POLSKA
AKADEMIA
NAUK

PL ISSN 0012-5032

INSTYTUT GEOGRAFII
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

WPŁYW URBANIZACJI NA UKŁADY EKOLOGICZNE STREFY PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

POD REDAKCJĄ
ANDRZEJA SAMUELA KOSTROWICKIEGO

ROK 1992 ZESZYT 5–6

WROCŁAW · WARSZAWA · KRAKÓW
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

WYKAZ ZESZYTÓW
PRZEGLĄDU ZAGRANICZNEJ LITERATURY GEOGRAFICZNEJ

za ostatnie lata

1987

1 **Społeczna geografia medyczna**, s. 156, zł 240,–
2 **Teledetekcja w rolnictwie**, s. 203, zł 240,–
3–4 **Śródziemnomorska Konferencja Międzynarodowej Unii Geograficznej. Hiszpania 1986**, s. 116, zł 480,–

1988

1 **Współczesna geografia francuska**, cz. I, s. 204, zł 240,–
2–3 **Współczesna geografia francuska**, cz. II, s. 247, zł 480,–
4 **Próby ujęć globalnych**, s. 200, zł 240,–

1989

1 **Próby standaryzacji nazw geograficznych**, s. 132, zł 360,–
2 **Geografia percepcji**, s. 219, zł 1000,–
3–4 **XXVI Kongres Międzynarodowej Unii Geograficznej, Australia 1988**, s. 128, zł 1500,–

1990

1 **Problematyka badawcza i metody badań w dydaktyce geografii**, s. 79, zł 3500,–
2 **Modele migracji II**, s. 171, zł 4000,–
3 **Teledetekcyjny monitoring środowiska**, s. 162, zł 7000,–
4 **Geografia humanistyczna**, s. 114, zł 7000,–

WPŁYW URBANIZACJI NA UKŁADY EKOLOGICZNE STREFY PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

POLISH ACADEMY OF SCIENCES
INSTITUTE OF GEOGRAPHY AND SPATIAL ORGANIZATION

INFLUENCE OF URBANIZATION ON ECOLOGICAL ZONES OF SUBURBAN WARSAW

EDITED BY ANDRZEJ SAMUEL KOSTROWICKI

YEAR 1992 FASC. 5–6

WROCŁAW · WARSZAWA · KRAKÓW
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

POLSKA
AKADEMIA
NAUK

INSTYTUT GEOGRAFII
I PRZESTRZENNEGO ZAGOSPODAROWANIA

DOKUMENTACJA GEOGRAFICZNA

WPŁYW URBANIZACJI NA UKŁADY EKOLOGICZNE STREFY PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

POD REDAKCJĄ
ANDRZEJA SAMUELA KOSTROWICKIEGO

ROK 1992 ZESZYT 5–6

WROCŁAW · WARSZAWA · KRAKÓW
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Maszynopis niniejszego numeru wpłynął do Wydawnictwa 2 lipca 1992

Adres Komitetu:

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania
Polskiej Akademii Nauk
ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00–927 Warszawa

Redaktor Wydawnictwa Hanna Jurek

Redaktor techniczny Adam Przylibski

Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydawnictwo. Wrocław 1993.
Objętość: ark. wyd. 12,70, ark. druk. 10,75+1 wkl. ark. A_1 14.
Wrocławska Drukarnia Naukowa. Zam. 2353/92

