na stawach w Bąkowcu, Orońsku i Oblasie. Nieliczny.

RODZINA SOKOŁY — FALCONIDAE

1. **Kobuz** (*Falco subbuteo* L.) Trzyma się wysokopiennych borów sosnowych na porośniętych z polami albo z dużymi zrębami. Wymaga w pobliżu gniazda dużych otwartych przestrzeni, na których zdobywa pożywienie. Lęgi stwierdzono w nadleśnictwie Dobieszyn i Przysucha. Nieliczny.

2. **Pustułka** (*Falco tinnunculus* L.) Zamieszkuje najchętniej małe kępy suchych borów sosnowych, okolone polami lub obrzeża rozleglejszych lasów przerzedzonych i dobrze nasłonecznionych. Lęgi zaobserwowano w Wośnikach, w Suche i koło Szydłowca. Nieliczna.

RODZINA GRZEBIĄCE — PHASIANIDAE

1. **Jarząbek** (*Tetrastes bonasia* L.) Trzyma się dużych powierzchni wilgotnych borów mieszanych z obfitością świerka oraz osiki. Występuje i lęgnie się wyłącznie w nadleśnictwie Przysucha. Rzadki.

2. **Cietrzew** (*Lyrurus tetrix* L.) Bytuje w przerzedzonych borach sosnowych, najczęściej przetrzebianych lasach chłopskich, obfitujących w mszary porośnięte kępami mchu rłowca i karłowatą sosną oraz w wilgotne łączki z kępami młodych brzoż i olch. Lęgnie się w nadleśnictwie Przysucha, Dobieszyn i w Puszczy Kozienickiej. Nieliczny.

3. **Kuropatwa** (*Perdix perdix* L.) Występuje na polach uprawnych i suchych łąkach na terenie całego województwa. Wszędzie lęgowa. Pospolita.

4. **Przeplórka** (*Coturnix coturnix* L.) Zamieszkuje pola uprawne. Przed kilkunastu laty spotyka się dość często, obecnie staje się coraz radsza, na skutek masowego wytławiania tych ptaków w sieci w okresie przelotów na wybrzeżach morskich Włoch i Egiptu. Lęgnie się w okolicach Wierzbicy i Szydłowca. Rzadka.

5. **Bazant** (*Phasianus colchicus* L.) Jako cenny ptak łowny jest obecnie sztucznie wprowadzany na wszystkie tereny województwa, zarówno do lasów, jak i na pola oraz zakrzaczone łąki. W związku z tym staje się coraz pospolitszy. Pospolity.

RODZINA CHRUSCIELE — RALLIDAE

1. **Wodnik** (*Rallus aquaticus* L.) Spotyka się na podmokłych łąkach, kępiastych płytkich bagnach z obfitością tataraku i w zaroślach nadwodnych dzikich stawów. Lęgi stwierdzono na łąkach w Bąkowcu. Rzadki.

2. **Kureczka nakrapiana** (*Porzana porzana* L.) Zamieszkuje szuwały i przybrzeżne pasy roślinności wodnej na bardziej zarośniętych stawach rybnych i większych sadzawkach. Lęgi stwierdzono na Grondach, w Modrzejowicach i w Orońsku. Nieliczna.

3. **Derkacz** (*Crex crex* L.) Od kilku lat w woj. radomskim staje się nieco liczniejszy. Zamieszkuje rozległe łąki w pobliżu starych koryt rzecznych z kępami krzaków łąz. Niekiedy trzyma się także tanów koniczyzny, rzepaku czy seradeli. Lęgi stwierdzono koło Bartodziejów nad Radomką, koło Jedlińska i Sieciechowa. Nieliczny.

4. **Kurka wodna** (*Gallinula chloropus* L.) Występuje wśród roślinności przybrzeżnej na mniejszych stawach rybnych, na starorzeczach i zarosłych rozlewiskach. Lęgnie się w Wośnikach, Orońsku i Jedlińsku. Pospolita.

5. **Łyska** (*Fulica atra* L.) Bytuje na jeziorach, stawach rybnych, większych bagnach porolowych, byleby tylko posiadały szerokie pasma szuwarów. Lęgnie się na wszystkich tych wodach, między innymi w Chruściechowie, Jedlińsku, Oblasie. Pospolita.

39. **Sieweczka obroźna** (*Charadrius hiaticula* L.) Występuje na piaszczystych wysepkach na Wiśle. Lęgi stwierdzono w okolicach Świerży Górnych i Magnuszewa. Sporadycznie lęgi trafiają się (w roku 1977) na spuszczonej stawie w Jedlińsku. Rzadka.
40. **Sieweczka rzeczna** (*Charadrius dubius* Scop.) Trzyma się płaskich, piaszczystych brzegów rzek i wysepek na nich w szczególności Wiśły oraz Pilicy. Lęgowa w okolicach Warki i Świerży Górnych. Nieliczna.
41. **Czajka** (*Vanellus vanellus* L.) Zamieszkuje wszelkie wilgotne łąki, nawet o małych powierzchniach, wilgotne ugory, czasami pola. Pospolita.
42. **Batalion** (*Philomachus pugnax* L.) Przebywa na dużych bagnistych lub wilgotnych łąkach i na spuszczonej stawach rybnych z łąkami niskiej roślinności i kałużami czarnego, torfowego błota. Lęgna się sporadycznie w okolicach Sieciechowa i Woli Klasztornej. Rzadki.
43. **Brodziec krwawodzioby** (*Tringa totanus* L.) Zamieszkuje rozległe wilgotne łąki i torfowiska z suchszymi trawiastymi wysepkami. Gniazda znaleziono w okolicy Orońska, Sieciechowa i Huty koło Przysuchy. Nieliczny.
44. **Brodziec samotny** (*Tringa ochropus* L.) Zasadla śródlądne bagienka i turzycowiska oraz podmokłe olsy w sąsiedztwie wilgotnych łąk. Gnieździ się na drzewach w opuszczonych gniazdach innych ptaków, w szczególności, sójek, grzywaczy i drozdów. Lęgi stwierdzono w Puszczy Kozienickiej koło Augustowa. Rzadki.
45. **Brodziec leśny** (*Tringa glareola* L.) Występuje na mokrych łąkach, a także na bagnach i mszarach śródlądnych w Puszczy Kozienickiej. W roku 1937 znaleziono lęgi w leśnictwie Stanowiska. Czy lęgna się nadal, brak jest wiadomości. Rzadki.
46. **Brodziec piskliwy** (*Tringa hypoleucos* L.) Zamieszkuje płaskie, piaszczyste brzegi Wiśły, Pilicy i Drzewiczki. Lęgi stwierdzono na Wiśle koło Magnuszewa i Wilczkowic. Nieliczny.
47. **Ryzyk** (*Limosa limosa* L.) Trzyma się rozległych obszarów wilgotnych lub podmokłych łąk albo turzycowisk z wysokimi kępami traw. Gniazda znaleziono koło Jedlińska, Polan, Huty i Borku w okolicach Przysuchy. Nieliczny. Często lęgna się w małych koloniach po 3-5 gniazd w pobliżu siebie.
48. **Kulik wielki** (*Numenius arquata* L.) Przebywa na dużych podmokłych łąkach w sąsiedztwie rozlewisk lub turzycowisk w okolicach Pakostawia, oraz Jedlińki. Lęgi znaleziono koło Romanowa pod Jedlińską. Rzadki.
49. **Stonka** (*Scolopax rusticola* L.) Zamieszkuje olsy i lasy mieszane dobrze podszyte małą świerczyną i paprocią, obfitujące w bagienka. Lęgi stwierdzono w lasach koło Przysuchy i Puszczy Kozienickiej. Rzadka.
50. **Kszyk** (*Gallinago gallinago* L.) Trzyma się podmokłych łąk i bagien śródpolnych, nawet o małych powierzchniach. Lęgi stwierdzono w Bąkowcu, Pakostawiu i Orońsku. Pospolity.

RODZINA MEWY I RYBITWY — LARIDAE

51. **Mewa śmieszka** (*Larus ridibundus* L.) Występuje na stawach we wszystkich gospodarstwach rybackich i na Wiśle. Gnieździ się w koloniach o różnej ilości gniazd od 10 do 160 i więcej. Pospolita.
52. **Mewa pospolita** (*Larus canus* L.) Zamieszkuje piaszczyste wysepki na Wiśle w okolicach Magnuszewa i Świerży Górnych oraz tam lęgna się grupami po 2-3 gniazda, często w koloniach mew śmieszek, lub rybitw zwyczajnych. Rzadka.
53. **Rybitwa czarna** (*Chlidonias niger* L.). Spotyka się na stawach rybnych zarastających niską roślinnością, zwłaszcza na wodach z pływającymi pasami skoszonych szuwarów. Lęgna się koloniami. Gniazda znaleziono w Bąkowcu, Jedlińsku i Chruściechowie. Pospolita.

54. **Rybitwa zwyczajna** (*Sterna hirundo* L.) Występuje na stawach niektórych gospodarstw rybackich i na Wiśle. Lęgna się koloniami. Lęgi stwierdzono w Modrzejowicach i na Wiśle koło Magnuszewa. Pospolita.
55. **Rybitwa białoczelna** (*Sterna albifrons* Pall.) Występuje na Wiśle. Lęgi stwierdzono na piaszczystych wyspach na Wiśle koło Świerży Górnych. Rzadka.

RODZINA GOŁĘBIE — COLUMBIDAE

56. **Grzywacz** (*Columba palumbus* L.) Trzyma się obrzeży lasów najchętniej mieszanych z kępami świerków. Ostatnio coraz śmielej wkracza do sadów wiejskich, nawet na pojedyncze drzewa rosnące na podwórkach, do parków i na cmentarzu miejskie, stając się coraz liczniejszym. Lęgi stwierdzono już w parku i na cmentarzu w Radomiu, poza tym w parkach w Suchej i w Kozienicach. Pospolity.
57. **Siniak** (*Columba oenas* L.) Zamieszkuje stare, mieszane lasy z dużą ilością drzew dziuplastych, zwłaszcza dziupli wykutych przez dzieciota czarnego, w których chętnie gnieździ się. Lęgi stwierdzono w Puszczy Kozienickiej. Rzadki.
58. **Sierpówka** — *Synagralia turecka* (*Streptopelia decaocto* Friv.) Trzyma się większych miast i osiedli, przemieszczając się i na teren zadrzewionych wsi. Gniazda ściele nawet na pojedynczych drzewach przy ulicach, na balkonach, w skrzynkach na kwiaty i na parapetach okien. Pospolita.
59. **Turkawka** (*Streptopelia turtur* L.) Bytuje w niższych zadrzewieniach liściastych na skraju polan oraz łąk, niekiedy także w młotnikach sosnowych, wybierając na gniazda spotykane tam pojedyncze dębczaki, brzoźki lub modrzewie. Pospolita.

RODZINA KUKUŁKI — CUCULIDAE

60. **Kukułka** (*Cuculus canorus* L.) Występuje zarówno na brzegach lasów, jak i w kępach drzew śródpolnych, w parkach, dużych sadach, zaroślach i szuwarach nadwodnych. Lubi regiony nasłonecznione, obfitujące w gniazda ptaków śpiewających. Pospolita.

RODZINA SOWY — STRIGIDAE

61. **Sowa uszata** (*Asio otus* L.) Zamieszkuje skraje starych lasów, dawne parki podworskie, aleje drzew dziuplastych, jak lipy lub wierzy, prowadzące przez obszary pól czy łąk. Lęgi stwierdzono w Puszczy Kozienickiej. Rzadka.
62. **Pójdźka** (*Athene noctua* Scop.) Spotyka się w starych parkach, w śródpolnych alejach i odosobnionych zabudowaniach gospodarczych, jak stodoły w polu. Lęgi stwierdzono koło Gozdu, pod Białobrzegami i w Wierzbicy. Nieliczna.
63. **Puszczyk** (*Strix aluco* L.) Występuje w starych parkach, na obrzeżach lasów mieszanych, w alejach, na podwórzach leśniczków z wypróchniałymi drzewami, najczęściej kasztanowcami, czasami na wieżach kościelnych czy w ruinach zamków i starych budowli. Lęgi stwierdzono w Kozienicach i Przysusze. Nieliczny.
64. **Płomykówka** (*Tyto alba* Scop.) Zamieszkuje zrujnowane, opuszczone budynki, wieże kościelne, czasami wypróchniałe drzewa w sąsiedztwie pól. Lęgi stwierdzono w Wierzbicy. Rzadka.

RODZINA KOZODOJE — CAPRIMULGIDAE

65. **Lelek** (*Caprimulgus europaeus* L.) Występuje w rzadkich borach sosnowych na pograniczu z otwartymi powierzchniami dużych zrębów, upraw lub polan. Lęgi stwierdzono w nadleśnictwie Dobieszyn i w Puszczy Kozienickiej. Nieliczny.

RODZINA JERZYKI — APODIDAE

66. **Jerzyk** (*Apus apus* L.) Przebywa wyłącznie w osiedlach ludzkich, zwłaszcza w miasłach i ruinach starych zamczysk a także na wieżach kościelnych. Pospolity.

67. Kraska (*Coracias garrulus* L.) Trzyma się skraju lasów graniczących z polami łąkami, jak również starych parków i alei śródpolnych. Wymaga do swego lęgu drzew dziuplastych lub dużych skrzynek lęgowych. Lęgi stwierdzono w Makowcu, Suchej i Dębieszynie oraz w Puszczy Kozienickiej. Pospolita.

RODZINA ZIMORODKI — ALCEDINIDAE

68. Zimorodek (*Alcedo atthis* L.) Zamieszkuje brzegi rzek i większych strumieni o urwistych skarpach, w których wygrzebuje nory do ustania gniazd. Lęgi znaleziono w okolicach Drzewicy i Mniszka. Rzadki.

RODZINA DUDKI — UPUPIDAE

69. Dudek (*Upupa epops* L.) Spotyka się najczęściej przy drogach obsadzonych starymi dziuplastymi wierzbami, albo na skraju lasów ze skrzynkami lęgowymi, w których się gnieździ. Niekiedy lęgnie się i w pryzmach ułożonego kamienia, albo w stosach karpini. Lęgi stwierdzono w okolicy Białobrzegów i Zajeźierza. Nieliczny.

RODZINA DZIĘCIOŁY — PICIDAE

70. Krętogłówny (*lynx torquilla* L.) Trzyma się obrzeży lasów mieszanych, większych parków, sadów i kęp śródpolnych, złożonych z drzew liściastych posiadających dziuple jak wierzby czy osiki. Pospolity.

71. Dzięcioł zielony (*Picus viridis* L.) Występuje w lasach mieszanych, parkach podwieskich ze znaczną ilością starych dębów. Lęgi znaleziono w Suchej, Oblasie i Puszczy Kozienickiej. Nieliczny.

72. Dzięcioł zielonosiwy (*Picus canus* Gmel.) Zamieszkuje lasy mieszane, prześwietlone sąsiadujące z otwartymi powierzchniami. Lęgi stwierdzono w lasach Przysuchy. Rzadki.

73. Dzięcioł czarny (*Dryocopus martius* L.) Trzyma się dużych, wysokopięnnych, borów sosnowych, czasami także i mieszanych. W tych ostatnich dziuple na gniazda wykukują już nie w sosnach, lecz w dębach czy osikach. Gnieździ się w Puszczy Kozienickiej i lasach Przysuchy. Nieliczny.

74. Dzięcioł pstry duży (*Dendrocopus major* L.) Bytuje w lasach wszelkiego rodzaju o starszych drzewostanach, w szczególności z obecnością osiki, w której najchętniej wykukuje dziuple na gniazdo. Liczne lęgi stwierdzono w Makowcu, Oblasie, lasach Przysuchy i w Puszczy Kozienickiej. Pospolity.

75. Dzięcioł średni (*Dendrocopus medius* L.) Występuje najczęściej w lasach mieszanych z obfitością dębów w sąsiedztwie większych polan dużych zrębów. Lęgi stwierdzono w Puszczy Kozienickiej. Rzadki.

76. Dzięciołek (*Dendrocopus minor* L.) Spotyka się w prześwietlonych lasach mieszanych, parkach, większych ogrodach i sadach. Lęgi znaleziono w Suchej, Kozienickiej i Puszczy Kozienickiej. Nieliczny.

RODZINA JASKÓŁKI — HIRUNDINIDAE

77. Brzegówka (*Riparia riparia* L.) Przebywa w sąsiedztwie wód, zwłaszcza rzek i strumieni o urwistych, stromych brzegach, w których koloniami wygrzebuje nory na gniazda. Niekiedy zasiedla także stare kopalnie żwiru czy piasku o urwistych skarpach. Lęgi stwierdzono między innymi na Wiśle koło Zajeźierza. Nieliczna.

78. Dymówka (*Hirundo rustica* L.) Trzyma się wielkich osiedli ludzkich, miasteczek i leśniczówek w całym województwie. Gniazda buduje wewnątrz obór, stodół czy pod zadaniem ganków. Pospolita.

79. Oknówka (*Delichron urbica* L.) Przebywa w osiedlach ludzkich w miastach i wsiach. Gniazda przylepia do ścian, we wnękach okien, oraz pod okapem dachów. Pospolita.

RODZINA SKOWRONKI — ALAUDIDAE

80. Dzierlatka (*Galerida cristata* L.) Trzyma się wysypisk śmieci, zwalisk gruzów i ugorów w pobliżu osiedli ludzkich, niekiedy suchych pastwisk. Nieliczna.

81. Skowronek borowy (*Lullula arborea* L.) Zamieszkuje suche, nasłonecznione brzegi borów sosnowych, oraz suche niskie uprawy leśne. Nieliczny.

82. Skowronek polny (*Alauda arvensis* L.) Bytuje na lekko wilgotnych łąkach, polach uprawnych, ugorach oraz pastwiskach. Pospolity.

RODZINA PLISZKI I ŚWIERGOTKI — MOTACILLIDAE

83. Świergotek polny (*Anthus campestris* L.) Zamieszkuje tereny suche, nasłonecznione w sąsiedztwie wydm piaszczystych ze słabą roślinnością. Lęgi stwierdzono w okolicach Firleja. Nieliczny.

84. Świergotek drzewny (*Anthus trivialis* L.) Przebywa najchętniej na obrzeżach borów sosnowych o starszym drzewostanie, dobrze nasłonecznionych, jak też na niskich uprawach leśnych na których występują łany borówki czernicy, w których zazwyczaj ścielą gniazda. Pospolity.

85. Świergotek łąkowy (*Anthus pratensis* L.) Bytuje na wilgotnych łąkach lub w bliskim sąsiedztwie rozlewisk z wysepkami suchszego terenu, porośniętego niską trawą. Pospolity.

86. Pliszka żółta (*Motacilla flava* L.) Występuje na wilgotnych łąkach, ugorach i polach z niską roślinnością, jak seradela czy koniczyna. Pospolita.

87. Pliszka siwa (*Motacilla alba* L.) Trzyma się najchętniej osiedli ludzkich, zwłaszcza mniejszych osad i wsi, oraz składnic drewna i placów tartacznych ze stosami tarcicy, niekiedy pod mniejszymi mostami. Pospolita.

RODZINA DZIERZBY — LANIDAE

88. Gąsior (*Lanius collurio* L.) Przebywa na obrzeżach lasów z obfitością krzaków jałowca, w młodnikach przylegających do polan czy pól, w kępach tarnin śródpolnych oraz w łanach jeżyn. Pospolity.

89. Dzierzbina rudogłowa (*Lanius senator* L.) Zamieszkuje suche, pagórkowate, piaszczyste tereny z kępami drzew najczęściej sosen i akacji, występujących wyspowo. Lęgi stwierdzono w Garbatce. Rzadka.

90. Skokos (*Lanius excubitor* L.) Bytuje na przestrzeniach pól uprawnych z rozrzuconymi kępami drzew lub wyspowo występujących starszych młodników sosnowych. W borach sosnowych na nasłonecznionych obrzeżach. Lęgi stwierdzono w okolicy Drzewicy. Rzadki.

RODZINA WILGI — ORIOLIDAE

91. Wilga (*Oriolus oriolus* L.) Zamieszkuje gaje i lasy liściaste, parki, sady, cmentarze. W borach sosnowych trzyma się jedynie tam, gdzie spotykają się nawet pojedyncze brzozy lub osiki. Pospolita.