SPIS TREŚCI

Andrzej Samuel Kostrowicki — Przedmowa 7
Joanna Plit — Regiony siedliskowo-ekologiczne strefy podmiejskiej Warszawy 9
Jerzy Solon, Joanna Plit — Stan i kierunki przekształceń środowiska przyrodniczego na wybranych obszarach modelowych ze szczególnym uwzględnieniem roślinności . . . 15
Jerzy Solon, Joanna Plit — Transformacje antropogeniczne układów ekologicznych . . . 25
Joanna Plit — Zmiany stopnia przekształcenia roślinności na terenie województwa warszawskiego w latach 1830—1990 35
Bogumił Wicik — Krajobrazowo-geochemiczne systemy środkowego Mazowsza (Kotliny Warszawskiej) i ich funkcjonowanie 41
Aniela J. Matuszkiewicz — Kompleks krajobrazowo-roślinny jako jednostka zróżnicowania roślinności terenów zurbanizowanych 51
Krzysztof Kosiński — Porównanie dynamiki sezonowej zbiorowisk chwastów w dwóch typach zabudowy 71
Jakub Szacki, Anna Liro — Funkcjonowanie zespołów fauny w różnych typach kompleksów krajobrazowo-roślinnych 81
Alicja Krzymowska-Kostrowicka — Typologiczno-przestrzenna charakterystyka i ocena walorów zdrowotnych (bioterapeutycznych) środowiska przyrodniczego strefy podmiejskiej Warszawy 91
Andrzej Kowalczyk — Rola „drugich domów" w wypoczynku mieszkańców Warszawy i województwa stołecznego 105
Hanna Dziakowska, Witold Kusiński — Procesy ludnościowe w strefie podmiejskiej Warszawy 121
Dobiesław Jędrzejczyk — Procesy osadnicze w strefie podmiejskiej Warszawy 127
Hanna Cetnarska, Elżbieta Dramowicz, Andrzej Wieloński — Rolnicze wykorzystanie ziemi w strefie podmiejskiej Warszawy 137
Andrzej Wieloński — Struktura przestrzenna przemysłu w strefie podmiejskiej Warszawy 147
Influence of urbanization on ecological zones of suburban Warsaw (summary) 155
Влияние урбанизации на экологическую систему пригородной зоны Варшавы (резюме) 163

PRZEDMOWA

W badaniach wzajemnych związków między gospodarującym człowiekiem a środowiskiem przyrodniczym od dawna już zwracano szczególną uwagę na znaczenie obszarów urbanizujących się, a zwłaszcza stref podmiejskich dużych miast. Są to bowiem tereny, na których najwyraźniej dadzą się zaobserwować przemiany mechanizmów, kształtujących strukturę i styl funkcjonowania układów geoekologicznych, z naturalnych i seminaturalnych, na antropogeniczne. Tutaj też, niejako *in statu nascendi*, możemy obserwować jak powstają i giną nowe kombinacje układów ekologicznych, będące odpowiedzią natury na presję ludzką, jakimi sposobami ekosystemy naturalne przystosowują się do nowych warunków i jak „walczą o przetrwanie".

Strefa podmiejska Warszawy jest obiektem szczególnie interesującym, ponieważ występują w niej zarówno układy naturalne, w których wpływ człowieka prawie się nie uwidacznia, układy seminaturalne, gdzie nadal jeszcze przeważają mechanizmy naturalne, oraz układy wtórne, o różnym stopniu zależności od człowieka i o różnej trwałości. Różne są też w tej strefie formy oddziaływań ludzkich — od lekko ingerujących w naturalne środowisko, aż do całkowicie niszczących i deformujących zastane układy ekologiczne. Z tej też przyczyny strefa ta stała się przedmiotem badań prowadzonych w latach 1986—1990 w ramach Centralnego Programu Badań Podstawowych 04.10 pn. „Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego", podprogramu 06 „Zasady ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych", grupy tematycznej 03 „Wpływ urbanizacji na układy ekologiczne w strefie podmiejskiej", kierowanej przez autora niniejszej przedmowy.

W pracach badawczych omawianej grupy tematycznej uczestniczyli pracownicy naukowi Zakładu Zagospodarowania Środowiska — Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego oraz Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej przy Ministerstwie Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.

Niniejszy tom zawiera jedynie część opracowań wykonanych w ramach wspomnianej grupy tematycznej. Są to prace głównie o charakterze poznawczym. Prace ukierunkowane ku praktyce społeczno-gospodarczej, jak też wyniki badań w obszarach modelowych, zostały opublikowane w oddzielnym tomie „Prac Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego — Akademii Rolniczej" pod nazwą: „Kształtowanie układów ekologicznych w strefie podmiejskiej".

Na tom składa się 18 opracowań autorskich, pogrupowanych w cztery części tematyczne.

W części pierwszej, obejmującej prace dotyczące ocen i prognoz stanu środowiska i jego przekształceń, przedstawiono ogólną charakterystykę siedliskowo-ekologiczną strefy podmiejskiej Warszawy, traktowaną jako punkt wyjściowy do dalszych badań, oraz trzy opracowania poświęcone kierunkom i charakterowi przekształceń środowiska pod wpływem działalności ludzkiej, w ujęciu zarówno historycznym, aktualnym, jak i prognostycznym. Ostatni rozdział omawianej części dotyczy odrębnego zagadnienia, a mianowicie struktury i funkcjonowania krajobrazów geochemicznych środkowego Mazowsza.