RODZINA SZPAKI — STURNIDAE

92. Szpak (*Sturnus vulgaris* L.) Trzyma się lasów z drzewami dziuplastymi, parków, sadów, alei i osad ludzkich z rozwieszonymi skrzynkami lęgowymi, jak również parków oraz w łanach jeżyn. Pospolity.

RODZINA KRUKI — CORVIDAE

93. Sójka (*Garrulus glandarius* L.) Przebywa w lasach wszelkiego typu, w szczególności w obfitujących w dęby, gdyż żołędzie stanowią jej ulubiony przysmak. Pospolita.

94. **Sroka** (*Pica pica* L.) Występuje w kępach tarniny lub gęstych zarośli w sąsiedztwie łąk, w olszynach nad rzeczkami, żywopłotach i śródpolnych młodnikach sosnowych, oraz w drzewach wśród zabudowań wiejskich. Pospolita.
95. **Kawka** (*Corvus monedula* L.) Bytuje w lasach o starych drzewostanach dziuplastych w alejach przydrożnych, w miastach, w ruinach budowli, jak też i w starych kamienicach. Pospolita.
96. **Gawron** (*Corvus frugilegus* L.) Zasadla parki miejskie oraz podworskie, cmentarze, małe łaski przylegające do osad ludzkich, olszyny nad rzeczkami lub łąkami. Gnieździ się licznymi koloniami. Pospolity.
97. **Wrona** (*Corvus corone* L.) Spotyka się na obrzeżach lasów, przeważnie wysokopiętnych borów sosnowych, w większych kępach drzew nad polami lub łąkami, w dużych parkach. Pary bytują w znacznym oddaleniu od siebie. Nieliczna.
98. **Kruk** (*Corvus corax* L.) Zamieszkuje wysokie drzewostany sosnowe w większych kompleksach albo i mniejsze kępy starych sosn wśród pól czy w sąsiedztwie polan. Nieliczny.

RODZINA STRZYŻYKI — TROGLODYTIDAE

99. **Strzyżyk** (*Troglodytes troglodytes* L.) Przebywa w lasach mieszanych z obfitością młodych świerczków, paproci, kęp jeżyny i wykrotów, jak również na zachwaszczonych uprawach. Pospolity.

RODZINA POKRZEWKI — SYLVIINAE

100. **Strumieniówka** (*Locustella fluviatilis* Wolf.) Występuje na terenach podmokłych z kępami łąk i młodych olszyn, przylegających do szuwarów lub zarośli nadwodnych. Lęgi stwierdzono przy stawach w Jedlińsku. Rzadka.
101. **Rokitniczka** (*Acrocephalus schoenobaenus* L.) Zamieszkuje mokre łąki i turzycowiska, brzegi zarośli wiklinowych oraz szuwarów, dobrze nasłonecznione. Lęg znaleziono wśród stawów w Jedlińsku. Nieliczna.
102. **Łozówka** (*Acrocephalus palustris* Bechst.) Przebywa na zakrzewionych łąkach z kępami wyższej roślinności zielnej, w łąkach pokrzyw, wikliny i chwastów. Lęg stwierdzono nad stawami Huta w lasach Przysuchy. Nieliczny.
103. **Trzcinniczek** (*Acrocephalus scirpaceus* Herm.) Występuje w łąkach trzcin przykrytych reżnych nad wodami, w szczególności nad stawami rybnymi. Pospolity.
104. **Trzcinlak** (*Acrocephalus arundinaceus* L.) Zasadla jak poprzedni pasy szuwarów trzcinowych nad jeziorami, starorzeczami i stawami rybnymi. Pospolity.
105. **Zaganiacz** (*Hippolais icterina* Vieill.) Trzyma się kęp wyższych krzewów, w szczególności bzu lilaka, w parkach i ogródkach. Poza tym występuje na obrzeżach wilgotnych lasów mieszanych i na zakrzewionych skrajach olsów. Pospolity.
106. **Pokrzewka jarzębata** (*Sylvia nisoria* Bechst.) Spotyka się w kępach krzaków rozrzuconych wśród łąk, w łąkach jeżyn pośród prześwietlonych lasów, w gęszczach śródpolnych chwastów. Nieliczna.
107. **Pokrzewka ogrodowa** (*Sylvia borin* Bodd.) Zamieszkuje drzewostany liściaste z podszyciem krzewów liściastych jak porzeczka, czy maliny lub jeżyny, obrzeża wilgotnych młodników, zakrzewienia wiejskich ogrodów. Pospolita.
108. **Pokrzewka czamobista** (*Sylvia atricapilla* L.) Trzyma się zacienionych lasów mieszanych i liściastych z bujnym podszyciem krzewów, starych parków, ogrodów a także zarośli nadrzecznych. Pospolita.
109. **Pokrzewka ciemiówka** (*Sylvia communis* Lath.) Przebywa w gęstych krzakach na łąkach, w rowach przydrożnych i na skarpach bujnie porośniętych chwastami, w sadach oraz ogrodach z krzakami agrestu lub kępami pokrzyw. Pospolita.
110. **Pięgża** (*Sylvia curruca* L.) Występuje w parkach, sadach, w skupiskach krzaków liściastych oraz kęp jałowca, osłoniętych przez wyższe drzewa i w dużych pasach pokrzyw. Pospolita.

111. **Piecuszek** (*Phylloscopus trochilus* L.) Zasadla młodsze drzewostany liściaste oraz mieszane dobrze nasłonecznione z podszyciem i runem. Pospolity.
112. **Pierwiosnek** (*Phylloscopus collybita* Vieill.) Trzyma się starych drzewostanów mieszanych i liściastych z podszyciem oraz runem z borówki czernicy, względnie jeżyny w pobliżu polan, upraw i zębów. Pospolity.
113. **Świstunka** (*Phylloscopus sibilatrix* Bechst.) Przebywa w lasach mieszanych, zacienionych z rzadkim podszyciem i niskim runem. Czasami bytuje w dragowinach przerzedzonych i wilgotnych. Pospolita.
114. **Mysikrólik** (*Regulus regulus* L.) Spotyka się w borach iglastych, zazwyczaj jodłowych lub świerkowych w starszych klasach wieku. Lęgi stwierdzono w Puszczy Kozienickiej koło Świerży Górnych i w lasach Przysuchy. Nieliczny.
115. **Mucholówka żałobna** (*Ficedula hypoleuca* Pall.) Zamieszkuje stare, dziuplaste drzewostany liściaste i mieszane, prześwietlone z podszyciem liściastym. W borach sosnowych tylko na obrzeżach z podszyciem liściastym. Przy zakładaniu skrzynek lęgowych wkracza i do innych biotopów. Pospolita.
116. **Mucholówka szara** (*Muscicapa striata* L.) Trzyma się parków, sadów i ogrodów w sąsiedztwie zabudowań oraz na obrzeżach lasów, jak również opuszczonych budynków. Pospolita.
117. **Pekłaskwa** (*Saxicola rubetra* L.) Bytuje na wilgotnych łąkach z rzadko rozrzuconymi krzakami wikliny, okoloniami wysokimi trawami lub na suchszych ugorach graniczących z mokradłami. Nieliczna.
118. **Białorzytka** (*Oenanthe oenanthe* L.) Występuje na suchych gruntach z głazami narzutowymi, na rumowiskach i miejscach ruderalnych, przy przymach kamieni, a także na zaoranych zębach śródleśnych. Nieliczna.
119. **Kopciuszek** (*Phoenicurus ochruros* Gmel.) Zamieszkuje osiedla ludzkie, posiadające szopy, stodoły, zadaszenia stogów, opuszczone altany, jak też place tartaczne. Pospolity.
120. **Pleszka** (*Phoenicurus phoenicurus* L.) Występuje na obrzeżach lasów mieszanych z bujnym podszyciem, a także w parkach i ogrodach o większym zakrzewieniu. Dzięki rozstawianiu skrzynek lęgowych wkracza i na inne tereny a także do osiedli ludzkich, zwłaszcza wiejskich. Nieliczna.
121. **Rudzik** (*Erithacus rubecula* L.) Przebywa w zacienionych, wilgotnych lasach zarówno liściastych, jak i mieszanych z bujnym podszyciem i runem, ale pozbawionym paproci. Pospolity.
122. **Słowik rdzawy** (*Luscinia megarhynchos* Brehm) Zasadla obrzeża wilgotnych lasów liściastych i mieszanych dobrze zakrzaczone, zacienione zarośla olsów nad wodami, parki podworskie. Lęgnie się w Puszczy Kozienickiej. Lęg stwierdzono w Jedlińsku. Nieliczny.
123. **Słowik szary** (*Luscinia luscinia* L.) Zamieszkuje biotopy podobne do poprzedniego, z tym, że częściej trzyma się zarośli nad rzeczkami i strumieniami z bujną roślinnością zielną i krzakami porzeczki lub zachwaszczonej wikliny. Lęgi stwierdzono przy stawach w Jedlińsku, w Wośnikach i w lasach Przysuchy. Pospolity.
- W województwie radomskim stykają się granice zasięgów obu tych gatunków słowików, przy czym słowik rdzawy zamieszkuje obszary Polski Zachodniej, zaś szary — Wschodniej. Granice te częściowo nachodzą na siebie i dlatego byłoby rzeczą wskazaną, by w specjalnych badaniach terenowych wytyczyć właściwą linię przebiegającą przez teren województwa, która rozdziela obecnie te zasięgi. Wydaje się bowiem, że słowik rdzawy opanował już obszar Puszczy Kozienickiej, natomiast słowik szary zasiedla tereny na zachód od szosy Radom Warszawa, gdyż wskazują na to stwierdzone lęgi w Jedlińsku i lasach Przysuchy. Sprawa ta oczekuje jednak na ostateczne wyjaśnienie.
124. **Podróżniczek** (*Luscinia svecica* L.) Bytuje najczęściej na terenach podmokłych z roślinnością zieloną, przylegającą do pasma sitowia, czasami na kępiastych zakrze-

wionych mokrych łąkach czy wśród nadwodnych wiklin. Lęg znaleziono w Gospodarstwie Rybackim Bąkowiec. Rzadki.

125. Kwiczoł (*Turdus pilaris* L.) Przebywa w wilgotnych pasmach nadrzecznych olsów lub sosen, na skraju lasów mieszanych, graniczących z polami, w zacienionych starych parkach. Lęgnie się zazwyczaj małymi koloniami po 3-8 gniazd. Pospolity.

126. Kos (*Turdus merula* L.) Zamieszkuje lasy wszelkich typów z bujnym podszytem, a także drągowiny liściaste i parki miejskie na zachodzie kraju. Od roku 1975 kosy pojawiły się także na cmentarzu w Radomiu i jedna para lęgnie się tu co roku. Pospolity.

127. Drozd śpiewak (*Turdus philomelos* Brehm) Bytuje w lasach i młodnikach różnych typów, rosnących na terenach wilgotnych z konieczną obecnością licznych młodych świerczków albo wysokich krzaków jałowca. Pospolity.

128. Paszkoł (*Turdus viscivorus* L.) Przebywa w starych borach sosnowych, raczej suchych, chociaż trafia się i na obrzeżach lasów wilgotnych. Gnieździ się zazwyczaj na sosnach. Rzadki.

129. Wąsatka (*Parus biarmicus* L.) Spotyka się w dużych łąkach szuwarów, zazwyczaj na ich obrzeżach, na większych stawach rybnych. Lęg stwierdzono w okolicy Przysuchy na stawach Rozwady. Rzadka.

130. Raniuszek (*Aegithalos caudatus* L.) Trzyma się prześwietlonych lasów mieszanych z bujnym podszytem jałowca, czasami w liściastym rozluźnionym młodniku. Nieliczny.

RODZINA SIKORY — PARIDAE

131. Sikora uboga (*Parus palustris* L.) Przebywa w lasach liściastych i mieszanych z przewagą gatunków takich, jak osiki i brzozy o drzewostanach prześwietlonych. Pospolita.

132. Sikora czarnogłowa (*Parus montanus* Conr.) Występuje na terenach wilgotnych w borach sosnowych, przeważnie na ich skraju. Niekiedy w starych olszynach i osikach. Nieliczna.

133. Sikora czubata (*Parus cristatus* L.) Bytuje wyłącznie w suchych borach sosnowych i drągowinach iglastych przeważnie w głębi kompleksów leśnych. Pospolita.

134. Sikora sosnowka (*Parus ater* L.) Zamieszkuje jak poprzednia najchętniej bory iglaste, w szczególności sosnowe i świerkowe, rosnące na wilgotniejszych gruntach. W lasach liściastych nie występuje. Nieliczna.

135. Sikora modra (*Parus caeruleus* L.) Trzyma się lasów liściastych i mieszanych, jak też parków podworskich i sadów. Trafia się w ogrodach miejskich. Pospolita.

136. Sikora bogatka (*Parus major* L.) Spotyka się we wszystkich typach borów i lasów, jak też w parkach wiejskich oraz miejskich, w sadach, ogrodach i ogródkach działkowych oraz wśród zabudowań wiejskich. Pospolita.

137. Kowalik (*Sitta europaea* L.) Zasiedla stare drzewostany liściaste, najczęściej dąbrowy i duże parki z przewagą drzew liściastych. Rzadszy w lasach i borach mieszanych. Pospolity.

RODZINA PEŁZACZE — CERTHIDAE

138. Pełzacz leśny (*Certhia familiaris* L.) Trzyma się borów mieszanych i iglastych o drzewostanach w starszych klasach wieku i o większych powierzchniach leśnych. Pospolity.

139. Pełzacz ogrodowy (*Certhia brachydactyla* Brehm). Bytuje w sadach, ogrodach, alejach podworskich, w lasach mieszanych tylko na obrzeżu. Nieliczny.

RODZINA REMIZY — REMIZIDAE

140. Remiz (*Remiz pendulinus* L.) Przebywa nad brzegami strumieni, rzek, jezior i stawów rybnych, porośniętymi wysokimi drzewami wierzby, olsz czy dębów, pod którymi znajdują się zarośla wikliny, olszy oraz bujne łąki wysokich traw. Lęgi stwierdzono w Zajezerzu nad Wisłą, koło Majdanu nad Pilicą, w Sieciechowie i bardzo liczne nad stawami w Jedlińsku. Nieliczny.

RODZINA WIKŁACZE — PLOCEIDAE

1. Wróbel (*Passer domesticus* L.) Zasiedla wszelkie osiedla ludzkie, wsie, miasta samotnione osady. Pospolity.

2. Mazurek (*Passer montanus* L.) Bytuje w ogrodach, sadach przy zabudowaniach, przedmieściach miast i wszędzie, gdzie znajdują się skrzynki lęgowe, w których bardzo chętnie lęgnie się. Pospolity.

RODZINA ŁUSZCZAKI — FRINGILLIDAE

3. Zięba (*Fringilla coelebs* L.) Spotyka się we wszystkich nasłonecznionych borach i sadach a także w parkach, sadach i ogrodach, również i na terenie miast. Pospolita.

4. Kulczyk (*Serinus serinus* L.) Zamieszkuje zbiorowiska drzew wśród osiedli ludzkich, parki, ogrody, niekiedy skraje lasów mieszanych dość wilgotnych. Nieliczny.

5. Dzwoniec (*Chloris chloris* L.) Przebywa w parkach, ogrodach, na skraju lasów, w miastach na przyszytych drzewach ulicznych i w ogródkach działkowych. Pospolity.

6. Czyż (*Carduelis spinus* L.) Trzyma się wilgotnych borów iglastych, zwłaszcza jodłowych i świerkowych oraz lasów mieszanych obfitujących w te drzewa. Lęg znaleziono w Puszczy Kozienickiej koło Jedlińskiego. Rzadki.

7. Szczygieł (*Carduelis carduelis* L.) Spotyka się na skrajach lasów mieszanych i borów sosnowych, jak również w sadach, parkach, a w miastach nawet w małych ogródkach z kilkoma drzewami owocowymi, przeważnie jabłonią. Pospolity.

8. Makolągwa (*Acanthis cannabina* L.) Zasiedla skraje młodników sosnowych, graniczących z polami, rzadkie, nasłonecznione bory sosnowe z podszytem z gęstych krzaków jałowca, żywopłoty kolejowe oraz ogrodowe. W miastach przyszyte drzewa uliczne, nasadza głogi. Pospolita.

9. Dziwonia (*Carpodacus erithrinus* Pall.) Przebywa w gęstych jeżyn i wysokiej roślinności zielnej, porastającej brzegi stawów, strumieni, dzikich starorzeczy, albo niskich, wilgotnych zaroślach olszowych i wiklinowych oplecanych pasmami przylepczy i powojów. Lęgi stwierdzono przy stawach w Jedlińsku.

10. Gil (*Pyrrhula pyrrhula* L.) Występuje na terenie wilgotnych borów mieszanych z podszytem świerkowym czy jałowcowym. Od około 15 lat lęgi tego ptaka, dawniej tylko zimowego, zwłaszcza w okresie jesienno-zimowym, stają się coraz częstsze i liczebność gatunku, jako lęgowego — powoli wzrasta. Lęgnie się w lasach Przysuchy i Puszczy Kozienickiej. Nieliczny.

11. Grubodziób (*Coccothraustes coccothraustes* L.) Zamieszkuje najchętniej lasy mieszane z drągowiną grabową i bukową, duże parki podworskie i rzadkie bory sosnowe z obecnością młodych brzołek wygiętych łukowato przez wiatr, na których najczęściej lęgnie się gniazda. Nieliczny.

RODZINA TRZNADLE — EMBERIZIDAE

12. Potrzezecz (*Emberiza calandra* L.) Bytuje w sąsiedztwie wilgotnych łąk, rowów, strumieni o brzegach porośniętych wikliną lub krzakami olszy i kępami wyższych drzew, jak też w żywopłotach grabowych od strony otwartych powierzchni. Lęgi stwierdzono w Jedlińsku i Chrusciechowie. Nieliczny.

13. Trznadel (*Emberiza citrinella* L.) Zasiedla różnorodne biotopy jak rzadkie, nasłonecznione lasy mieszane i bory sosnowe, zachwaszczone uprawy, śródpolne kępy jeżyn, niskie łąki wśród łąk. Pospolity.

14. Ortolan (*Emberiza hortulana* L.) Przebywa na polach uprawnych z pojedynczymi drzewami, jak grusze czy dęby, w remizach śródpolnych i na pograniczu z większymi sadami. Nieliczny.

155. Potrzeb (Emberiza schoeniclus L.) Spotyka się na terenach mokrych, jak stłabo z krzaczki łaki, w zaroślach nadwodnych, na skarpach grobli tuż nad lustrem wody w pasach podmokłej roślinności zielnej. Lęgi często spotykane przy stawach w Bąkowie i Jedlińsku. Pospolity.

—oOo—

Od kilkunastu lat daje się zauważyć duże zainteresowanie ornitologią wśród uczących biologów a także studentów i młodzieży szkół licealnych. Istniejąca w kraju Sekcja Ornitologiczna przy Polskim Towarzystwie Zoologicznym PAN szybko się rozwija, powstają liczne dobrze pracujące koła wojewódzkie z przodującymi w Poznaniu, Warszawie, Wrocławiu i Krakowie na czele.

Województwo radomskie, jak dotąd, nie posiada jeszcze takiego koła i tym samym pozostaje na szarym końcu w kraju. Ale i u nas, zwłaszcza wśród starszej młodzieży, już budzi się zainteresowanie awifauną tutejszego regionu. Zainteresowanie to ma o szersze pole do działania, do szybkiego zapewnienia materiałami naukowymi tych białych plam w naszej wiedzy, które oddziedziczyliśmy wraz z narodzinami województwa.

Może więc moja praca o ptakach lęgowych woj. radomskiego stanie się bodźcem dla grupy młodych ornitologów — do podjęcia dalszych badań nad awifauną naszego regionu — ciekawą, a tak mało jeszcze znaną już nie tylko szerszemu ogółowi tutejszego społeczeństwa, ale i gronie miejscowych przyrodników.

LITERATURA

- Pomarnacki L. 1952 Łabędzie w kieleckim. Ławiec Polski z. 4 Warszawa
Pomarnacki L. 1953. Stanowiska bataliona w woj. kieleckim. Chrońmy Przyr. Ojczyzn z. 6 Kraków
Pomarnacki L. 1955 Kilka uwag o życiu synogarlicy tureckiej w Radomiu. Chrońmy Przyrodę Ojczyzn z. 2 Kraków
Pomarnacki L. 1956 Rełmiz w pow. radomskim. Chrońmy Przyr. Ojczyzn z. 1 Kraków
Pomarnacki L. 1957 Łabędzie w pow. radomskim. Chrońmy Przyr. Ojczyzn z. 2 Kraków
Pomarnacki L. 1959 Ptaki Parku Miejskiego w Radomiu. Chrońmy Przyr. Ojczyzn z. 1 Kraków
Pomarnacki L. 1959 Oaza ptasia koło Radomia. Chrońmy Przyr. Ojczyzn z. 6 Kraków
Pomarnacki L. 1960 Obserwacja nad sierpówką w Radomiu. Przegląd Zoolog. z. 4 Wrocław
Pomarnacki L. 1960 Rycyk w Kielecczyźnie. Chrońmy Przyr. Ojczyzn z. 5 Kraków
Pomarnacki L. 1966 Wiosenny przylot szpaków. Chrońmy Przyr. Ojczyzn z. 5 Kraków
Pomarnacki L. 1967 Złoty i zimowiska szpaków w Kielecczyźnie. Przegląd Zoolog. z. 3 Wrocław
Pomarnacki L. 1967 Jarząbek w Kielecczyźnie. Ławiec Polski z. 23-24 Warszawa
Pomarnacki L. 1968 Ptasie sejmiki. Magazyn Słowa Ludu z dn. 3. 8. Kielce
Sokołowski J. 1958 Ptaki Ziemi Polskich. Warszawa
Sokołowski J. 1969 Ptaki Polski Atlas. Warszawa
Tomiałojć L. 1972 Ptaki Polski wykaz gatunków i rozmieszczenie. Warszawa

ALEKSY OWCZAREK

PIASKOWIEC SZYDŁOWIECKI

Potoczną nazwą „piaskowiec szydłowiecki” objęte są różne odmiany piaskowca zalegające w skorupie ziemskiej bliskiej, a nawet dalszej okolicy Szydłowca. Charakteryzują się one różną zwięzłością, podatnością na obróbkę i zabarwieniem oraz trwałością.

Od dawna piaskowiec był wydobywany w licznych kopalniach odkrywkowych i używany, zależnie od własności technicznych poszczególnych odmian, do różnych celów. Wyrabiano z niego osetki, tacydła i brusy do ostrzenia narzędzi ciesielskich i stolarskich. Ze zwięzłych piaskowców o spoiwie krzemionkowym wyrabiano żarna i kamienie młyńskie.

Podatne na obróbkę mechaniczną odmiany białego, droбноziarnistego piaskowca używane były i są obecnie jako materiał rzeźbiarski oraz jako kamień budowlany, formowany w dowolnego kształtu bloczki i bloki, a także jako płyty okładziny zewnętrznej budowli monumentalnych w wielu miastach.

Jak podają ustne przekazy dawnych mistrzów obróbki kamienia, „kamień szydłowiecki” był eksportowany do Leningradu i Odessy. Zostawmy historykom sprawdzenie wiarygodności tych przekazów, ale faktem jest, że piaskowiec szydłowiecki od zarania naszego państwa odgrywał niewątpliwie dużą rolę w rozwoju kultury materialnej przede wszystkim

Pierwsze lata po zakończeniu wojny w 1945 roku stanowią przełom w wykorzystywaniu złóż piaskowca, spowodowany wzmożonym zapotrzebowaniem na kamień budowlany w różnej postaci. Zorganizowano wówczas Szydłowiecko-Kunowskie Zakłady Kamienia Budowlanego i rozpoczęto systematyczne wydobywanie piaskowca ze złóż, w których miał on najkorzystniejsze właściwości techniczne i był wykorzystywany do różnych celów.

Podjęto wtedy eksploatację złóż w licznych kopalniach odkrywkowych: „Śmitów” „Podkowiński”, „Podolszański”, „Dworak”, „Pikiel”, „Borki”, „Kopulak”, „Wąchock”, „Włochy” i innych.

Wielkość wydobywania była wówczas zmienna i zależna od aktualnego zapotrzebowania budownictwa na poszczególne odmiany kamienia. Następowo też wtedy stopniowo sprawnianie w pracy w poszczególnych kamieniołomach, zwłaszcza przy zdejmowaniu nadkładu nad złożami, przez wprowadzenie mechanizacji. W znacznym stopniu sprawniony został transport i obróbka kamienia.

Równoległe do eksploatacji i wzrostu wydobywania prowadzone były roboty geologiczno-rozpoznawcze celem ustalenia zasobów i jakości kamienia w poszczególnych złożach. Pracowane zostały dokumentacje geologiczne i wykonane szczegółowe badania cech technicznych wszystkich odmian. Ma więc piaskowiec szydłowiecki bogatą literaturę (1 do 4) geologiczną, technologiczną i techniczną.

Głównymi wyrobami w profilu produkcyjnym Zakładów były bloki, bloczki (tzw. formaki) oraz płyty okładzinowe z piaskowca białego, a także z odmian kolorowych, według aktualnego zapotrzebowania budownictwa. Łamany kamień murarski wydobywano w małym zakresie.

Z upływem lat zapotrzebowanie na piaskowiec stawało się coraz mniejsze. Zostało spowodowane tym, że podczas patynowania się piaskowca na jego licowej powierzchni następowała nierównomierna zmiana pierwotnego zabarwienia i powstawały plamy zacieków, zwłaszcza na styku płyt różnych odmian. To było przyczyną zaniechania przy projektowaniu budowli stosowania piaskowca szydłowieckiego.

Aby utrwalić barwę piaskowców żółtych i czerwonych, splukiwano intensywnie wyszlutowaną powierzchnię licową płyt wodą pod ciśnieniem. Mimo tych zabiegów miały miejsce nierównomierne zmiany pierwotnego zabarwienia i opady atmosferyczne wypłukiwały jednak z płyt barwiące piaskowiec związki żelaza.

Okładzina zewnętrzna z piaskowca białego w sąsiedztwie z żółtym lub czerwonym po paru latach staje się nieestetyczna z powodu powstawania zacieków i plam, na przykład — północna elewacja hal laboratoryjnych Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, a w wielu innych przypadkach została wymieniona na inną, na przykład na żółtą elewację domu towarowego w Szydłowcu.

Zjawisko patynowania się kamienia budowlanego jest zasadniczo (5) uważane za pozytywne, chociaż naukowo (6) nie zbadane. Powoduje ono wzrost zwięzłości i trwałości kamienia, ale często zmiany pierwotnego zabarwienia są nierównomierne.

Z punktu widzenia geologicznego patynowanie się jest wietrzeniem skał (7) w zmieniających warunkach atmosferycznych. Zachodzą wtedy zjawiska chemiczne, fizyczne i biologiczne w stopniu zależnym od składu mineralnego skały.

Piaskowiec jest skałą pochodzenia osadowego i składa się (7) głównie z ziarna kwarcu i niewielkiej ilości materiałów towarzyszących, które wiążą poszczególne ziarna, nadając mu zwięzłość i są lepiszczem lub spoiwem. Pojęcia te w literaturze geologicznej nie zawsze są prawidłowo używane. Lepiszczem jest materiał wiążący inne ziarna mineralne (8), gdy wiązanie wywołane jest zjawiskami fizycznymi. Minerale ilaste wiążą ziarna kwarcu w sposób zależny od stanu wilgotności piaskowca. W stanie suchym wiązanie jest dość silne, a po nasyceniu wodą znacznie słabsze, zaś przy większych zawartościach ilów w stanie wilgotnym — wiązanie zanika. Minerale ilaste mają budowę kryptokrystaliczną, są hydrofilne i w wodzie mogą tworzyć zawieszinę, a więc jako lepiszcze są łatwo wypłukiwane ze skały. Czasem współwystępują z itami związku żelaza, które nadają skałce określoną barwę i są również wypłukiwane.

Spoiwem jest materiał wiążący (8), gdy wiązanie jest wynikiem nieodwracalnej reakcji chemicznych, jak na przykład wiązanie ziaren kruszywa w betonie, spowodowane jest nieodwracalną reakcją chemiczną uwodnienia składników mineralnych cementu, które wiążą w sposób trwały i niezależny od stanu wilgotności. Jeżeli w piaskowcu ziarna kwarcu są związane krzemionką (SiO_2), to będzie ona spoiwem hydrofobnym i trwałym oraz niewrażliwym na działanie wody. W takich przypadkach barwiące związki żelaza, zawarte w spoiwie, nie będą wypłukiwane, a niewielka zmiana zabarwienia piaskowca na ciemniejsze jest spowodowana przez pyły z powietrza, osiadające na powierzchni licowej.

Zjawiska chemiczne wietrzenia skał są wynikiem hydrolizy, czyli rozkładu chemicznego składników mineralnych pod działaniem wody atmosferycznej, zawierającej niewielkie ilości dwutlenku węgla i tlenu. Kwarc jest minerałem bardzo trwałym pod względem chemicznym i jego hydroliza zachodzi (7,9) bardzo wolno, a więc nie ma praktycznego znaczenia. Podczas wietrzenia piaskowca podlegają przeobrażeniom chemicznym tylko minerały towarzyszące, które są chemicznie metastabilne, to znaczy, że ich składowe chemiczne i budowa krystaliczna są zależne od warunków, w których się aktualnie znajdują.

W piaskowcu białym i jasnoszarym lepiszczem są minerały ilaste. Charakteryzują się one kryptokrystaliczną budową, są hydrofilne i wrażliwe na działanie wody, w której tworzą zawieszinę. Z wyjątkiem kaolinitu są chemicznie metastabilne. Podczas wietrzenia nie trwałe minerały ilaste ulegają przeobrażeniom chemicznym, polegającym na utracie wody chemicznie związanej i wynikającej z tego przebudowie sieci krystalicznej. Następuje wtedy stopniowa zmiana zabarwienia na ciemniejsze oraz powiększenie siły wiążących ziarna kwarcu, wyrażające się nieco większą wytrzymałością na zgniatanie piaskowca. Poza tym ilaste lepiszcze jest częściowo wypłukiwane przez wody atmosferyczne i to jest zjawisko niekorzystne, jeżeli chodzi o trwałość piaskowca.

W piaskowcach czerwonych, brunatnych i żółtych współwystępują w ilastym lepiszczu związki żelaza, których ilość i jakość decyduje o intensywności w rodzaju zabarwienia.

W piaskowcu czerwonym minerałem barwiącym jest hematyt Fe_2O_3 , trwały pod względem chemicznym. Często hematyt jest rozproszony w lepiszczu ilastym i raz z nim wypłukiwany przez wodę, co zmniejsza intensywność zabarwienia powierzchni licowej. Po upływie dłuższego czasu, gdy hematyt zostaje wypłukany z powierzchni, następuje stabilizacja zabarwienia. Część hematytu jest związana na powierzchni ziarn kwarcu na zasadzie przyciągania elektrostatycznego, nie jest więc wypłukiwana przez wodę i nadaje piaskowcowi trwałą barwę.

W piaskowcach żółtych, brunatnych, a częściowo i w czerwonych, występują w lepiszczu uwodnione związki żelaza o nieustabilizowanym składzie chemicznym, objęte ogólną nazwą — limonity. Są to związki chemiczne metastabilne, oznaczone ogólnym wzorem $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Skład chemiczny poszczególnych odmian limonitów jest zależny od warunków, w jakich powstawały i w jakich się znajdują. W przypadku wysokiego stopnia uwodnienia, co oznacza niski stopień utlenienia żelaza, limonity mają krypto i mikro-

krystaliczną budowę oraz żółte lub brunatne zabarwienie. Podczas patynowania się tych piaskowców limonity są wypłukiwane wraz z lepiszczem i równocześnie następuje w nich przebudowa krystaliczna, spowodowana utratą wody chemicznie związanej i wyższym stopniem utlenienia żelaza. Następstwem tych przeobrażeń, które zachodzą bardzo wolno, jest stopniowa zmiana zabarwienia na ciemniejsze. Duży wpływ na zmiany zabarwienia ma zawartość tlenków manganu, które zawsze występują wspólnie ze związkami żelaza. Pod względem chemicznym są one raczej stabilne, mają barwę czarną lub ciemnobrunatną i nadają przeobrażonym limonitom ciemniejsze zabarwienie.

W tworzeniu się patyny mają też udział zjawiska biochemiczne. Wilgotny piaskowiec, a woda gromadzi się głównie w hydrofilnym lepiszczu, jest podłożem do rozwoju bakterii i innych drobnoustrojów, a w korzystnych warunkach — porostów i mchów. W czasie rozwoju życia organicznego wydzielone są kwasy organiczne (humusowe), które z jednej strony uzdatniają podłoże do intensywniejszego rozwoju drobnoustrojów, równocześnie wywołują rozkład chemiczny lepiszcza. Po dłuższym okresie czasu może mieć miejsce korozja kamienia. Wypłukane przez wody atmosferyczne lepiszcze lub zużyte przez procesy biochemiczne — nie wiąże już ziarn kwarcu i powstają ubytki na powierzchni licowej.

Najistotniejsze znaczenie podczas patynowania się piaskowca mają zawarte w lepiszczu minerały ilaste. Są to, ogólnie biorąc, uwodnione glinokrzemiany, w których woda jest chemicznie związana w molekularnej sieci krystalicznej. Glinokrzemiany te mają dwuwymiarową (warstwą, pakietową) budowę (9, 10), sieci krystalicznej, w której chemiczne wiązanie wody może mieć różny stopień trwałości.

Najsilniejsze chemiczne wiązanie wody, zwanej kostytucyjną, ma miejsce w kaolinitie $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Jest on chemicznie stabilny, a utrata wody może mieć miejsce tylko podczas podgrzewania. W temperaturze 500°C do 600°C następuje utrata połowy zawartości wody, zachodzi wtedy przebudowa sieci krystalicznej i tworzy się metakaolinit, który nie jest wrażliwy na działanie wody i nie posiada własności plastycznych minerałów ilastych. Jest to reakcja chemiczna nieodwracalna. Całkowite odwodnienie kaolinitu zachodzi w temperaturze powyżej 1000°C.

Słabsze chemiczne wiązanie wody występuje w minerałach ilastych grupy illitów, zwanej też hydromikami. Są to uwodnione glinokrzemiany przeważnie kilku metali jak potasu, magnezu, sodu, żelaza, wapnia i innych. Są one chemicznie metastabilne. Podczas podgrzewania woda chemicznie związana, zwana krystalizacyjną, wydzielą się w temperaturze 500°C do 600°C i następuje wtedy (11) przebudowa sieci krystalicznej z warstwowej na trójwymiarową. Jest to endotermiczna reakcja nieodwracalna. Bezwodne glinokrzemiany nie mają już własności ilastych, nie są wrażliwe na działanie wody i z większą siłą wiążą ziarna kwarcu.

Illity są bardzo pospolitym lepiszczem w piaskowcach i w skałach osadowych w ogóle, a ich przeobrażenia fizykochemiczne przyczyniają się w największym stopniu do patynowania się kamienia budowlanego.

Najslabsze chemiczne wiązanie wody ma miejsce w minerałach grupy zeolitów, które zawsze w nieznacznej ilości występują w lepiszczu, ale mają wpływ na patynowanie się piaskowca. Są to uwodnione glinokrzemiany sodowo-wapniowe o różnym stosunku ilościowym sodu do wapnia. Są one metastabilne i mają trójwymiarową budowę sieci krystalicznej o luźnym układzie, umożliwiającym chemiczne wiązanie wody, zwanej średnio-więzbową. Woda ta ulatnia się podczas ogrzewania do temperatury 250°C, ale po ostudzeniu i nawilgoceniu zeolity wchłaniają część utraconej wody, a więc jest to reakcja częściowo odwracalna. Po ogrzaniu zeolitów do temperatury 300°C utrata wody chemicznie związanej jest już reakcją nieodwracalną, gdyż powoduje to całkowitą przebudowę sieci krystalicznej. Analogiczna przebudowa sieci krystalicznej zeolitów zachodzi podczas patynowania się piaskowca z pobraniem ciepła z otoczenia, ale bardzo powoli. Wtedy odwodnione zeolity stają się chemicznie stabilne i powiększają ilość spoiwa.

Związki metastabilne mają stały, określony skład chemiczny tylko w określonych warunkach fizykochemicznych otoczenia, w którym się znajdują. Jeżeli nastąpi zmiana tych warunków, to nietrwałe chemicznie związki wykazują wzmożoną skłonność (12) do reagowania, ponieważ ich energia wewnętrzna molekularnej sieci krystalicznej wykazuje brak równowagi w nowych warunkach i wyraża się to dążeniem do osiągnięcia równowagi w zmienionych warunkach. Odbywa się to głównie kosztem pobranej z otoczenia energii cieplnej. Po wydobyciu piaskowca ze złoża następuje zmiana warunków otoczenia i to jest główną przyczyną patynowania się. Zestawienie najistotniejszych właściwości minerałów lepiszcza wskazuje, że one właśnie decydują o przebiegu i skutkach patynowania się piaskowca, ponieważ tylko one ulegają stopniowym przeobrażeniom chemicznym. Można więc nie dopuścić do ujemnych skutków patynowania się przez ogrzewanie kamienia, co spowoduje szybkie przeobrażenia chemiczne minerałów lepiszcza, identyczne do przeobrażeń, jakie zachodzą powoli w warunkach naturalnych. Przeobrażeniom ulegają również limonity i powstaje z nich trwałe chemicznie hematyt.

Trafnosć powyższej hipotezy potwierdziły badania laboratoryjne. Czynności podgrzewania i studzenia prób piaskowca, nazwijmy je obróbką termiczną, muszą być wykonane tak, aby nie dopuścić do zmian strukturalnych lub spękań, wywołanych zbyt szybkim podgrzewaniem, studzeniem lub przekroczeniem temperatury.

Próbki piaskowca w postaci kostek $5 \times 5 \times 5$ cm lub małych płytek o grubości 3 do 6 cm po ogrzaniu do temperatury 550° w piecu laboratoryjnym, ogrzewanym elektrycznie, wykazują szereg istotnych zmian, jakie zaszły w piaskowcu bez względu na jego pierwotne zabarwienie. Wyraźnie wzrasta zwijalność, wyrażająca się wzrostem wytrzymałości na zgniatanie nawet do 20% dla odmian o większej zawartości lepiszcza, to jest mniej zwijalnych. Zmniejsza się o około 20% nasiąkliwość wagową, a także w dużym stopniu zmniejsza się zwilżalność i higroskopijność.

Piaskowiec biały nie zmienia barwy po obróbce termicznej. Jeżeli występują w nim smugi lub plamy jasnożółtawe o różnej intensywności, co czasem może mieć miejsce, to po obróbce termicznej staną się one różowe lub czerwone. Ochrowy piaskowiec Podolszański zmieni po obróbce termicznej zabarwienie na różowe lub czerwone o różnej intensywności, proporcjonalnej w przybliżeniu do intensywności barwy pierwotnej. Piaskowiec czerwony po obróbce termicznej nie zmienia zasadniczo barwy, ale staje się on nieco ciemniejszy i matowy.

Po obróbce termicznej piaskowiec nie wykazuje zmiany zabarwienia podczas płukania w wodzie destylowanej, a więc nastąpiło utrwalenie barwy. Wyjątek stanowią niektóre odmiany średnio i gruboziarnistego piaskowca wąchockiego i ze złoża Kopulak, gdyż podczas moczenia hematyt jest częściowo wypłukiwany. Aby nie dopuścić do tego, należy przed obróbką termiczną zaimpregnować powierzchniowo licową płaszczyznę płyty roztworem krzemianu sodu (szkło wodne sodowe), który jest związkiem metastabilnym. Podczas ogrzewania powstaje bezwodny krzemian sodowożelazowy, który jako spoiwo wiąże hematyt z ziarnami kwarcu, co zapobiega wypłukiwaniu go podczas moczenia.

Tą metodą, nazwijmy ją radomską, można piaskowiec sztydlowiecki zabezpieczyć przed ujemnymi skutkami patynowania się. Podczas obróbki termicznej następuje również zubożenie ładunków elektrostatycznych składników mineralnych piaskowca, a więc zmniejszy się znacznie pociemnienie barwy, spowodowane osiadaniami pyłów. Będą one osiadać tylko na zasadzie przyczepności fizycznej, a więc będą w dużym stopniu zmywalne przez opady atmosferyczne, a to spowoduje bardzo wolne zmiany barwy na ciemniejsze.