Część druga zawiera prace prezentujące nową koncepcję typologii i analizy funkcjonalnej układów ponadekosystemalnych na obszarach zurbanizowanych i poddanych presji urbanizacyjnej. Poza omówieniem istoty samej koncepcji, w omawianej części znalazły się również opracowania szczegółowe, będące implikacjami zaproponowanych ujęć.

Część trzecia obejmuje dwa rozdziały odnoszące się do relacji między środowiskiem przyrodniczym, jego walorami, a możliwościami jego użytkowania na potrzeby wypoczynku ludności.

Wreszcie część czwarta zawiera zespół opracowań charakteryzujących stosunki społeczno-gospodarcze w strefie podmiejskiej Warszawy. Są one niejako geograficzno-ekonomicznym tłem, określającym przyczyny transformacji antropogenicznych środowiska przyrodniczego.

Na zakończenie pragnę wyrazić podziękowanie Panom Profesorom: Romanowi Andrzejewskiemu, kierownikowi Programu, oraz Henrykowi Zimnemu, kierownikowi Podprogramu, za umożliwienie wykonania zaprezentowanych w niniejszym tomie badań, jak też dr Ewie Roo-Zielińskiej za ogromną pracę, jaką włożyła w edytorskie opracowanie tekstów.

Andrzej Samuel Kostrowicki

JOANNA PLIT

REGIONY SIEDLISKOWO-EKOLOGICZNE STREFY PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

W ramach szczegółowych badań aglomeracji wielkiego miasta Warszawy opracowano mapę dzisiejszej potencjalnej roślinności naturalnej (w sensie R. Tuxena 1956 r.) województwa stołecznego w skali 1 : 50 000. Na mapie wyróżniono 11 typów siedliskowych o różnym charakterze ekologicznym odpowiadającym typom roślinności potencjalnej. Są to: olsy (*Carici elangate-Alnetum*), łęgi wierzbowo-topolowe (*Salici-Populetum*), łęgi jesionowo-olszowe (*Circaeo-Alnetum*), łęgi jesionowo-wiązowe (*Ficario-Ulmetum*), łęgowe lasy wiązowe (*Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum*), grądy (*Tilio-Carpinetum*) żyzne i ubogie, świetliste dąbrowy (*Potentillo albae-Quercetum*), bory mieszane (*Pino-Quercetum*), bory sosnowe (*Leucobryo-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum*), bory bagienne (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) oraz torfowiska wysokie (*Sphagnion magellanici*).

W celu uporządkowania i syntezy zgromadzonego materiału przeprowadzony został szczegółowy podział regionalno-geobotaniczny województwa stołecznego warszawskiego. Regionalizacja ta obrazuje zróżnicowanie siedliskowo-ekologiczne okolic Warszawy.

Ze względu na stosunkowo małą powierzchnię objętą analizą wyróżniono jedynie dwie rangi granic niskiego rzędu, nie odnosząc wydzieleń do ogólnej hierarchii jednostek regionalizacji geobotanicznej.