Zabezpieczenie piaskowca sztydlowieckiego przed ujemnymi następstwami patynowania się będzie stanowiło nową gałąź przemysłu ceramicznego. Obróbka termiczna płyt tą metodą odbywać się będzie według swoistych cykli technologicznych, analogicznych w pewnym stopniu do cykli technologicznych w przemyśle ceramiki budowlanej.

Wykonane badania laboratoryjne obróbki termicznej tą metodą są niewystarczające do ustalania cykli technologicznych produkcji płyt ale można już ustalić niezbędne ogólne warunki, w jakich powinno się to odbywać. Czas pobytu płyty w temperaturze 550°C wynosić będzie pół do 2 godzin, zależnie od jej grubości oraz od odmiany kamienia, gdyż lepiszcze nie jest bynajmniej we wszystkich odmianach identyczne. Konieczna jest kontrola stałości temperatury i utrzymanie obojętnej atmosfery w piecu, co można osiągnąć tylko przez ogrzewanie elektryczne.

Istotnym będzie utrzymywanie stałej temperatury w piecu, gdyż przekroczenie jej może spowodować niekorzystne zmiany struktury, wywołane zmianami postaci krystalicznej kwarcu. Krótki stosunkowo czas pobytu piaskowca w temperaturze 550° oraz powolny przebieg zmiany postaci krystalicznej kwarcu z odmiany heksagonalnej α na trygonalną β odwrotnie, jest zabezpieczeniem, że nawet przy wahaniach temperatury $\pm 30^\circ\text{C}$ (błędy urządzenia pomiaru temperatury) niekorzystne zmiany strukturalne nie nastąpią. Czynności obróbki termicznej winny być prowadzone tak, aby nie dopuścić do tak zwanego „uderzenia termicznego” czyli szybkich zmian temperatury, gdyż wywołuje to mikrospeknięcia w piaskowcu, które po dłuższym okresie czasu objawiają się jako widoczne speknięcia. Niezbędnym jest dokładne wysuszenie płyty do wilgotności rzędu 0,1 do 0,2%. Wydaje się, że obróbką termiczną należy objąć płyty w stanie surowym, a nadanie im ostatecznych wymiarów oraz faktury, na przykład szlifowanej, powinno mieć miejsce po obróbce termicznej.

Receptury technologiczne obróbki termicznej poszczególnych odmian nie będą, bo nie mogą być identyczne, gdyż mają one jakościowo różne lepiszcze. I na przykład przy suszeniu objawiać się będzie różna przewodność wodna, a odmiany, zawierające kolinit w lepiszczu muszą być suszone dłużej.

Wdrożenie tej metody do praktyki natrafia na duże trudności, które zresztą towarzyszą wprowadzaniu każdej nowej technologii, gdyż zawsze występuje tu ryzyko niepowodzeń, spowodowanych brakiem doświadczenia. W przypadku tej metody, to nie mieści się ona w tradycyjnej technologii obróbki kamienia, a podgrzewanie nie było nigdy stosowane. W przemyśle ceramiki budowlanej wypalane są formowane sztucznie wyroby w wysokiej temperaturze, zaś atmosfera w nagrzanym piecu — redukująca, czy utleniająca — nie ma znaczenia. Cykle technologiczne produkcji jak suszenie, podgrzewanie, wypalanie i studzenie wyrobów są od dawna ustalone praktyką i nie przedstawiają trudności. Nie było dotychczas stosowane ogrzewanie skał, wymagające pomiaru i stałej temperatury w piecu i w tym zakresie brak jest doświadczenia.

Ze względów ekonomicznych, a więc z zasady maksymalnego wykorzystania ciepła, obróbka termiczna piaskowca powinna się odbywać w krótkim piecu tunelowym, ogrzewanym elektrycznie. W porównaniu do cykli technologicznych w przemyśle ceramiki budowlanej obróbka termiczna płyt czy nawet niedużych bloczków (tzw. formaki) będzie łatwa, a temperatura 550°C z błędem pomiaru $\pm 30^\circ\text{C}$, stosunkowo niska.

Ujemnym aspektem tej metody jest użycie do ogrzewania pieca energii elektrycznej, co powiększa koszty obróbki termicznej, ale możliwym będzie obniżenie tego składnika kosztów, jeżeli piec będzie ogrzewany tylko na zmianie nocnej. W tym przypadku koszt energii elektrycznej będzie o dwie trzecie mniejszy. Przerwa w ogrzewaniu nie będzie mieć żadnych ujemnych skutków, jeżeli chodzi o jakość obróbki termicznej. Spadek temperatury w piecu po wyłączeniu dopływu prądu będzie powolny, a po 16 godzinach przerwy temperatura 550°C będzie dość szybko osiągnięta.

Piaskowiec po obróbce termicznej będzie mniej higroskopijny, trudniej zwilżalny i stanie się podłożem niekorzystnym dla rozwoju drobnoustrojów, a więc zjawiska biologiczne mogą zachodzić tylko w bardzo ograniczonym zakresie.

Pozytywne wyniki badań laboratoryjnych utrwalać barwy piaskowca i zabezpieczenia go przed ujemnymi skutkami patynowania się winny być sprawdzone w praktycznym zastosowaniu. Informacyjna partia płyt piaskowca różnych odmian o różnym zabarwieniu

po obróbce termicznej w warunkach laboratoryjnych powinna być użyta jako do-
wiadczalna wykładzina zewnętrzna budynku. Z upływem czasu należałoby rejestrować
zmiany, jakim ulega piaskowiec w zmiennych warunkach atmosferycznych. W czasie
obróbki termicznej tej serii płyt nastąpiłoby równoczesne ustalenie cykli technologicznych
obróbki dla poszczególnych odmian i różnych grubości płyt.

Dotychczasowe obserwacje piaskowców o różnym zabarwieniu po obróbce wykazują
nieznaczne zmniejszenie intensywności zabarwienia. Znaczniejszych zmian w zabarwieniu
oraz wypłukiwania składników barwiących nie stwierdzono.

Zmiana zabarwienia, spowodowana osiadaniami pyłów z powietrza, jest tu znacznie
mniejsza. Przyczepność pyłów na powierzchni licowej kamienia ma charakter przyczep-
ności fizycznej do wilgotnego podłoża oraz przyciągania elektrostatycznego. Pyły, zatrzy-
mane na powierzchni na zasadzie przyczepności fizycznej są zmywalne przez wodę,
niezmywalne są pyły, osiadłe na zasadzie przyciągania elektrostatycznego. W tempera-
turze 550° następuje zubożenie ładunków elektrostatycznych składników mineralnych
piaskowca, a więc osiadanie pyłów na zasadzie przyciągania elektrostatycznego prawie
podobnie nie będzie miało miejsca. Hipotezę tą potwierdzają obserwacje w warunkach
laboratoryjnych. Płyty piaskowca białego — jedna po obróbce termicznej, druga bez
obróbki — pokrywały się w położeniu poziomym po dłuższym okresie sezonowania minimalną
warstewką pyłu. Z płyty bez obróbki termicznej pył był częściowo zmywalny, ale barwa
powierzchni była wyraźnie ciemniejsza od pierwotnej. Pył z płyty po obróbce termicznej
można było w dużym stopniu zdmuchnąć, a pozostałość była w dużym stopniu zmywalna,
ale nastąpiło jednak nieznaczne pociemnienie pierwotnej barwy.

W wydany przez Kombinat Kamienia Budowlanego w Krakowie Katalog Kamienia
Budowlanego, przeznaczonym do wykorzystania przez architektów przy projektowaniu
elewacji budynków, są umieszczone z piaskowców sztydlowieckich jedynie odmiany
biała ze złoży Śmitów i czerwona ze złoży Kopulak. Pominięto, zresztą zupełnie słusznie,
inne barwne odmiany.

Odmiana złoży Śmitów, uważana za białą, patynuje się równomiernie i bardzo
powoli uzyskuje jasnoszare zabarwienie. Tylko w niekorzystnych warunkach osiadan-
ia pyłów z asfaltu i ze spalin silników napędzanych ropą naftową traci dość szybko
pierwotne zabarwienie na ciemniejsze, jak na przykład bardzo ładna kompozycja archi-
tektoniczna przy wejściu do biurowca Zakładów Sztydlowieckich po kilku latach ma
ciemnoszare, ale równomierne zabarwienie i zachowała walory estetyczne.

Odnosnie piaskowca Kopulak to trwałe, ciemnoczerwone zabarwienie ma tylko od-
miana drobnoziarnista, w którym barwiące związki żelaza zawarte są w lepśszym ilasto-
krzemionkowym i są w małym stopniu wypłukiwane. Natomiast odmiana średnio-i grubo-
ziarnista ma lepśsze ilaste. Jest ono łatwo wypłukiwane przez wody atmosferyczne
i piaskowiec dość szybko traci pierwotne zabarwienie i często powstają na powierzchni
nierównomierne i nieestetyczne plamy.

Trwająca obecnie stagnacja w wykorzystaniu złoży piaskowca sztydlowieckiego jako
okładziny zewnętrznej, zwłaszcza odmian barwnych, może być przezwyciężona, gdy zo-
stanie wdrożona i zastosowana w praktyce powyższa metoda utrwalania jego zabarwie-
nia. Nie stanowi ona zabezpieczenia przed patynowaniem się, ale przyspiesza go i elimi-
nuje ujemne zjawiska, jakie przy tym zachodzą, gdy odbywa się ono w zmiennych
warunkach naturalnych.

„Jutro” w zastosowaniu piaskowca sztydlowieckiego i wykorzystaniu zasobnych jego
złoży zależy od tego, czy i w jakim stopniu wdrożona zostanie do praktyki przemysłowej
powyższa metoda utrwalania jego barwy. Mimo niektórych ujemnych jego własności,
jak niekorzystna izolacja termiczna, jest piaskowiec sztydlowiecki bardzo trwałym materia-
łem budowlanym jako okładzina zewnętrzna, sprawdzonym w licznych budowach sprzed
wielu setek lat.

W literaturze, dotyczącej obróbki i wykorzystania kamienia, są wypowiedzi,
że „w kamieniu utrwalił człowiek najstarsze i najtrwalsze ślady swoich umiejętności”.
W wypowiedzi tej nie ma przesady, ale u jej podstaw leży również umiejętność rozpo-
znawania struktury i właściwości fizycznych kamienia oraz prawidłowego jego zastoso-
wania i obróbki, bo to stanowi sedno sztuki kamieniarskiej.

Obecnie złoży piaskowca sztydlowieckiego są wykorzystywane w minimalnym stopniu
ale nowo zbudowany zakład obróbki kamienia pracuje „pełną parą”, tylko surowcem do
produkcji elementów kamiennych są bloki innych odmian kamienia budowlanego, jak
granity sudeckie, piaskowce z innych rejonów Polski, marmury krajowe i zagraniczne.
Wydawałoby się, że wszystko jest w porządku — zakład obróbki jest wykorzystany. Ale
jeżeli dokładniej rozpatrywać to zagadnienie, to okazuje się, że tak nie jest. Według
założeń projektowych w zakładzie są czynne traki, przystosowane do przecierania blo-
ków piaskowca skał raczej łatwo ścieralnych. Możliwym jest również przecieranie na
nich i skał trudno ścieralnych jak granity. Ale pracują one wtedy nie na właściwych sobie
parametrach technicznych — wydajność przecierania jest dużo mniejsza i pochłaniają
przy tym znacznie więcej energii elektrycznej.

Zaniechanie eksploatacji złoży piaskowca sztydlowieckiego jest z punktu widzenia
gospodarki regionalnej zjawiskiem niekorzystnym. Wiadomym jest (14), że o rozwoju
gospodarczym regionu decydują w największym stopniu surowce i bogactwa naturalne
ziemi oraz umiejętność człowieka ich wykorzystania. W przypadku rejonu Sztydlowca
obydwa te czynniki występują, ale złoży piaskowca nie są wykorzystywane.

Wdrożenie tej metody zapobiegania ujemnym skutkom patynowania się piaskowca
i zastosowanie jej w produkcji przemysłowej może przyczynić się do wykorzystania
jego złoży i większego rozwoju gospodarczego okolicy.

Kielce, grudzień 1979 r.

LITERATURA

- Praca zbiorowa — Dokumentacja geologiczna złoży piaskowca sztydlowieckiego. Centralny Urząd Geologii.
Warszawa.
- Praca zbiorowa — Plany ruchu górniczego na lata 1970—1978 Sztydlowieckich Zakładów Kamienia Budow-
lanego.
- B. Penkalowa — Własności techniczne i wyniki badań laboratoryjnych materiałów kamiennych Polski,
przeznaczonych do celów budowlanych i drogowych. Wydawnictwa Arkady 1961 r.
- T. Wojno, Z. Pentlakowa — Własności techniczne skał. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa. 1956 r.
- W. Zenczykowski — Budownictwo ogólne. Część I. Materiały i wyroby budowlane. Wydawnictwa Arkady.
Warszawa 1964 r.
- W. Skalmowski — Technologia materiałów budowlanych. tom I. Materiały kamienne, kruszywa i betony
komórkowe. Wydawnictwa Arkady. Warszawa. 1972 r.
- Praca zbiorowa — Zarys nauk geologicznych. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa 1968 r.
- Praca zbiorowa — Terminologia budownictwa. Część II. Materiały i wyroby budowlane. Instytut Urbanis-
tyki i Architektury. Wydawnictwa Arkady. Warszawa. 1967 r.
- M. Książkiewicz — Geologia dynamiczna. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Warszawa. 1951 r.
- L. Stoch — Minerale ilaste. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa. 1974 r.
- A. Langer-Kuźniarowa — Termogramy minerałów ilastych. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa. 1967 r.
- J. Liwski — Chemia budowlana. Państwowe Wydawnictwa Naukowe. Warszawa 1975 r.
- Praca zbiorowa — Katalog kamienia budowlanego. Kombinat Kamienia Budowlanego w Krakowie, rok...
- O. Lange — Zarys ekonomii politycznej. Warszawa 1978 r.

ZMIANY W STOSUNKACH HYDROGRAFICZNYCH I CHEMIZMIE WÓD W REJONIE MIASTA RADOMIA

Dynamiczny rozwój urbanizacji i przemysłu na obszarze miasta Radomia w ostatnich 150 latach spowodował wzrost zapotrzebowania na wodę, w efekcie czego wzrosła ilość odprowadzanych ścieków. W mieście Radomiu łączny pobór wody węgłnej w roku 1976 wynosił 55,4 m³/min, co odpowiadało 0,33 dm³(min) 1 mieszkańca. Wartość ta odpowiadała w roku 1976 jednej trzeciej części udokumentowanych globalnych zasobów wód węgłnych, przy prawie całkowitym zagospodarowaniu wód w kategorii B zasobów. W związku z niepełnym zbilansowaniem pobieranych wód ze słabiej udokumentowanych odwiertów, rzeczywisty stan gospodarki wodnej na terenie miasta Radomia jest nieco gorszy od wskazanego. Utylizowana przez aglomerację miejską w Radomiu woda węgłna odprowadzana była w całości w formie nie oczyszczonych ścieków do wód powierzchniowych tj. głównie do rzeki Mlecznej przepływającej przez Radom. Przepływy w Mlecznej poniżej miasta Radomia wynosiły 22, 4, 16 w latach 1975—1976 około 200 m³/min, a w roku 1978 ok. 130 m³/min. Zgodnie z danymi kontrolowanego zrzutu zanieczyszczeń 5, 7, 8, 14 zmiany chemizmu wód spowodowane zrzutem wód węgłnych w rzece Mlecznej winny być nie mniejsze niż 40-60% w latach 1975—1978. Pogorszenie jakości wody w Mlecznej jest także spowodowane eksploatacją przestarzałej sieci wodociągowo-kanalizacyjnej. Długość sieci w mieście Radomiu w roku 1977 wynosiła 145 km a 81% mieszkańców korzystało z wodociągów. W związku ze znacznym zapyleniem powietrza w Radomiu, źródeł znacznych zmian wody w Mlecznej szukać należało również i w sputkiwaniu osiadłych pyłów.

Zmiany w stosunkach hydrologicznych w rejonie Radomia wydają się więc dość poważne. Ponieważ nie istnieją szczegółowe dane na temat składu chemicznego wód rejonu Radomia z ubiegłych wieków, autorzy rozpracowali omawiane zagadnienia na dwu płaszczyznach:

po pierwsze: na podstawie istniejących dokumentacji hydrologicznych wskazano zmiany w długościach i przebiegu ścieków rejonu Radomia,

po drugie: na podstawie cyklu badań w wysokich górach świata

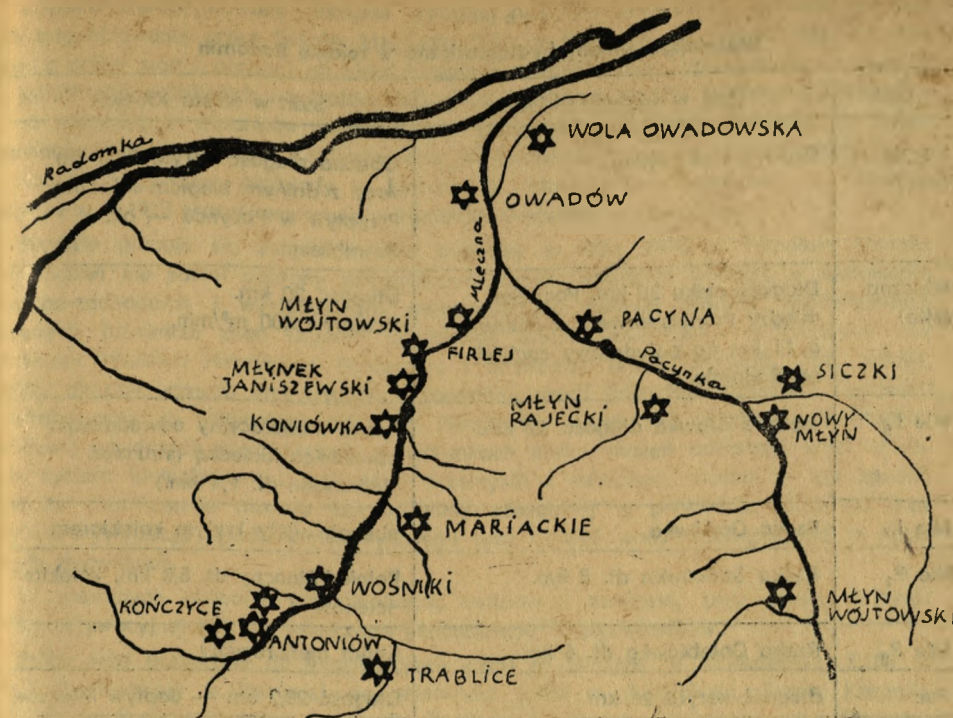
(wyprawy w Hindukusz — 74, Norwegia — 75, Pamir — 76, Himalaje — 76, Himalaje — 78 organizowane pod patronatem władz Radomia) opracowano chemiczny wzorzec czystego cieku, wód opadowych i naturalnych zbiorników bez udziałów skażeń biologicznych, skażeń od wód węgłnych i przemysłu. Analogiczne badania wód, osadów i zawiesiny cieków województwa radomskiego zrealizowano w latach 1975—1978. Następnie przyrównano uzyskane rezultaty do wzorca wody czystej i na tej podstawie oszacowano udział naturalnych i sztucznych skażeń wód cieków na terenie miasta Radomia.

ZMIANY HYDROGRAFICZNE W REJONIE MIASTA RADOMIA

Zmiany w zasobach wodnych na terenie miasta Radomia wystąpiły bardzo wyraźnie w okresie powojennym, kiedy to zlikwidowano młyny wodne i stawy przy młynach oraz zmniejszono urządzenia piętrzące i regulujące przepływ wody.

Według mapy kwatermistrzostwa z około 1830 roku na rzece Mlecznej i jej dopływem znajdowało się 17 młynów wodnych. Młyny te były zlokalizowane na rzece Mlecznej i na będących już dziś w zaniku jej dopływach jak strumień południowy, strumień Malczewski i strumień Trabliski.

Lokalizację młynów na rzece Mlecznej i jej dopływach około 1830 roku przedstawia rys. 1



Rys. 1. Lokalizacja młynów na rzece Mlecznej i jej dopływach około 1830 roku.

Likwidacja młynów nastąpiła na skutek ujemnego działania spiętrzonych wód rzeki, które podnosiły poziom wód gruntowych, co spowodowało podtopienie miasta.

W połowie XIX wieku władze sanitarne nakazały spuszczenie stawów i likwidację młynów w najbliższym sąsiedztwie miasta.