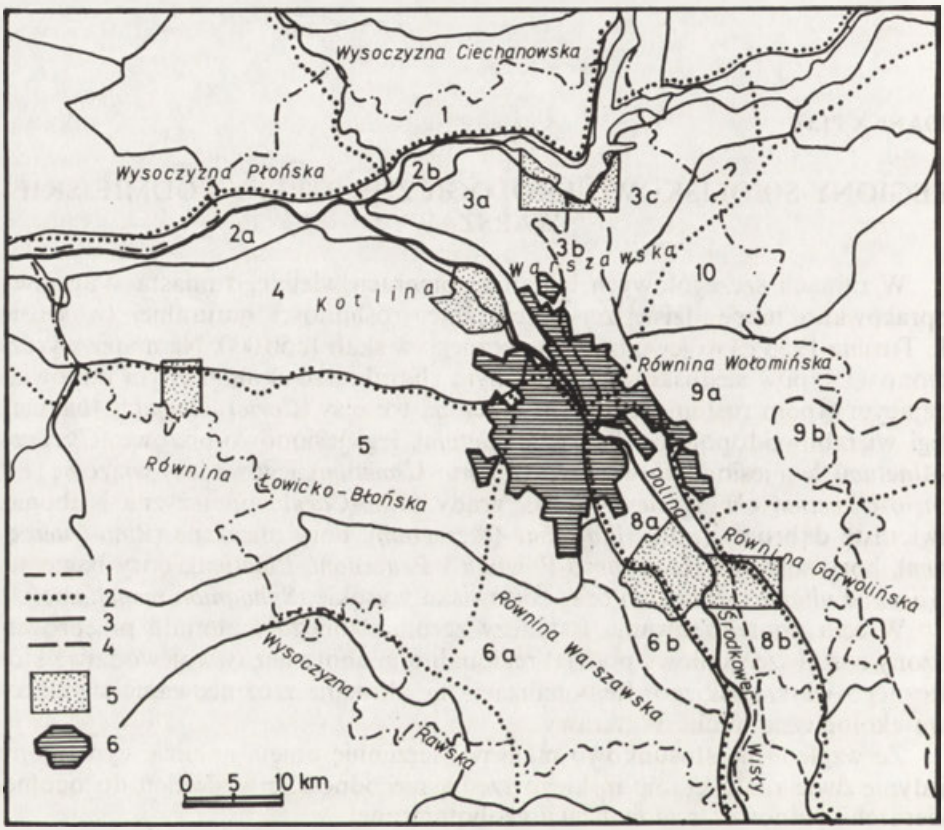
Analizowany obszar nie był dotychczas przedmiotem szczegółowych regionalizacji geobotanicznych. Według W. Szafera (1972) wchodzi w skład Krainy Mazowieckiej, według W. Matuszkiewicza (1980) Mazowsze i Podlasie tworzą jedną jednostkę.

Pod względem zróżnicowania geobotanicznego jest to teren dość jednorodny. Zasadnicze różnice zaobserwować można w zmianach układów strukturalnych zbiorowisk potencjalnych. Przestrzenne zróżnicowanie struktur krajobrazu było podstawowym kryterium regionalizacji. W zachodniej i południowo-zachodniej części województwa, a także w dolinie Bugu, Narwii poniżej Zalewu Zegrzyńskiego i Wisły od Modlina dominują kierunki równoleżnikowe zbiorowisk.

W lewobrzeżnej części województwa przeważają kierunki południkowe (a ściślej NNW-SEE). Taki sam kierunek mają również zbiorowiska w dolinie Wisły do Modlina oraz fragment doliny Narwi.

Mniej ważnymi kryteriami podziału regionalnego były różnice w składzie jakościowym i ilościowym komponujących się zbiorowisk roślinnych oraz

zmiany mozaikowości, a także rozdrobnienie biochor. Rozkład przestrzenny dzisiejszej potencjalnej roślinności naturalnej wykazuje dobre uporządkowanie możliwe do prześledzenia w terenie. Pozwala wyróżnić 17 jednostek regionalnych różniących się składem zbiorowisk roślinności oraz wewnętrzną strukturą krajobrazu (rys. 1).



Ryc. 1. Regionalizacja geobotaniczna województwa warszawskiego

1 – granice województwa, 2 – granice jednostek fizycznogeograficznych (według Kondrackiego), 3 – granice głównych jednostek geobotanicznych (kolejno oznaczone liczbowo), 4 – podział wewnętrzny jednostek geobotanicznych (zaznaczony symbolami literowymi), 5 – obszary szczegółowych badań terenowych, 6 – miasto Warszawa

Fig. 1. Geobotanical regionalisation of the Warsaw Voivodship

1 – voivodship borders, 2 – borders of physical and geographical units (acc. to Kondracki), 3 – borders of main geobotanical borders (marked successively with numbers), 4 – internal division of geobotanical units (marked with letter symbols), 5 – areas of particular field studies, 6 – Warsaw

ZRÓŻNICOWANIE SIEDLISKOWO-EKOLOGICZNE WYDZIELONYCH REGIONÓW

Dużą odrębnością wyróżnia się ciąg wysoczyzn (Wysoczyzna Płońska i Wysoczyzna Ciechanowska) rozciągających się na północ od doliny dolnej Narwii i środkowej Wisły (jednostki 1a i 1b). Ciągi wzniesień tworzą ostańce morenowe i kemowe (pochodzące z recesji lądolądu – stadium Wkry). Stromą, erozyjną krawędź wysoczyzny oraz wzgórza zbudowane z glin i żwirów zglinionych zajmują siedliska świetlistej dąbrowy *Potentillo albae-Quercetum*. W ob-

niżeniach dominują grądy ubogie. W osiach dolinek, a zwłaszcza doliny Wkry, osadzone zostały utwory piaszczyste porośnięte borami mieszanymi. Warto podkreślić, że Wysoczyzna Płońska różni się od Ciechanowskiej nieco większym udziałem siedlisk grądowych w krajobrazie.