Zniknęły więc młyny i stawy na strumieniu Południowym, Mariackim, na rzece Mlecznej na Zamłynie i na Koniówce. Ostatni młyn wodny na rzece Mlecznej został zlikwidowany podczas okupacji ⁹⁾. Wpłynęło to na obniżenie poziomu wód gruntowych, osuszenie terenów i zmniejszenie się zasobów wodnych.

Następnie duże zmiany gospodarcze aglomeracji miejskiej Radomia nie były obojętne dla środowiska biologicznego. Z ważniejszych zmian ekologicznych w okresie XIX—XX wieku wymienić należy zniknięcie Puszczy Radomskiej (pozostał jedynie relikwowy Łasek Kapturski) a także i zmniejszenie obszaru Puszczy Kozienickiej (w XIX — tym wieku kompleks Puszczy łączył się z Puszczą Radomską). W związku z intensywnym zagospodarowaniem wód węgłnych, przebudową miasta i wcześniejszą likwidacją młynów wodnych, poważnej zmianie uległa sieć hydrograficzna Radomia. Rozbudowa miasta Radomia wpłynęła także na zmiany hydrograficzne w Puszczy Kozienickiej, ²³⁾ do której dotarł już tej depresyjny jaki wytworzył się na terenie miasta Radomia, a co gorsze zaistniało realne niebezpieczeństwo połączenia się lejów depresyjnych Radomia, Pionek i Kozienic co byłoby bardzo niekorzystne dla tego kompleksu leśnego.

Ważniejsze dane dotyczące przebudowy sieci hydrograficznej rejonu miasta Radomia wg stanu w roku 1830 (1, 6, 12, 13, 9, 10 — rubryka XIX wiek oraz stanu faktycznego (1978 r.) — rubryka XX w. zestawiono w tabeli nr 1.

Ważniejsze zmiany hydrograficzne w rejonie Radomia

Ciek	Stan w wieku XIX-tym	Stan w wieku XX-tym
Pacynka (Pac)	Główny ciek rejonu	Obecna długość koryta 33,4 km wraz z dolnym biegiem Mlecznej. Przepływ w Pacyncie — ok. 80 m ³ /min.
Mleczna (Mle)	Długość cieku 30 km. Początek między Franciszkowem a Garnem o 11 km na południowy zachód od Radomia.	Długość 30 km. Przepływ 400 m ³ /min.
Mle L ₃	rzeczka Sławka długość 12 km.	Kanał melioracyjny odwadniający obwodnicę kielecką (strumień Halinowski dł. 1,4 km.)
Mle L ₂	Rzeka Godówka	obecnie ujęty krytym kolektorem
Mle IP ₁	Rzeka Sadkówka dł. 8 km.	Potok Północny dł. 5,8 km, kolektor ścieków
Mle P ₂	Rzeka Gołębiówka dł. 6 km.	Kanał melioracyjny
Pac	długość koryta 26 km	Długość 28,2 km — dopływ Mlecznej
Pac L ₃	Mnich, długość 5 km	Mnich długość 4,7 km
Pac P ₁	Gzówka, długość 18 km	Gzówka, długość 14,2 km.

W wyniku rozwoju aglomeracji miejskiej Radomia w XIX i XX-tym wieku nastąpiła zmiana głównego cieku rejonu miasta Radomia. Wobec stosunkowo niewielkiej zmiany długości Pacynki, należy przypuszczać, że w XIX-tym wieku w głównym cieku rejonu Radomia — Pacyncie przepłynęło około 80—100 m³/min wody, natomiast w tym okresie czasu w Mlecznej za miastem Radomiem przepływ kształtował się w granicach przepływu nominalnego tzn. około 30 m³/min. Rozwój miasta spowodował około 10-cio krotne zwiększenie przepływu w Mlecznej i sztuczne przekształcenie jej w główny ciek regionu. W związku z odwodnieniem terenu związanym z nadmierną eksploatacją wód w głębinach nastąpiła znaczna przebudowa górnego odcinka rzeki Mlecznej. Przekształdziły się przede wszystkim w zanikające cieki okresowe orograficznie prawie dopływy Mlecznej, a więc sama rzeczka Mleczna, rzeka Godówka, Strumień Południowy ujęty obecnie kolektorem krytym, Mle IP₂ — rzeczka Sadkówka (obecnie Strumień Północny stanowiący kolektor ścieków. Na wysokości głównej zabudowy miejskiej Radomia dużej zmianie uległa także Mle L₃ — rzeczka Sławka obecnie melioracyjny kanał odwadniający tereny Halinowa. Zmianom uległ także Mle P₂ — rzeka Gołębiówka obecnie kanał melioracyjny.

ZMIANY CHEMIZMU WÓD CIEKÓW REJONU MIASTA RADOMIA W WYNIKU ROZWOJU AGLOMERACJI MIEJSKIEJ

W celu wykazania wpływów aglomeracji miejskiej Radomia i zmian chemicznych w ciekach oraz ustalenia naturalnych mechanizmów skażeń wody od wód w głębinach, oraz życia biologicznego zrealizowano cykl badań nad modelem czystej wody pobranej w idealnych warunkach braku skażeń.

Badania zapoczątkowano podczas wyprawy w Góry Arktycznej Norwegii w roku 1975 zorganizowanej przez Sekcję Alpinizmu AZS w Radomiu. W ramach tej wyprawy pobrano próby wód i aerosoli na Nord Kappie i w rejonie Alp Lyngęskich, nie osiągając jednak zadowalających rezultatów (20), gdyż powietrze Arktyki znacznie już odbiega od naturalnych warunków nieskażonych wpływami cywilizacji. Badania te dzięki patronatowi władz Radomia kontynuowano w najwyższych górach świata: Hindukuszu w roku 1974, podczas Alpinady w Pamirze w roku 1976, w wyprawie w Himalaje Kaszmiru w r. 1977 oraz w wyprawie w Himalaje Garhwału w roku 1978.

Ponadto planuje się zorganizowanie wyprawy w roku 1979 w Himalaje Nepalu. W ten sposób badania nie zostały przerwane przypadkowo. Dzięki wiejącym wiatrom w kierunkach północno-zachodnich i występującym monsunom, w okresie trwania wspomnianych ekspedycji, powietrze znad Oceanu Indyjskiego ulega całkowitemu oczyszczeniu nad łańcuchem Wielkich Himalajów. Pobierając i analizując próbki aerosoli, wód cieków, opadów atmosferycznych oraz osadów i zawiesin przed (Himalaje Kaszmiru, Garhwału, Nepalu) oraz za łańcuchem Wielkich Himalajów (Hindukusz, Pamir i ewentualnie Góry Szań) na dużych wysokościach w warunkach braku skażeń udziałami wód w głębinach, życiem biologicznym i wpływami przemysłu i rolnictwa, można w ten sposób przejść do chemicznego modelu czystej wody obiegowej w przyrodzie, czystego (bez wpływów cywilizacji) opadu atmosferycznego oraz czystej wody retencjonowanej w naturalnych zbiornikach.

W pobranych próbach wód, aerosoli, osadów i zawiesin, przy użyciu techniki analizy aktywacyjnej (20, 24) oznaczono koncentrację 71 pierwiastków.

Próby wód pobierano na wysokościach 7.500 m (Noszak w Hindukuszu), 7.105 m (Pk Karzeniewskaja w Pamirze), do wysokości 3.000 m (Hindukusz, Pamir, Kaszmir, Garhwal — Sanktuarium Nanda Devi). Przekonano się, że stężeniem charakterystycznym w czystej wodzie jest stężenie sodu, kształtujące się w przypadku czystych wód cieków na poziomie 1300±200 ppbv niezależnie od wysokości i miejsca pobrania próby. W opadach (śniegu) stężenie sodu było blisko 8 razy większe, natomiast w wodach nieskażonych zbiorników wynosiło około 0,9 podanej wartości. Przyrównanie zmierzonych koncentracji 70 pierwiastków do podanych stężeń sodu, pozwoliło na ustalenie grupy 19 pierwiastków, których względne stężenia (odniesione do koncentracji sodu) nie zależały od wysokości ani od rejonu pobrania próby (łącznie poddano analizie blisko 400 prób wód z różnych regionów górskich).

Wytypowane stężenia względne służyć mogły jako wzorzec chemiczny czystej wody cieku. W podobny sposób wytypowano 19 pierwiastków określających czysty opad atmosferyczny i o małych zmiennych koncentracjach w nieskażonych wodach naturalnych zbiorników.

W latach 1975—1978 poddano analizie aktywacyjnej pobrane próby wód cieków, osadów, zawiesin w wodach powierzchniowych województwa radomskiego (2, 3, 4, 20, 21, 22, 23, 24, 16, 11, 17, 18). — łącznie ok. 2.500 prób. Po wyznaczeniu koncentracji 71 pierwiastków śladowych w wodach odniesiono je następnie do modelowej koncentracji sodu. Uzyskane rezultaty stężeń względnych przyrównano następnie do względnych koncentracji tego samego pierwiastka w modelowym, nieskażonym cieku. Uzyskane wartości przedstawiono na rys. 2 dla wybranych punktów cieków rejonu Radomia w skali półlogarytmicznej.

Pozioma kreska odpowiadająca wartości 1.000 charakteryzuje wzorzec czystej, nieskażonej wody cieku. Z prawej strony rysunków podano analogicznie (odniesiony do stężeń czystej wody cieku) model chemiczny czystego, nieskażonego opadu oraz czystej retencjonowanej w warunkach naturalnych wody w zbiornikach naturalnych. W dolnych partiach rysunku podano charakterystyczne cechy punktu pomiarowego, z którego pobrano próbę wody, a poniżej ustaloną kategorię wód cieku (I, II, III lub nie odpowiadającą normalnym — NON). W dole rysunków podano diagnozę skażeń wód cieków

w podanych punktach pomiarowych. Skażenia podawano wg szacunku procentowego wpływu na jakość wody z rozbiorem na skażenia:

NATURALNE — (N) w tym woda czysta (kolor żółty), woda z torfowisk i bagien (kolor niebieski), wypłukiwanie resztek roślinnych i gleby (kolor zielony), wody wgłębne (kolor czarny), intensywne wytrącanie osadów (kreskowany obszar czarny).

CYWILIZACYJNE — (C) w tym woda nieskażona (kolor żółty), spłukiwany opad aerozoli powietrza skażonych gospodarczo (kolor czerwony), odpady z intensyfikacji rolnictwa i środków ochrony roślin (kolor niebieski), ścieki komunalne (kolor zielony), ścieki przemysłowe (kolor czarny), inne, w tym ścieki komunikacyjne i od spłukiwania pyłów pochodzenia komunikacyjnego (puste pole z indeksem T), ścieki z korozji rur i przewodów wodociągowo-kanalizacyjnych (puste pole z indeksem K), resztki roślinne z wyrębu lasu i gospodarki leśnej (puste pole z indeksem PD). Zgodnie z rezultatami przedstawionymi na rys. 1, ciek w rejonie Radomia charakteryzuje w chwili obecnej dość poważna zmiana chemizmu wód na przestrzeni ostatnich wieków dzięki rozwojowi aglomeracji miejskiej Radomia. W rejonie stawu przy ul. Świerkowej we wczesnych godzinach rannych i rejonie ul. Rybnej z naturalnych skażeń Mlecznej obserwuje się wpływ wypłukiwania resztek roślinnych i gleby (do 15%). Skażenie wodami wgłębnymi w rejonie ul. Świerczewskiego i Rybnej w Radomiu kształtuje się w granicach 50-70% (przy ul. Rybnej w nocy w r. 1978 w granicach 90%), co zgadza się z przewidywaniami podanymi we wprowadzeniu. Charakter wzrostu udziału wód wgłębnych sugeruje, iż wylewana w formie ścieków woda wgłębna powoduje zatrucie wód Mlecznej, co przypisać można również działalności gospodarczej miasta. Ze skażeń cywilizacyjnych skażenia komunikacyjne najbardziej intensywnie występują w godzinach południowych i popołudniowych, rano i nocą najbardziej intensywnie są skażenia od korozji rur i przewodów wodociągowo-kanalizacyjnych.

Skażenia te osiągają wartość do 40% w rejonie ul. Rybnej w nocy w roku 1978. Skażenia transportowe i od spłukiwania pyłów komunikacyjnych sięgały 50% w rejonie ul. Rybnej w południe w roku 1976. Skażenia ściekami przemysłowymi sięgały 30% w nocy w r. 1975, obecnie ich poziom jest niższy, przy czym w wodach Potoku Północnego w południe w r. 1976 sięgały 50%. Skażenia ściekami komunalnymi najbardziej intensywnie w godzinach nocnych i we wczesnych godzinach porannych sięgały w rejonie ul. Rybnej w nocy w roku 1975 25%, a w roku 1978 zmalały do 10%. Ścieki rolnicze i od środków intensyfikacji rolnictwa i ochrony roślin sięgały w Mlecznej za Radomiem 5% w godzinach popołudniowych i nocnych. Spłukiwanie aerosoli przemysłowych, najbardziej intensywnie w godzinach południowych sięgało w rejonie ul. Rybnej w r. 1976 14% i podobnie kształtowało się na Potoku Północnym.

Głównie więc aglomeracja miejska Radomia wpływała na zmianę chemizmu wód Mlecznej od wartości bliskich 0% (XIX wiek) do wartości 97% (Mleczna w rejonie ul. Rybnej w nocy 1975 r.). Znakomita część zanieczyszczeń wprowadzana była do cieku w formie nierozpuszczalnych związków łatwo usuwalnych z wód Mlecznej i tak np. wpływy korozji rur i ścieków komunikacyjnych były już nieczytelne w rejonie ujścia Mlecznej do Radomki.

Miasto Radom oddziałuje także na inne oprócz Mlecznej rzeki. Zwiększony udział spłukiwania aerosoli przemysłowych obserwuje się w cieku Basaka, Gzówki w rejonie Siczek (w r. 1976 do 16%). W Radomce po wypłynięciu Mlecznej stabilizują się ścieki pochodzące z intensyfikacji rolnictwa (w Nowej Radomce w Trawce w r. 1976 do 35%), zachodzi także wtórne rozpuszczenie ścieków pochodzenia przemysłowego (Radomka w Ryczywole w r. 1976 do 30%). Zwiększony udział spłukiwania aerosoli przemysłowych w tym ostatnim punkcie wiązać należy również z wpływem Elektrowni Kozienice. Wody Radomki retencjonowane przez dłuższy okres czasu (Radomka stawy, Jedlińsk 1978) ulegają całkowitemu samooczyszczeniu od spływających aerosoli przemysłowych, stabilizują się natomiast ścieki z intensyfikacji rolnictwa (do 16%, komunalne

(do 5%), a ponadto wzrasta udział naturalnych skażeń wskutek wymywania wody z terenów torfowych (do 28%).

Generalnie, zacierpywanie wód wgłębnych przez aglomeracje miejskie Radomia i Pionek, wytworzenie lei depresyjnych ma dodatni wpływ na poprawę jakości wody cieków rejonu Puszczy Kozienickiej dzięki poważnemu zmniejszeniu powierzchni spływu wód do koryt rzek.

LITERATURA

- N. Chadzyński: Historyczno — statystyczne opisy miast, Warszawa 1856.
- Z. Czemińska: Hydrografia dorzecza Radomki od wodowskazu w Stowikowie po wodowskaz w Rogożku (maszynopis).
- Z. Czemińska: Próba oceny stanu czystości wód powierzchniowych w dorzeczu rz. Radomki. Biuletyn Kwartalny RTN z. 3, 1973.
- M. Rolita: Badanie nad wpływem arterii komunikacyjnych na stan ekosfery. Praca dyplomowa pod kierunkiem S. Z. Zdrojewskiego, P. S. K. Radom 1977.
- L.O.P., Zarząd Wojewódzki w Radomiu, K.W. F.J.N., W.G.T. i O.Sr.U.W., W.R.Z.Z., P.G.R. Klece z siedzibą w Radomiu, P.Z.W., P.Z.Ł.: Materiały na sesję „Czystość i zagospodarowanie wód w woj. radomskim.”
- Kapa Kwatermistrzostwa W. Polskich 1830 r.
- M.H.M. materiały hydrograficzne: „Analizy czystości rzek woj. radomskiego w 1976 roku wyk. przez W.O.B. i K.S. w Klecach.
- P.Z.P.R.: Program rozwoju i modernizacji przemysłu w woj. radomskim na lata 1976—1980.
- Praca zbiorowa pod red. S. Wilkowskiego: Przemysł Radomia, R.T.N. Lublin 1970.
- Polak: Diagnostyka faktograficzna stanu podsypek torowej. Praca dyplomowa pod kierunkiem S. Z. Zdrojewskiego, P.S.K. Radom 1977.
- A. Rozwadowski: Studia nad nazwami wód słowiańskich. Kraków 1948.
- F. Staczyński: Opis powiatu radomskiego, Warszawa 1848.
- L. Smul: Stan wód w woj. radomskim. Materiały na sesję. Czystość i zagospodarowanie wód w woj. radomskim.
- Stosunki rolnicze Królestwa Polskiego, Warszawa 1918.
- M. Świostek: Diagnostyka wpływu szlaku komunikacyjnego na stan cieków powierzchniowych cz. II. Zagospodarowanie wpływów komunikacyjnych na ciek powierzchniowy w mieście Radomiu.
- Siczek J.: Badania nad wpływem arterii komunikacyjnych na stan ekosfery szlaku komunikacyjnego, na skażenia gleby i roślinności. Praca dyplomowa pod kierunkiem S. Z. Zdrojewskiego, P.S.K. Radom 1978.
- Wiątek J.: Diagnostyka wpływu szlaku kolejowego na stan cieków powierzchniowych północnych rejonów woj. radomskiego. Praca dyplomowa pod kierunkiem S. Z. Zdrojewskiego, P.S.K. Radom 1978.
- Wiśniewski J.: Monografia dekanatu radomskiego, Radom 1911.
- Zdrojewski S. Z.: Teoretyczno-eksperymentalne studium zastosowań przemysłowych metod śladowej analizy instrumentalnej (I.I.T.A) Zeszyty Nauk. Chem. — 5, P.S.K. Klece 1976, s. 106.
- Zdrojewski S. Z.: Wykorzystanie oznaczeń pierwiastków śladowych w ropach i ekstraktach dewonu karbonu lubelskiego pod kątem poszukiwań naftowych. Konf. Nauk. Techn. „Perspektywy poszukiwań ropy węglowodorów w rejonie synklinorium lubelskiego, obliczenia podlaskiego i antyklinorium gielniowskiego, P.P.NIG. Wołomin-Jadwisin-Zegrzynek 1978.
- Zdrojewski S. Z. — Zespół pod kierunkiem. Studium rzeki Radomki Cz. I i Cz. II Założenia techn. i ekonomiczne, strefy ochronnej ujścia wody z rzeki Radomki w mieście Jedlińsk, s. 61-215.
- Zdrojewski S. Z.: Zespół pod kierunkiem. Diagnostyka stanu ekosfery rejonu elektrowni Kozienice terenów przyległych. Cz. I. Opracowanie wstępne metod identyfikacji prób wód wgłębnych, cieków powierzchniowych i powietrza atmosferycznego dla określenia wpływu dużej elektrowni na otaczające środowisko, Z.D. C.Śr. s. 43-221.
- Zdrojewski S. Z.: Niektóre zastosowania przemysłowej neutronowej analizy aktywacyjnej. Pr. Nauk. Inst. Chem. Metal. Pierw. Rzadkich P.Wr. 1979, s. 1-92.
- Zdrojewski S. Z., Czemińska Z.: Zmiany w stosunkach hydrograficznych i chemizmie wód w rejonie miasta Radomia w wyniku rozwoju aglomeracji miejskiej. Materiały na konferencję naukową: „Zmiany antropogeniczne na obszarze miasta Radomia na przestrzeni 150 lat”.

PROBLEMY GOSPODARKI WODNEJ ROLNICTWA W WOJEWÓDZTWIE RADOMSKIM

CHARAKTERYSTYKA GEOGRAFICZNA I SPOŁECZNO-GOSPODARCZA WOJEWÓDZTWIE RADOMSKIM

Województwo radomskie zajmuje 7 294 km² powierzchni, leży w pasie Nizin Śląsko-Polskich i obejmuje Równinę Radomską, Równinę Kozienicką, Dolinę Białobrzegą, południową część Równiny Warszawskiej oraz południowo-wschodni skrawek Wysoczyzny Rawskiej. Południowa niewielka część województwa pod względem fizjograficznym należy do Wyżyny Małopolskiej i obejmuje część Przedgórze Łódzkiego, Garbu Giełkińskiego i Wzgórz Opoczyńskich.

Struktura użytków rolnych województwa przedstawia się następująco:³

powierzchnia użytków rolnych	523,8 tys. ha
w tym grunty orne	399,7 tys. ha
w tym sady	38,2 tys. ha
w tym łąki	47,6 tys. ha
w tym pastwiska	28,3 tys. ha
w tym lasy	155,8 tys. ha
w tym nieużytki	59,8 tys. ha

Pod względem administracyjnym omawiany obszar dzieli się na 15 miast, 61 powiatów i 1462 sołectwa, a zamieszkuje go 678,1 tys. mieszkańców, z tego w miastach 263,7 tys., a na wsi 414,32. Tak więc procent ludności wiejskiej wynosi tu 61,12 i jest wyższy niż średnia krajowa, co odpowiada rolniczemu charakterowi województwa.

CHARAKTERYSTYKA ZASOBÓW WODNYCH WOJEWÓDZTWIE RADOMSKIM

Województwo radomskie z uwagi na swój rolniczy charakter, rozwinięty przemysł i niedoinwestowaną w wodę gospodarkę komunalną należy do województw, w których coraz bardziej narastają problemy wodne.

Zróżnicowanie budowy geologicznej, rzeźby terenu, wielkości i rozkładu opadów atmosferycznych w ciągu roku i na poszczególnych terenach województwa, warunki przepływów w rzekach oraz stan czystości głównych rzek województwa radomskiego sprawiają, że zasoby wodne są tu niejednorodne w czasie i przestrzeni. Orientacyjne zasoby wód powierzchniowych wynoszą 1,3 mln m³/r. Rozkład ich w czasie jest korzystny. Największe przepływy występują w marcu i kwietniu (wody roztopowe), natomiast najniższe w miesiącach letnich oraz w listopadzie i styczniu. W województwie radomskim główną formą występowania wód powierzchniowych są rzeki (brak naturalnych zbiorników wodnych), przy czym ich sieć jest słabo rozwinięta. Łączna długość rzek i większych cieków wodnych wynosi około 940 km, nie wliczając w to 143 km odległości Wisły, stanowiącej wschodnią granicę województwa. W przeliczeniu na 1 mieszkańca województwa zasoby wód powierzchniowych (naturalne) wynoszą 814 m³/r. Świadczy to, że omawiane województwo należy do regionów o małych zasobach wodnych. W przytoczyć, że średni wskaźnik dla kraju wynosi 1800 m³/r.

Oprócz wód powierzchniowych potrzeby wodne województwa zaspokajane są wodami podziemnymi eksploatowanymi z utworów górnej kredy, trzeciorzędu i czwartorzędowej. Według istniejącego rozpoznania hydrogeologicznego naturalne zasoby wód w województwie radomskim szacuje się na około 568 mln m³/r, dyspozycyjne natomiast na 369 mln m³/r. Ilość wód podziemnych jak i ilość wód powierzchniowych są niewystarczające dla zaspokojenia potrzeb. Powodem tego, że na pewnych obszarach województwa radomskiego występuje deficyt wody, jest rozmieszczenie obszarów deficytowych przedstawia rys. 1. Występujące deficyty

wpływ na wydajność produkcji rolnej, a w szczególności użytków zielonych oraz na zaopatrzenie wsi w wodę dla celów komunalnych i przemysłowych.



RYŚ. 1. OBSZARY DEFICYTÓW WODY
a) POWIERZCHNIOWYCH
b) PODZIEMNYCH

ZAPOTRZEBOWANIE WODY W ROLNICTWIE

Woda stanowi podstawowy środek produkcji rolnej biorący udział w każdym procesie gospodarki rolnej, składową część mechanizacji rolnictwa oraz podstawowy czynnik kształtowania warunków bytowych mieszkańców wsi, podnoszenia ich zdrowotności i higieny, a także kultury. Znaczenie zaopatrzenia w wodę ośrodków rolnych oraz osiedli wiejskich wynika więc z roli samej wody. Wobec różnorodnej roli jaką spełnia woda w poszczególnych działach gospodarki rolnej oraz różnego sposobu jej wykorzystania w tych działach zużycie wody w rolnictwie województwa radomskiego wyodrębniłam w 4 grupy:

- zużycie wody dla celów bytowo-gospodarczych ludności zamieszkałej na wsi, do pojenia zwierząt, polewania roślin w ogródkach, oranżeriach i inspektach,
- zużycie wody dla potrzeb użytków zielonych,
- zużycie wody dla potrzeb gruntów ornych,
- potrzeby wodne stawów rybnych.

Według danych Urzędu Wojewódzkiego w Radomiu łączne zapotrzebowanie wody dla potrzeb intensyfikacji rolnictwa i gospodarki rybnej w 1977 roku w województwie radomskim wynosiło 44.695.226 m³.^{4, 12} Zapotrzebowanie to jest nierównomiernie rozłożone w ciągu całego roku z uwagi na to, iż w poszczególnych okresach rozwoju roślin zapotrzebowanie na wodę jest różne i różne rośliny uprawne wykazują różne zapotrzebowanie wodne. Zapotrzebowanie roślin na wodę wzrasta w miarę wzrostu części wegetatywnych i zwiększania się masy organicznej.⁷

Jak podaje M. Trybuna ze względu na zapotrzebowanie wodne roślin można je podzielić na następujące grupy:⁷

- 1) rośliny o stosunkowo małych wymaganiach wodnych (do 400 mm) — są to zboża i ziemniaki
- 2) rośliny wykazujące większe potrzeby wodne (400—500 mm) — niektóre pastewne
- 3) rośliny o dużych wymaganiach wodnych (powyżej 500 mm) są to rośliny warzywne i większość okopowych.

Duże potrzeby wodne mają także rośliny pastewne czyli tereny pastwiskowe i łąkowe oraz rośliny motylkowe np. koniczyna i lucerna. Zapotrzebowanie osiedli wiejskich w województwie radomskim w wodę stanowi sam w sobie poważny problem gospodarczy i jest dla rolnictwa czynnikiem warunkującym prawidłowy rozwój. Głównym źródłem ujęcia wody dla tych osiedli są przede wszystkim ujęcia wód podziemnych. Osiedla wiejskie województwa zaopatrują się w wodę przez indywidualne zaopatrzenie w wodę gospodarstw rolnych. Eksploatacja wody prowadzona jest bezpośrednio ze studni bądź też za pośrednictwem krótkiej sieci wodociągowej, która doprowadza wodę do poszczególnych obiektów jednego gospodarstwa. Wodociągi wiejskie w województwie posiadają tylko 54 sołectwa.

Pobór wody za pośrednictwem sieci wodociągów wiejskich w 1977 r. wyniósł 620 tys. m³.¹² Pozostała ilość wsi zaopatruje się w wodę z indywidualnych studni kopanych, których na omawianym terenie znajduje się 63,5 tys. oraz 210 studni publicznych. W okresach suszy w 435 wsiach występuje deficyt wody oraz w 220 wsiach okresowy jej brak.¹² Według danych Urzędu Wojewódzkiego najbardziej odczuwalny deficyt wody występuje w gminach Belsk Duży, Błędów, Chynów, Grójec, Magielnica, Warka, Jedlińsk, Skaryszew, Chlewiska, Szydłowiec i Orońsko.

Jedyną możliwością rozwiązania tego problemu jest budowa wodociągów grupowych. Jednak przeszkodą w upowszechnianiu wodociągów na wsi jest rozrzucona rozbudowa obecnych wsi, czyli sprawa tam może być aktualna dopiero po uporządkowaniu zabudowy wsi.¹¹ W przyszłości planuje się na omawianym terenie zbiorowe zaopatrzenie w wodę gospodarstw przez wodociąg wiejski. Wodociąg taki zaspokoi potrzeby wodne wielu gospodarstw rolnych w jednej wsi a nawet niedaleko od siebie położonych wsi.

Ilość wody wykorzystywana dla potrzeb bytowych ludności w niniejszym opracowaniu obliczono na podstawie liczby ludności mieszkającej na wsi i odpowiednich wskaźników jednostkowych zużycia wody na 1 mieszkańca podanych przez A. Tuszkę.¹⁰ Ilości wody zużywanej dla hodowli zwierząt gospodarskich obliczono w sposób analogiczny.

Według A. Tuszki średnie dobowe zapotrzebowanie wody na cele bytowo-gospodarcze w gospodarstwach domowych na wsi waha się od około 30 l/dobę na jednego mieszkańca, jeśli woda czerpana jest ze studni na terenach bez wodociągów do około 180 l/d na jednego mieszkańca, jeśli woda doprowadzana jest do mieszkań wyposażo-

nych w zlew kuchenny, ustęp splukiwany, urządzenia kąpielowe i instalację do ciepłej wody z bojlera.

Zapotrzebowanie wody dla zwierząt hodowlanych wynosi około 80 l/d—90 l/d na jedną sztukę dla krów, 50—70 l/d na jedną sztukę dla koni, 70—100 l/d na jedną sztukę dla macior z przychowkiem, 30 l/d na jedną sztukę dla trzody chlewnej ogólnie, i około 0,25 do 1,50 l/d na jedną sztukę dla kaczek i gęsi. W związku z planami przewiduje się rozwój hodowli a więc na ten cel potrzebna jest woda. Wykorzystując powyższe wskaźniki łącznie w województwie radomskim ludność wsi w 1977 r. dla swoich potrzeb bytowych oraz dla pojenia zwierząt gospodarskich i polewania ogródków zużyła 1.695.226 m³. W tym dla celów konsumpcyjnych i sanitarnych 1 mln m³, natomiast dla potrzeb gospodarstw 695.226 m³.

Woda używana do konsumpcji dla ludzi i zwierząt musi być czysta. Karmienie zwierząt zanieczyszczoną wodą prowadzi do wystąpienia wielu schorzeń, które powodują wyniszczenie organizmu zwierzęcego a nawet podnieęcie. Znaczne ilości wody zużywa człowiek do polewania roślin w ogródkach i inspektach. W związku z tym na obszarach, gdzie uprawia się warzywa na dużą skalę powinno się wprowadzać sztuczne deszczowanie. Największym konsumentem wody w rolnictwie są użytki zielone. Wykazują one największe i najbardziej zróżnicowane w czasie braki wody. Braki te wahają się od kilku milimetrów w latach mokrych do kilkuset milimetrów w latach suchych. Dlatego temu zagadnieniu poświęca się najwięcej miejsca w planach gospodarki wodnej. Nawodnienie użytków zielonych przewidywane jest w planach rozwoju rolnictwa. Biorąc pod uwagę różne możliwości techniczno-ekonomiczne doprowadzenia wody do nawodnień poszczególnych obiektów regionu radomskiego zastosowano następujące systemy gospodarowania wodą na użytkach zielonych:

a) wykorzystanie wyłącznie wód opadowych i retencji użytecznej bez nawodnień. System ten stosowany jest najpowszechniej na użytkach zielonych regionu radomskiego ze względu na duże rozpowszechnienie użytków, do których doprowadzenie wody jest nieopłacalne.

b) odpływ regulowany.

System ten stosuje się w regionie radomskim na dużych obiektach użytków zielonych, położonych wzdłuż małych cieków, gdzie można stosować tanie urządzenia nawadniające np. w Jedlińsku

c) podsięk.

System ten stosuje się na terenie gminy Zwolen i w okolicach Radomia. Polega on na sztucznym doprowadzeniu wody doprowadzalnikami. I tak np. do nawodnienia łąk w Modrzejowicy systemem podsiękowym pobiera się z rzeki Modrzejowicy 326.960 m³ wody dla pierwszego pokosu i 251.900 m³ dla drugiego pokosu przy intensywnej uprawie łąk oraz przy uprawie wodochłonnych odmian traw i zastosowaniu trzech pokosów, zapotrzebowanie na wodę wzrasta.

W/g ewidencji urządzeń melioracyjnych na koniec 1975 r. obszar zmeliorowanych użytków zielonych w województwie radomskim wynosił 24.642 ha. W 1976 r. do nawodnień zostało przystosowanych 8.076 ha użytków zielonych.

Zapotrzebowanie wody dla nawodnień użytków zielonych w województwie w/g danych projektowych w 1976 r. wynosiło około 9 mln. m³.^{2,4} Najbardziej nowoczesnym sposobem nawadniania jest deszczowanie, ale sposobu tego na terenie województwa radomskiego nie stosuje się. Na omawianym terenie przeważają bielece i piaszki, w związku z czym należałoby tę metodę zastosować w celu uzupełnienia w wodę użytków zielonych. Przy melioracjach, a zwłaszcza przy odwadnianiu należy tak je przeprowadzać, aby nie obniżyć nadmiernie poziomu wody i zaplanować okresowe nawadnianie. Przy tym należy pamiętać, że obniżenie poziomu wody poniżej warstwy torfu doprowadza do zupełnego przesuszenia, gdyż młody torf, nie zatrzymuje wody, jeśli poniżej torfu nie ma warstwy nieprzepuszczalnej. Również z uwagi na wielkie potrzeby

wodne rolnictwa należy stosować takie metody nawodnienia, aby zużycie wody przez rośliny było najpeńniejsze, a straty wody na parowanie i przesiąki jak najmniejsze. Zapotrzebowanie w wodę w poszczególnych stadiach rozwoju jest różne dla poszczególnych upraw. Na glebach lekkich należy stosować deszczowanie wcześniej, niż to przewidują plany rozwoju rolnictwa.

Oprócz użytków zielonych ważnym konsumentem wody są grunty orne. W 1977 roku zapotrzebowanie wody dla potrzeb gruntów ornych wynosiło około 5 mln. m³.

Na terenie regionu Radomskiego nie przewiduje się w perspektywie do 1985 r. dalszych nawodnień gruntów ornych. Praktyka wykazała, że w istniejących warunkach klimatycznych da się osiągnąć plony przewidywane w planach na 1985 r. bez stosowania nawodnień. Średni opad roczny z wielolecia 1951—1971 dla omawianego obszaru wynosi 525 mm. Rośliny jednak nie wykorzystują dla swych potrzeb całego opadu, część wody opadowej spływa do rzek i innych zbiorników wodnych, część wyparowuje bezpośrednio z powierzchni, część przesiąka do głębiej leżących warstw gruntu, a tylko część wody opadowej wykorzystywana jest przez rośliny. Dla upraw ważna jest nie ilość opadów ale ich struktura oraz przepuszczalność gruntu. Porównując ilości wody potrzebne roślinom z opadami w okresie wegetacyjnym można sądzić, że istnieje w tym zakresie niedobór wody. Dzieje się jednak inaczej, ponieważ gleba i podglebie mają zdolność magazynowania dużych ilości wody z opadów z okresu przedwegetacyjnego i powegetacyjnego i z tego magazynu rośliny czerpią także wodę dla swoich potrzeb.

Innym użytkownikiem wody są stawy rybne.

Według informacji otrzymanych w Wojewódzkim Zjednoczeniu Państwowych Gospodarstw Rybnych w Radomiu i Okręgowym Zarządzie Lasów Państwowych w rozpatrywanym obszarze istnieje 13 obiektów stawowych o łącznej powierzchni ewidencyjnej 1710 ha, a użytkowej 1.032 ha. 1.

Zestawienie obiektów stawowych w województwie ilustruje tab. 1

Lp.	Nazwa obiektu	Powierzchnia stawów w ha	Gmina
1	Piastów	195	Jedlińsk
2	Bąkowiec	132	Garbatka
3	Łąkowice	42	Garbatka n/Pilicą
4	Grondy	66	Głowaczów
5	Zameczek	70	Przytyk
6	Kłudno	66	Wieniawa
7	Orońsko-Wąsów	180	Orońsko
8	Konary	84	Wieniawa
9	Modrzejowice	109	Skaryszew
10	Wielga	63	Ciepielów
11	Kośmin	88	Grójec
12	Kocerany	48	Grójec
13	Sycyna	40	Zwoleń

W tych 13-tu obiektach znajduje się 173 stawy czynne. W/g wielkości zajmowanych powierzchni przez poszczególne stawy podział ich przedstawia tab. 2

powierzchnia stawów	ilość stawów w szt.	powierzchnia stawów w ha
do 3 ha	69	104
3—5 ha	24	110
5—10 ha	29	218
10—20 ha	23	326
20—50 ha	6	155

Wodę do wszystkich stawów doprowadza się z sąsiednich. W 1976 roku zapotrzebowanie wody dla istniejących stawów rybnych wynosiło 29,0 mln. m³.

Według uzyskanych informacji w Wydziale Rolnictwa i Melioracji Wodnych w Radomiu zużycie utrzymuje się w dalszym ciągu na tym samym poziomie.

Po II wojnie światowej w całej Polsce a więc i na omawianym terenie zmniejszyła się ilość stawów rybnych, małe stawy uległy zarośnięciu i zniknęły z powierzchni. Większe natomiast są obecnie w stadium zarastania. Gospodarka stawowa jest zaniedbana, co w efekcie przynosi straty. Należałoby więc wszystkie stawy na terenie województwa odbudować, oraz zakładać nowe tam, gdzie to jest możliwe.

Po odbudowie stawów i założeniu nowych zwiększy się też zapotrzebowanie na wodę potrzebne rybołówstwu, a więc należy zastanowić się nad możliwościami pokrycia tych potrzeb. Przy deficycie ryb słodkowodnych hodowla ryb w stawach i właściwe odżywianie jest bardzo ważne zwłaszcza, że są korzystne ceny krajowe i eksportowe ryb.

Zużycie wody w 1977 r. w poszczególnych gminach w m³/d dla potrzeb użytków ornych i gruntów ornych i stawów rybnych przedstawia tab. 3

Lp.	Gmina	Zużycie wody w m ³ /d	Lp.	Gmina	Zużycie wody w m ³ /d
20	Drzewica	5500	22	Mirów	376
21	Gielniów	5600	23	Orońsko	405
	Gowarczów	4750	24	Szydłowiec	1158
	Kiłów	7070	25	Wierzbica	478
	Odrzywół	4800	26	Kazanów	1100
	Przysucha	7800	27	Policzna	900
	Patworów	7960	28	Przytyk	1200
	Rusinów	6800	29	Tczów	500
	Wieniawa	7400	30	Zwoleń	4200
20	Gózd	250	31	Promna	1435
	Jastrzębia	520	32	Błotnica	1800
	Jedlińsk	900	33	Radzanów	1200
	Jedl. Let.	390	34	Wyśmierzyce	300
	Kowala	480	35	Stromiec	750
	Przytyk	750	36	Białobrzegi	600
	Skaryszew	900	37	N. Miasto	1050
	Wolanów	550	38	Bełsk Duży	3600
	Zakrzew	410	39	Błędów	5988
	Itża	560	40	Chynów	4178
	Chlewiska	1141	41	Goszczyn	1650
	Jastrzęb	529	42	Grójec	3800

1	2	3	1	2	3
43	Jasieniec	2750	53	Pionki	673
44	Mogielnica	3350	54	Sieciechów	527
45	Pniewy	2300	55	Ciepielów	480
46	Warka	5400	56	Chotcza	420
47	Garbatka	595	57	Lipsko	1120
48	Głowaczów	857	58	Rzeczniów	470
49	Gniewoszów	408	59	Sienna	908
50	Grabów n/Pilicą	155	60	Solec	905
51	Kozienice	581	61	Borkowice	6090
52	Magnuszew	430			
Ogółem					130257

Źródło: Plan Zagospodarowania przestrzennego Województwa radomskiego 1976—1990 Radom 1977) r

Charakteryzując potrzeby wodne rolnictwa województwa radomskiego należy uwzględnić również zapotrzebowanie wody przez sadownictwo i warzywnictwo, które skoncentrowało się w północnej części województwa. Potrzeby te zależą od warunków termicznych, glebowych, głębokości wody gruntowej, właściwości odmian, wieku rośliny, głębokości systemu korzeniowego itp. ⁸.

K. Słowik podaje zróżnicowanie głębokości (w cm) występowania głównej masy korzeniowej roślin sadowniczych na glebach średnio zwięzłych, które występują i na terenie sadowniczym w województwie radomskim następująco: ⁸.

grusze	20—90
jabłonie na podkładach silnie rosnących	20—80
jabłonie na podkładach półkartowatych	15—60
jabłonie na podkładach kartowatych	10—40
czereśnie i wiśnie	15—60
śliwy	10—40
maliny	5—25
truskawki	5—15
inne rośliny jagodowe	10—30

Podsumowując podane przez K. Słowika głębokości głównych mas korzennych roślin sadowniczych z głębokością zalegania pierwszego poziomu wody wg mapy hydrologicznej Polski w rejonach, w których skoncentrowane są powyższe uprawy można stwierdzić, że systemy korzenne roślin docierają do tych poziomów.

ZUŻYCIE WODY DLA POTRZEB LEŚNICTWA

innym użytkownikiem wody w województwie są lasy. Lasy zajmują na tym terenie 155,8 tys. ha i są to lasy sosnowe z domieszką dębu i jodły. Według doświadczeń (Gohra cyt. za Becem, Ostrowskim i Trybułą w maju i czerwcu

zużycie wody przez młodniki sosnowe jest większe niż opady, podobnie w lipcu w przypadku młodnika dębowego.

Największe niedobory w młodnikach sosnowych występują w maju około 20 mm, a dębowych w lipcu i sierpniu około 40 mm rocznie. ⁹. Średnie miesięczne opady atmosferyczne na terenie województwa radomskiego w latach 1973—1977 oraz zużycie wody (transpiracja+pcrowanie) młodników dębowych i sosnowych obliczone na podstawie badań przeprowadzonych w Doświadczalnej Stacji Leśnej w Eberswalde — przedstawia tab.

Miesiące	Opad w mm	Sosnowe	Dębowe
		zużycie w mm	zużycie w mm
Styczeń	42,0	12,1	4,5
Luty	38,1	13,4	4,8
Martec	35,0	25,4	19,3
Kwiecień	50,1	41,0	23,3
Maj	46,0	63,9	46,1
Czerwiec	52,0	58,6	95,4
Lipiec	80,3	61,5	97,5
Sierpień	85,1	61,1	63,5
Wrzesień	52,1	48,4	37,4
Październik	46,2	28,6	14,6
Listopad	40,1	13,0	5,9
Grudzień	26,3	8,5	4,3

Źródło: 1. Roczniki opadowe 1973—1977 2. M. Trybuła: Zagadnienie gospodarki wodą w rolnictwie.

Z przedstawionej tabeli wynika, że w miesiącach maju i czerwcu w przypadku sosny w latach 1973—1977 wystąpiły niedobory wody, a w przypadku dębu w miesiącach czerwcu, lipcu i sierpniu. Należy jednak wziąć pod uwagę, że gleba i podglebie posiadają zdolności magazynowania wody z okresów o większych ilościach opadów i przekazywania jej roślinom w okresie suszy. Uwzględniając powyższe, można stwierdzić, że pobór wody dla lasów odbywa się z opadów atmosferycznych i jest wystarczający.

WPLYW ROLNICTWA NA STAN CZYSTOŚCI WÓD

Intensyfikacja rolnictwa, a zwłaszcza jego chemizacja jest jednym z podstawowych czynników decydujących o stanie czystości wód. Wzrastające zużycie nawozów sztucznych powoduje autrefizację wód stojących, jak i rzek. Niektóre środki ochrony roślin, a mianowicie fungicydy, insektycydy i herbicydy wywołują często zatrucia ryb. Autrefizacja wód jest spowodowana gromadzeniem się związków azotowych i fosforowych spulkiwanych z pól i użytków zielonych. Związki te powodują nadmierny rozwój biomasy, która obumierając wywołuje niekorzystne zmiany w składzie fizykochemicznym wody. Problem zanieczyszczenia wód w wyniku intensyfikacji rolnictwa jest tym groźniejszy, że jak dotychczas jest on absolutnie nie uwzględniany. Z intensyfikacją rolnictwa na terenie województwa radomskiego jest związany następny czynnik zanieczyszczający wody, a mianowicie hodowla na skalę przemysłową.

WNIOSKI

Intensyfikacja rolnictwa w województwie radomskim, z którą wiąże się wzrost zapotrzebowania na czystą wodę dla potrzeb rolniczych wymaga następujących przedsięwzięć:

- 1) budowy wodociągów wiejskich;
- 2) wykorzystania na szerszą skalę dla potrzeb rolniczych wód powierzchniowych;
- 3) budowy na rzekach województwa zbiorników retencyjnych dla potrzeb rolnictwa;
- 4) budowy oczyszczalni ścieków dla jednostek obsługujących rolnictwo;
- 5) stosowania sztucznego zraszania w gospodarstwach ogrodniczych i na użytkach zielonych;
- 6) odbudowy stawów rybnych;
- 7) zakładania nowych stawów rybnych tam, gdzie to jest możliwe;
- 8) wykorzystania dla hodowli ryb zbiorników retencyjnych projektowanych na terenie województwa.

PRZYPISY

- M. Boguszewski: Gospodarka rybacka na wodach śródlądowych na terenie województwa radomskiego. Materiały na sesję naukowo-popularną na temat: „Czystość i zagospodarowanie wód na terenie województwa radomskiego”, s. 3.
- Projekt planu województwa radomskiego na lata 1975—1990 „Gospodarka wodno-ściekowa” opracowany przez Wojewódzką Dyрекcję Budowy Miast i Osiedli Wiejskich w Radomiu.
- Program gospodarki wodnej na lata 1976—1980 oraz podstawowe warunki jej perspektywicznego rozwoju do 1990 r. w województwie radomskim. Wojewódzki Zarząd Inwestycji Rolniczych w Radomiu.
- R. Smul: Stan wód w województwie radomskim. Materiały na sesję naukowo-popularną na temat „Czystość i zagospodarowanie wód w województwie radomskim”, 1977, s. 9.
- R. Smul, l.c., s. 163.
- R. Słowik: patrz-M. Trybuła l. c. s. 163.
- M. Trybuła: Zagadnienie gospodarki wodnej w rolnictwie. P.W.R. i L. Warszawa 1978, s. 139.
- M. Trybuła l. c., s. 163.
- M. Trybuła, l. c., s. 58-59.
- A. Tusza: Gospodarka wodna. PWSZ, 1971.
- S. Witkowski: Problemy gospodarki wodnej województwa radomskiego. Biul. Kwart. RTN 1977, s. 69.
- Własne wyliczenia autora opracowania na podstawie wskaźników jednostkowych zapotrzebowania wody.

JERZY ŻUCHOWSKI

PRZEMYSŁOWE PRÓBY PRODUKCJI NOWYCH PASZ BIAŁKOWYCH W WOJEWÓDZTWIE RADOMSKIM

Intensywny rozwój produkcji mięsnej w nowoczesnych fermach towarowych w Polsce i na świecie pociągnął za sobą znaczny wzrost zapotrzebowania na pasze białkowe, zwłaszcza pochodzenia zwierzęcego, a z drugiej strony zrodził problem utylizacji dużych ilości produktów poubojowych. Problem efektywnego zagospodarowania produktów poubojowych jest problemem szczególnej wagi ze względu na to, że nieekonomiczne ich wykorzystanie pogłębia jeszcze bardziej niedobór pasz treściwych. (2)

Duży udział w produktach poubojowych mają odpady skórzane nie wykorzystywane w produkcji garbarskiej, a w szczególności warstwa podskórna (subcutis) zbudowana z włókien tkanki łącznej oraz włókien mięśniowych z rozłożonymi między nimi licznymi skupiskami tkanki łącznej. Według danych Zjednoczenia Przemysłu Skórzanego w Łodzi za 1978 r. (3) ilości zagospodarowanych skór w branży garbarskiej w Polsce według poszczególnych rodzajów kształtowały się w następujący sposób:

skóry bydlęce	107.911 ton
skóry świńskie	28.354 ton
skóry cielęce	3.945 ton
skóry końskie	648 ton
skóry białoskórnice	2.844 ton

Biorąc pod uwagę ilości zagospodarowanego surowca skózanego w branży garbarskiej warto przede wszystkim w procesach utylizacyjnych uwzględnić odpady skór bydlęcych. Aby jednak można było zaliczyć odpady skór bydlęcych do tzw. odpadów po-

uoyowych a nie odpadów garbarskich, należy warstwę podskórą usuwać przed konwacją skór w zakładach mięsnych bądź w „centrach” do których mogłyby docierać skóry niezakonserwowane lub zakonserwowane w niewielkim stopniu. Utylizacja pozyskanych w ten sposób odpadów na mączkę białkową mogłaby się odbywać poprzez drobienie w maszynie masarskiej i usuwanie nadmiaru tłuszczu poprzez wytapianie temp. 110—150°C w czasie 2,5—4,5 godziny. (5)

UZASADNIENIE CELOWOŚCI ZAMIERZENIA

Odpady niezakonserwowanych skór bydlęcych z warstwy przymięsnej stanowią cenne źródło taniej paszy białkowej do tej pory nie produkowanej w Polsce z tego rodzaju surowca. W celu uzyskania jakościowo „lepszego surowca wyjściowego” do produkcji pasz białkowych, proponuje się przenieść operację odmięśniania skór z zakładów garbarskich do zakładów mięsnych bądź wspomnianych na wstępie „centrów utylizacyjnych”, pozwoliłoby to na otrzymanie odpadu czystego, niezakonserwowanego, ze wszystkich elementów topograficznych skóry w tym z łbów bydlęcych niezwykle zasobnych w warstwę białek niestrukturalnych. (4) Dotychczasowe przerabianie skór z łbów bydlęcych powoduje, że nie jest możliwe gromadzenie powstałych z nich odpadów.

Produkcja mączek białkowych z odpadów bydlęcych nie garbowanych pozyskiwanych przed konserwacją daje możliwość otrzymania pasz białkowych o małej zawartości błonków i korzystnym składzie aminokwasowym.

Zakres temperatury i czasu wytopu pozwala na uzyskanie optymalnego składu aminokwasów egzogennych decydujących o wartości odżywczej otrzymanej mączki. Temperatura 110°C jest minimalną możliwą temperaturą zapewniającą rozdział białka od tłuszczu do zawartości około 80%. Pozwala ona jednocześnie w przyjętym zakresie czasu na odparowanie znacznej ilości wody w surowcu odpadowym. Stosowanie niższych temperatur spowodowałoby znaczne wydłużenie czasu termicznego rozdziału pogarszając istotnie skład aminokwasowy otrzymanej paszy. Zmniejszeniu uległaby przede wszystkim zawartość procentowa: lizyny, proliny, hydroksyproliny, leucyny i argininy. Stosowanie zaś temperatury powyżej 150°C pogorszyłoby skład aminokwasowy poprzez zwiększoną utratę w otrzymanej paszy tryptofanu oraz obniżyłoby zawartość procentową: lizyny, proliny i hydroksyproliny. Termiczny rozdział substancji białkowej od tłuszczu bez stosowania procesu sterylizacji, zapobiega żelatynacji odpadów skórzanych (1) pozwalając jednocześnie na łatwą przeróbkę granulatu białkowego na mączkę.

Z przeprowadzonych badań i analiz przez Wyższą Szkołę Inżynierską w Radomiu Akademicką Medyczną w Warszawie wynika, że otrzymana mączka białkowa posiada pełny skład aminokwasowy decydujący o wartości odżywczej. Badania biologiczne wykazały jej pełną przyswajalność przez organizm zwierzęcy, zaś diagnostyka bakteriologiczna wykazała nieobecność szkodliwej mikroflory bakteryjnej.

PREDYSPOZYCJE WOJEWÓDZTWA RADOMSKIEGO

Województwo radomskie posiada wszelkie warunki do uruchomienia produkcji mączki białkowej z nie zakonserwowanych odpadów skór bydlęcych. Wynika to między innymi z faktu iż w Radomiu znajdują się duże zakłady garbarskie (RZPS „Radoskór” przerabiający 40 ton skór dziennie), zakłady mięsne (dające w wyniku uboju zwierząt rzeźnych ok. 3,5 ton skór bydlęcych dziennie) oraz Okręgowe Przedsiębiorstwo Obrótu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi obejmujące swym zasięgiem cztery województwa (radomskie, łódzkie, tarnobrzeskie i piotrkowskie).

Wszystkie te przedsiębiorstwa a w szczególności RZPS „Radoskór” zainteresowane są utylizacją odpadów skórzanych. Biorąc jeszcze pod uwagę fakt iż pomysł wykorzystania odpadów skórzanych i niezakonserwowanej warstwy przymięsnej powstał w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Radomiu a sposób otrzymywania paszy białkowej został patentowany na rzecz WSI w Radomiu wynika, że właśnie woj. radomskie powinno być

jednym z pierwszych producentów wspomnianej mączki białkowej. Należy również zaznaczyć, że w Nowej Wsi k/Radomia znajduje się zakład utylizacji „Bacutil” posiadający wszelkie potrzebne urządzenia do produkcji pasz wysokobiałkowych (Hartman Suchy). Podobnego typu urządzenia zainstalowane będą do końca 1979 r. w przedsiębiorstwie RZPS „Radoskór”.

Z uwagi, iż Zakłady Mięsne w Radomiu należą pod względem wielkości ubojni (150 sztuk bukatów dziennie) do średnich tego typu zakładów w Polsce, niecelownym wydaje się zlokalizowanie przy nich zakładu utylizacji odpadów skórzanych. Tego typu zakład winien raczej powstać przy Okręgowym Przedsiębiorstwie Obrótu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi. Przedsiębiorstwo to otrzymuje skóry z zakładów mięsnych województw: kieleckiego, radomskiego, piotrkowskiego i tarnobrzskiego jak również z WSS i WZSR z terenu wspomnianych województw.

W najbliższym czasie w zasięgu tego Przedsiębiorstwa znajdzie się jeden z większych zakładów mięsnych w Polsce w Starachowicach. Rejonowe Przedsiębiorstwo Obrótu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi w Radomiu stanowiłoby wspomniane „centrum” pozyskiwania odpadów skórzanych. „Centrum” mogłoby otrzymywać skóry zakonserwowane tylko w minimalnym stopniu z zakładów mięsnych. Następnie po czynności rozkroju części skór, można byłoby pozyskać cenny surowiec odpadowy ze wszystkich części typograficznych skóry w tym z łbów bydlęcych. Odmieśnione skóry po zakonserwowaniu w Przedsiębiorstwie Obrótu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi byłoby wysyłane do odpowiednich zakładów garbarskich. Uzyskany w opisany powyżej sposób cenny nie zakonserwowany surowiec z odpadów skórzanych podlegałby dalszemu przerobowi na mączkę białkową w Zakładzie Utylizacji „Bacutil” w Nowej Wsi k/Radomia.

W/g danych uzyskanych z Przedsiębiorstwa Obrótu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi o ilości sztuk skór bydlęcych w skali roku można byłoby wyprodukować w woj. radomskim około 500 ton koncentratu białkowego, z którego można otrzymać w mieszalniach pasz po uzupełnieniu innymi dodatkami ok. 5.000 ton paszy treściwej.

REALIZACJA ZAMIERZENIA

Na wniosek Wydziału Rolnego Komitetu Wojewódzkiego w Radomiu podjęte zostały w kwietniu 1979 r. działania zmierzające do wyprodukowania w skali technicznej pierwszej w Polsce pilotażowej partii mączki białkowej z odpadów skór bydlęcych nie zakonserwowanych. W realizacji zamierzenia udział brały: Okręgowe Przedsiębiorstwo Obrótu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi, Spółdzielnia Pracy „1-go Maja”, Zakłady Mięsne, Zakład Utylizacji „Bacutil” oraz Wyższa Szkoła Inżynierska w Radomiu. Całością prac kierował autor artykułu.

Pozyskiwanie odpadowego surowca przeprowadzono tylko ze skór z łbów bydlęcych nie zakonserwowanych. Łby bydlęce (skóry) dostarczyło w ilości 847 sztuk Okręgowe Przedsiębiorstwo Obrótu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi w Radomiu. Wspomniane elementy skór bydlęcych pochodziły z zakładów mięsnych w Kielcach i Radomiu. Operację odmieśniania przeprowadzono w Spółdzielni Pracy „1-go Maja”. Uzyskano po procesie płukania w cytroku 1050 kg odpadowego surowca. Utylizację odpadów skórzanych przeprowadzono w Zakładzie Utylizacji „Bacutil” w Nowej Wsi k/Radomia. Pilotażowy war wykonano na aparaturze typu „Hartman”. Ogólny czas trwania procesu wyniósł 4,5 godz. W wyniku przeprowadzenia procesu uzyskania mączki białkowej 208 kg i tłuszczu technicznego 114 kg.

Badania chemiczne i bakteriologiczne przeprowadzono w laboratorium Zakładów Mięsnych w Radomiu.

Badania potwierdziły w pełni celowość podjętych działań. Zawartość białka w otrzymanej mączce wyniosła około 70% (tab. 1). Takiej zawartości białka nie posiadają produkowane w Polsce, za wyjątkiem mączki z krwi zwierzęcej, żadne mączki przemysłowe (tab. 2).

Tab. 1

Lp.	Białko zaw. %	Tłuszcz zaw. %	Woda zaw. %	NaCl zaw. %
1	69,5	10,1	5,3	0,9
2	70,6	10,5	6,6	1,1
3	69,3	10,3	5,5	0,9
średn.	69,7	10,3	5,8	0,98

Tab. 2

Rodzaj mączki	Białko zaw. %
mączka z odpadów skór.	70
mączka z krwi zwierzęcej	od 70 — 75
mączka mięsno-kośna	od 40 — 50
mączka z jaj	28
mączka z pierza	60
mączka ze szczeciny	od 35 — 45
mączka rybno-krwista	od 45 — 55

Również korzystnym jest wynik badania na obecność jonów Cl⁻. Zawartość chlorków wynosząca około 1% ma znaczny wpływ na smakowość otrzymanego preparatu. Przeprowadzona diagnostyka bakteriologiczna wykazała pomimo nie zastosowania procesu sterylizacji nieobecność szkodliwej mikroflory bakteryjnej. Wykonana pierwsza w Polsce w skali technicznej partia mączki białkowej z odpadów skór bydlęcych nie zakonserwowanych potwierdziła w pełni celowość podjętego zamierzenia.

WNIOSKI

Województwo radomskie posiada wszelkie warunki do uruchomienia produkcji pasz z odpadów nie zakonserwowanych skór bydlęcych. Wynika to z następujących faktów:

1. pomysł wykorzystania odpadów skórzanych z warstwy przymięsnej został podjęty i opracowany przez pracowników WSI w Radomiu.
2. sposób otrzymywania paszy białkowej został opatentowany na rzecz WSI w Radomiu (autor patentu dr nż. J. Zuchowski).
3. temat został wstępnie opracowany i pilotażowo sprawdzony w skali technicznej na bazie urządzeń Zakładu Utylizacji „BACUTIL” w Nowej Wsi k/Radomia. Otrzymano 208 kg koncentratu i 114 kg tłuszczu.
4. województwo radomskie posiada bazę surowcową w postaci możliwości uzysku odpadów ze skór bydlęcych będącą w posiadaniu Rejonowego Przedsiębiorstwa Obrótu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi w Radomiu.
5. wykonane badania chemiczne i bakteriologiczne wykazały w pełni celowość podjętych działań.
6. jako dodatkowy wynik produkcji otrzymano poszukiwany przez przemysł tłuszcz zwierzęcy.

LITERATURA

- Dubois M., Comte P.: Techniculr 2,18 1974
 Jeske J., Cegielski W.: Wykorzystanie ubocznych produktów droblarskich do produkcji mączek przemysłowych. „Gospodarka Mięsna” 10, 14 1977
 Informator IPS Łódź 1979
 Patent Nr 96765 1978
 Zuchowski J. Badania nad wartością użytkową paszy białkowej z odpadów skór bydlęcych nie garbowanych. Rozprawa doktorska Radom 1976.

SEZONOWOŚĆ NA RYNKU NAWOZAMI MINERALNYMI ORAZ ZAPOBIEG NIE JEJ WAHANIOM

Na przykładzie regionu radomskiego.

Rynek nawozów mineralnych jest klasycznym przykładem rynku sezonowego.¹

Na podstawie prowadzonych badań stwierdzono, że w woj. radomskim jesień szczyt sprzedaży nawozów przypada na wrzesień, październik i listopad, natomiast w senny — na luty, marzec i kwiecień (tab. 1).

Tabela

Sprzedaż nawozów mineralnych w okresach wiosennych i jesiennych w latach gospodarczych 1976/77—1978/79 (w % rocznej sprzedaży)

Miesiące	1976/77	1977/78	1978/79
IX—XI	29,1	31,8	31,4
III—IV	26,5	25,1	27,2
Ogółem w miesiącach szczytowych	55,6	56,9	57,6

Źródło: Materiały liczbowe WZSR „Samopomoc Chłopska” Radom, oraz obliczenia własne

Z analizy sezonowości sprzedaży nawozów wynika, iż szczyty sprzedaży jesieni i wiosennej nie różnią się wyraźnie od siebie. Występuje natomiast wzrost sprzedaży w okresie jesiennym przy bardzo niewielkim wzroście szczytu wiosennego co wskazuje na stałą tendencję wzrostu nawożenia jesiennego. Przy czym jest to objaw pozytywny z punktu widzenia agrotechnicznego, jak też pracy handlu.

Zapobieganie wzrostowi sezonowości sprzedaży w obecnych warunkach pracy handlu to ważny czynnik eliminowania uwidaczniających się nieprawidłowości w alokacji nawozów. Ponadto prowadzi on do pełniejszego wykorzystania powierzchni magazynowej oraz zapobiegania nadmiernemu natężeniu pracy personelu handlowego. Instrumentem ekonomicznym, którego wprowadzenie miało na celu zapobieganie sezonowości, było okresowe obniżenie cen występujące od roku gospodarczego 1959/60 do 1971/72 w postaci bonifikat sezonowych. Bonifikaty obowiązywały w miesiącach: październik, listopad i grudzień, a w wypadku nawozów azotowych także w miesiącu styczniu.

Wadą systemu bonifikat było to, iż wysokość naliczanych bonifikat była podawana w procentach ceny podstawowej. Od 1. VII. 1972 r. wprowadzono nowy system obniżek sezonowych w postaci cen okresowych. Niższe ceny na nawozy obowiązują w miesiącach: styczniu, lipcu, sierpniu, listopadzie i grudniu²) a więc wyłącznie w sezonach mroźnych. Obowiązujący obecnie system obniżek sezonowych jest w miarę stabilny. W warunkach rolnictwa woj. radomskiego gdy jeden punkt sprzedaży obsługuje kilkaset gospodarstw, likwidacja kolejek nabywców nie jest możliwa tylko przez poprawę organizacji pracy w punktach sprzedaży. Zmniejszenia sezonowości można dokonać stosując zwiększone dowozy nawozów do gospodarstw chłopskich w okresach martwych. W tym celu należy w większym stopniu wykorzystywać transport rolniczy z uwagi na jego mniejsze obciążenie

1) H. Chojaj: Spółdzielczość wiejska a proste formy kooperacji w rolnictwie. Proste formy kooperacji w rolnictwie, SiB, W-wa 1973, 5—91.

2) Zarządzenie nr 207/142/72 Państwowej Komisji Cen z 15. VI. 1972 r.

w tych okresach. Można również wpłynąć na wysokość zakupów w poszczególnych okresach roku różnicując wysokość stopy procentowej kredytów przeznaczonych na zakup nawozów. Zbadano, iż upowszechniane w województwie akcje „rozprowadzania” nawozów w okresach martwych sprzyjały zmniejszeniu sezonowości sprzedaży.

Plan zużycia nawozów mineralnych przekształcony po uzgodnieniach z dostawcami w plan sprzedaży, jest dyrektywą dla handlu.

Do roku gospodarczego 1970/71 PZGS składały w imieniu zrzeszonych GS zamówienia na wymagane ilości nawozów mineralnych różnego asortymentu na 30 dni przed zakończeniem kwartału. Wiadomo było, że jeśli zamówienia zostaną w pełni wykonane, masa towarowa nie może odzwierciedlać bardzo różnie kształtującego się popytu. Różnice między zamówieniami, a ich realizacją były znaczne. Nie wiadomo było, kiedy nadejdzie następna dostawa, jaki to będzie asortyment oraz jakiej wielkości. Nie można było mówić o realnym planowaniu pracy transportu samochodowego. W momencie nadejścia przesyłki cały aparat gospodarczy spółdzielni zostaje postawiony w stan pogotowia, przerywane są wszystkie prace, aby rozładować nawozy.³⁾

Opóźnienia w rozładunku — których w wielu przypadkach nie można uniknąć — powodują znaczne kary umowne za przetrzymywanie środków transportu.

Brak pełnej mechanizacji prac wyładunkowych sprzyja, iż nadsyłane duże przesyłki nadchodzące często w godzinach wieczornych lub dniach świątecznych nie mogą być mimo wysiłków jednostek zamawiających w porę rozładowywane. Brak terminowości dostaw był główną przyczyną maksymalizacji zapasów w magazynach GS. Od 1. VII. 1977 r. zamówienia na dany miesiąc realizuje GS, opierając się na rozdzielnikach WZSR „Samopomoc Chłopska” na 19 dni przed terminem dostawy. Pozwala to na nieco elastyczniejszą politykę zamówień i dostaw w zależności od konkretnych potrzeb w danym okresie. W wyniku tych poczynań nastąpiła pewna poprawa realizacji dostaw, a więc powstała większa możliwość uniknięcia zakłóceń w funkcjonowaniu obrotu.

Tabela 2

Plan dostaw, jego realizacja i sprzedaż nawozów w województwie radomskim w roku gospodarczym 1977/78 i 1978/79 w czystym składniku NPK w tonach

Wyszczególnienie	Azot		Fosfor		Potas		NPK	
	1977/78	78/79	77/78	78/79	77/78	78/79	77/78	78/79
Plan dostaw	26.000	25.500	17.000	17.800	27.600	18.700	70.600	62.000
Dostawy	24.077	28.058	15.977	17.337	14.585	10.280	54.639	55.675
realizowane								
Sprzedaż	23.906	27.288	16.147	17.104	15.332	15.231	55.385	59.623

Źródło: Materiały liczbowe WZSR „Samopomoc Chłopska” Radom, oraz obliczenia własne

Tabela 3

Różnice między sprzedażą a planem dostaw nawozów mineralnych w województwie radomskim w roku gospodarczym 1977/78 i 1978/79 w czystym składniku NPK w tonach

Lata gospodarcze	Azot	Fosfor	Potas	NPK
1977/78	+ 2.094	+ 853	+ 12.268	+ 15.215
1978/79	— 1.788	+ 696	+ 3.469	+ 2.377

Źródło: Materiały liczbowe WZSR „Samopomoc Chłopska” Radom, oraz obliczenia własne

3) A. Jarosz: Gospodarka mlekiem w woj. radomskim, Radomskie Towarzystwo Naukowe, Radom 1980 s. 187—192.

Tabela 4
Zapasy nawozów mineralnych w okresach najwyższej sprzedaży w województwie radomskim w latach 1978—1979 w tonach

Data	Azot	Fosfor	Potas
1. IX. 1978	4.591	9.952	26.415
1. X. 1978	6.696	7.392	24.393
1. XI. 1978	11.538	11.542	23.393
1. II. 1979	8.763	12.346	18.363
1. III. 1979	7.695	11.085	19.314
1. IV. 1979	5.176	5.321	17.304

Źródło: Materiały Ilczbowe WZSR „Samopomoc Chłopska” Radom, oraz obliczenia własne

W roku gospodarczym 1978/79 trzeba było sprowadzić dodatkowo 1.788 ton nawozów azotowych, aby zaspokoić istniejący popyt przy czym planowane dostawy nawozów potasowych były o 3.469 ton wyższe w stosunku do efektywnego popytu (tab. — 2 — 3 i 4).

W założeniach planu zużycia nawozów należało dokonać bardzo istotnych zmian w dostawach nawozów potasowych, uwzględniając duże różnice inwentarzowe oraz niższą od planowanej sprzedaż. Powszechnym zjawiskiem w badanym województwie jest stale napięty plan nawozów azotowych i fosforowych.

Wśród przyczyn ograniczających wzrost popytu na nawozy mineralne, zgłaszanych przez rolników to głównie okresowe braki nawozów. Zjawiskiem niepokojącym jest stale utrzymywanie się wysokich zapasów oraz w wielu przypadkach brak nawozów w wielu punktach sprzedaży. Uwidaczniające się nieproporcjonalne rozłożenie masy towarowej w aparacie handlu w stosunku do popytu stwarza duże trudności zarówno dla rolników, jak i aparatu handlowego. Doraźnym środkiem przeciwdziałającym występującym brakom w badanym województwie były tzw. przerzuty nawozów ze spółdzielni mających większe zapasy, do spółdzielni w których brakowało nawozów (tab. 5).

Tabela 5
Przerzuty nawozów mineralnych w województwie radomskim w roku gospodarczym 1978/79 w tonach

Azot	Fosfor	Potas	Wielokład.	Razem
1.288	294	36	32	1.650

Źródło: Materiały Ilczbowe WZSR „Samopomoc Chłopska” Radom, oraz obliczenia własne

Realizowane przerzuty łagodziły pracę handlu, zwiększały jednak koszty obrotu nawozami oraz dodatkowo obciążały szczypty transportu.⁴⁾

Podstawową przyczyną nieproporcjonalnego rozłożenia masy towarowej w województwie jest niewątpliwie nierytmiczność realizacji dostaw w ciągu roku. W warunkach, gdy prezes GS nie jest pewny, czy zamówienie zostanie zrealizowane w określonym czasie, jego naturalnym dążeniem będzie maksymalizacja zapasów.

Zbadano, iż możliwości bardziej proporcjonalnego rozłożenia masy towarowej w poszczególnych jednostkach handlowych tkwią również w doskonaleniu systemu organizacyjnego samego handlu spółdzielczego.

4) Spółdzielczość w kompleksie gospodarki żywnościowej, konferencja naukowa 24. VI. 1974 r., CRŚ Warszawa 1975, s. 26.

W ostatnich latach rynek nawozów mineralnych w województwie radomskim wyróżniał się intensywnym rozwojem punktów sprzedaży. Zgodnie z tendencją do wyrównywania poziomu nawożenia w poszczególnych gminach, dążono poprzez zniwelowanie dysproporcji w wyposażeniu gminnych spółdzielni w magazyny nawozowe. Spowodowało to przybliżenie nawozów do nabywcy, doprowadzając do stanu, w którym średni promień obsługi punktu sprzedaży nie przekracza 4 km.

Rzeczony ilościowy nie był jednak związany z rozwojem jakościowym. Nowe magazyny chronią lepiej masę towarową, lecz nie poprawiają w istotny sposób poziomu jakości obsługi rolnika oraz warunków pracy personelu handlowego. Zbadano, iż są to jednostki małe i trudno je zmechanizować. Nasycenia poszczególnych jednostek nie można mierzyć jedynie bezwzględną liczebnością magazynów. Miara powierzchni oddającą lepiej względne nasycenie sieci handlowej jest wielkość areatu uprawnego, przypadającego na 1 magazyn. W województwie radomskim na 1 magazyn średnio w roku 1977, przypadło 3.693 ha gruntów ornych zaś w roku 1979 — 2.386 ha. Konieczność aktywizacji sprzedaży nawozów mineralnych w warunkach niedostatecznego rozwoju infrastruktury handlowej doprowadziła do rozwoju tzw. pomocniczych form sprzedaży nawozów zwanych także sprzedażą poza magazynową.

Pomocnicze formy sprzedaży nawozów mineralnych wystąpiły w trzech formach:

- sprzedaż komisowa
- sprzedaż agencyjna
- dostawy pełnowagonowe dla kółek rolniczych

Formą sprzedaży z którą w woj. radomskim wiązało się i wiąże wielkie nadzieje, jest sprzedaż za pośrednictwem punktów komisowych.

W początkowym okresie miały one służyć głównie do sprzedaży nawozów w okresach międzysezonowych. Obecnie sezonowość sprzedaży w punktach komisowych nie odbiega od sezonowości sprzedaży w punktach magazynowych. Rozwój komisowej sprzedaży wpłynął na przybliżenie masy towarowej do rolnika.⁵⁾

Punkty sprzedaży komisowej są najbardziej prymitywną placówką handlową, ponieważ trudno mówić w tych warunkach o mechanizacji prac wyładunkowo-załadunkowych. Punkty komisowe mają ponadto z konieczności ograniczony asortyment nawozów (nawozy podstawowe). Zastrzeżeniem są także wysokie koszty obrotu. W miarę rozwoju transportu ten typ sprzedaży będzie zastępowany przez dowóz nawozów bezpośrednio do zagród lub przez usługowy wysiew.

Sprzedaż agencyjna była drugą z pomocniczych form sprzedaży nawozów mineralnych. Agent spółdzielni jest powołany do załatwiania spraw związanych z nabyciem nawozów, kredytowaniem, a w miarę możliwości — ich dowozem do gospodarstwa chłopskiego.

Za pośrednictwem sprzedaży agencyjnej sprzedano w województwie radomskim w roku gospodarczym 1978/79 około 2,2% nawozów mineralnych.

Zwraca jednak uwagę duża liczba agentów (178) i mała ilość (20 ton) nawozów rozprowadzonych przez jednego agenta. Spowodowane to jest tym, iż zatrudnieni pracownicy pracują w różnych instytucjach obsługujących rolnictwo i wykonują dodatkowo funkcje agenta. Stopniowo agenci do spraw sprzedaży nawozów przekształceni są w przedstawicieli handlowych, przy czym jest to proces długofalowy związany głównie z trudnościami kadrowymi. W roku gospodarczym 1978/1979 za pośrednictwem dostaw pełnowagonowych dla Kółek Rolniczych dostarczono rolnikom woj. radomskiego około 8% ogólnej masy nawozów mineralnych. Formą usługową którą należy upowszechnić w najbliższych latach, powinien być bezpośredni dowóz nawozów do gospodarstwa w połą-

5) A. Jarosz: Analiza usług w kółkach rolniczych regionu radomskiego, Mechanizacja rolnictwa nr 7, 1976, s. 10—13.

czeniu z usługowym wysiewem nawozów na podstawie zamówienia złożonego przez rolnika. Jest to najbardziej prawidłowa forma sprzedaży nawozów obciążająca rolnika od czynności związanych z realizacją transakcji. Rozwiązanie także może mieć zastosowanie wówczas gdy powstaną warunki do upowszechnienia bezpośredniego przewożenia nawozów ze stacji wyładunkowych na pole rolnika i dokonanie usługowego wysiewu. Poczynione usprawnienia sprzyjać będą zaoszczędzeniu cennego czasu rolnika tak potrzebnego w gospodarstwach rolnych.

Tabela 6

Dane o magazynach nawozowych województwa radomskiego według stanu na dzień 31. 12. 1979 r.

Ilość magazynów w szt.	Przeznaczone do remontu w szt.	Powierzchnia		Magazyny w budowie	
		ogólna m ²	użytkowa m ²	w szt.	m ²
119	12	57.926	52.356	2	1.368

Źródło: Materiały liczbowe WZSR „Samopomoc Chłopska” Radom, oraz obliczenia własne



Radom, dnia 27. 10. 1980 r.

LIST DO REDAKCJI

R a d o m s k i e
Towarzystwo Naukowe
 ul. Rynek 1
 26-600 Radom

Niniejszym przekazuję uwagi do wydanego staraniem Radomskiego Towarzystwa Naukowego opracowania pt. „Urbanistyka i architektura Radomia” (Wyd. Lubelskie 1979 r.):

1. Str. 213 — pominięto w treści nazwisko jednego z projektantów ogólnego planu zagospodarowania przestrzennego Radomia z 1965 r. mgr inż. arch. Konrada Brejtkapa,
2. Str. 241 — autorami koncepcji osiedla „Ustronie” byli mgr inż. arch. Zdzisław Maj i niżej podpisana mgr inż. arch. Elżbieta Maj, a nie omyłkowo wymieniony mgr inż. arch. Ryszard Rodak.

(—) mgr inż. arch. Elżbieta Maj

SPIS TREŚCI

1. Sedlak Włodzimierz: Problematyka życia sprzed 550 mln lat na tle pracy w rejonie Łysej Góry
2. Zaręba Ryszard: Gospodarka leśna województwa radomskiego
3. Miłtyk Jan: Ocena środowiska przyrodniczego strefy podmiejskiej Radomia dla potrzeb upraw warzyw
4. Nipochorski Edward, Krajewska Jadwiga: Zieleń miasta Radomia.....
5. Pomarnacki Leopold: Ptaki lęgowe województwa radomskiego
6. Owczarek Aleksy: Piaskowiec szydlowiecki
7. Zdrojewski Stanisław, Czempińska Zofia: Zmiany w stosunkach hydrograficznych i chemizmie wód w rejonie Radomia
8. Czempińska Zofia: Problemy gospodarki wodnej rolnictwa w województwie radomskim
9. Żuchowski Jerzy: Przemysłowe próby produkcji nowych pasz białkowych w województwie radomskim
10. Jarosz Antoni: Sezonowość na rynku nawozami mineralnymi oraz zapobieganie jej wahaniom. Na przykładzie regionu radomskiego
11. Maj Elżbieta: List do redakcji w sprawie wydawnictwa Urbanistyka i architektura Radomia pod red. W. Kalinowskiego Wydawnictwo Lubelskie, Lublin 1979

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.
- T. 15: 1978 z. 1, 2/4.
- T. 16: 1979 z. 1/2, 3, 4.
- T. 17: 1980 z. 1, 2.

WYDAWNICTWA ZWARTE
RADOMSKIEGO TOWARZYSTWA NAUKOWEGO W LATACH 1968—1978

1. Radomska Wytwórnia Telefonów 1938—1968. Red. Stefan Witkowski. Radom 1968 s. 107.
2. Zabytki Ziemi Radomskiej. Gromadzenie i ochrona. Red. Wojciech Kalinowski. Radom 1969 s. 95.
3. Przemysł Radomia. Red. Stefan Witkowski. Lublin 1970 s. 202.
4. Bróz Edward, Cieśliński Stanisław: Przewodnik przyrodniczy po okolicach Radomia. Radom 1971 s. 92.
5. Powiat lipski. Geograficzno-ekonomiczne problemy współczesne. Red. Stanisław Berzowski. Łódź 1972 s. 255.
6. Witkowski Stefan, Zwierzchowski Krzysztof: 25 lat Radomskich Zakładów Wyrobów Skórzanych i Odzieżowych Spółdzielni Pracy „Sport” w Radomiu 1948—1973. Radom 1973 s. 34.
7. Radomskie Towarzystwo Naukowe 1963—1973. Red. Jan Boniecki. Radom 1973 s. 149.
8. Radom. Red. Jan Boniecki. Warszawa 1975 s. 34, nrb. 2, tabl. 30.
9. Spółdzielnia Chemiczno-Wytwórcza „Spoiwo” 1950—1975. Red. Czesław Tadeusz Zwolski. Radom 1975 s. 56.
10. Wpływ Rewolucji Październikowej na rozwój walki klasowej w Radomskim. Red. Jan Naumiuk. Radom 1977 s. 191.
11. Zieliński Stanisław: Bibliografia rozpraw habilitacyjnych i doktorskich o województwie kieleckim za lata 1959—1972. Radom 1975 s. 40.
12. Zieliński Stanisław: Bibliografia Radomia i Ziemi Radomskiej za 1974 rok. Radom 1975 s. 35.
13. Zieliński Stanisław: Bibliografia województwa radomskiego 1975 r. Radom 1976 s. 45.
14. Zieliński Stanisław: Bibliografia województwa radomskiego 1976. Radom 1978 s. 40.
15. Zieliński Stanisław: Bibliografia województwa radomskiego 1977. Radom 1979 s. 48.
16. Postęp techniczno-organizacyjny w spółdzielczości pracy. Materiały z sesji. Praca zbiorowa. Radom 1978 s. 78.
17. Urbanistyka i architektura m. Radomia. Red. Wojciech Kalinowski. Lublin 1979 s. 282.
18. Kierunki intensyfikacji produkcji zwierzęcej w woj. radomskim. Materiały konferencyjne. Praca zbiorowa. Radom 1978 s. 218.
19. Kombinat Napraw Maszyn Budowlanych „ZREMB” 1964—1979. Praca zbiorowa. Radom 1979 s. 89.
20. Zieliński Stanisław: Bibliografia województwa radomskiego 1978. Radom 1980 s. 64.
21. Wojna obronna we wrześniu 1939 r. na Ziemi Radomskiej. Materiały z sesji popularno-naukowej. Praca zbiorowa. Radom 1979 s. 85.
22. Jarosz Antoni: Gospodarka mlekiem w woj. radomskim. Radom 1980 s. 275.