W obrębie jednostki genetycznej — Kotliny Warszawskiej — można wyróżnić: współczesne doliny Wisły i Narwii (2a i 2b); zwydmiony fragment wyższego tarasu w widłach Wisły, Narwi i Bugu (3a i 3c); Dolinę Prawisły — współcześnie jej kierunek wyznacza Kanał Żerański (3b); zwydmiony wyższy taras Wisły, na którym znajduje się Kampinoski Park Narodowy (jednostka 4).

Doliny wielkich rzek Bugu, Narwi i Wisły tworzą szeroki system obniżeń. Rzeki są nie uregulowane, lecz obwałowane. Łęgi *Salici-Populetum*, *Ficario-Ulmetum typicum* oraz *Circaeo-Alnetum*, a także olsy tworzą skomplikowaną strukturę pozwalającą odtworzyć dawny przebieg koryt. Zwraca uwagę, iż od połączenia Bugu i Narwi rzeka bardzo intensywnie meandrowała wytracając prędkość. Ślady zarastających starorzeczy wykraczają daleko poza granicę współczesnej łęgowej doliny.

Dolina rozszerza się i zmienia kierunek po połączeniu Narwi i Wisły. Rzeka Wisła wyraźnie akumuluje wleczony materiał. Tworzą się łachy oraz równoległe ciągi obniżeń. Są to siedliska łęgu *Ficario-Ulmetum typicum*, grądu, czasami boru mieszanego. Doliny Narwi i Wisły poniżej Modlina są asymetryczne, rzeki podcinają wysoki północny brzeg.

Zwydmiony taras położony w widłach Wisły, Narwi i Bugu charakteryzuje się północnym i północno-zachodnim kierunkiem uporządkowania biochor zbiorowisk potencjalnych. Osady glin i żwirów zglinionych przykryte zostały grubą warstwą piasków. Dominują krajobrazy borów mieszanych i borów (*Peucedano-Pinetum*, a w jednostce 3c także *Leucobryo-Pinetum*). Ciągi obniżeń są żyźniejsze, zajmują je siedliska grądu ubogiego i łęgu *Circaeo-Alnetum*. Od strony współczesnej doliny Wisły odsłania się żyźniejsze podłoże dla siedlisk dąbrowy *Potentillo albae-Quercetum* oraz ubogich i żyznych grądów. Omawiany obszar jest podzielony na dwie części doliną Prawisły. Rzeka płynęła od Warszawy bezpośrednio na północ mniej więcej od Miedzeszyna do Zegrza (Różycki 1969, 1972). Szeroka, nie wykorzystana dziś przez Wisłę dolina bardzo dobrze widoczna jest na mapie potencjalnej roślinności naturalnej. Jej dno jest to system obniżeń i grzęd — wrzecionowatego kształtu — dawnych łach. Na grzędach występują siedliska ubogiego grądu, na starych łachach — boru mieszanego, w obniżeniach występują siedliska łęgu *Circaeo-Alnetum*. W połowie długości dolina rozdwaja się. Dolina główna kontynuuje kierunek północny, dolina boczna — północno-zachodni. Stwarza to podstawę do przypuszczeń, iż Prawisła stopniowo przemieszczała swoje koryto, dążąc do obecnego przebiegu. Osią doliny przekopany został Kanał Żerański, dolina boczna jest wykorzystana przez dolny odcinek rzeczki Długiej.

Zwydmiony taras kampinoski jest to duży obszar o charakterystycznej pasowej strukturze krajobrazu. Kierunkiem uporządkowania jest oś wschód — zachód. Obserwujemy tu około czterokilometrowej szerokości dwa naprzemianległe pasy siedlisk borów i borów mieszanych oraz łęgów *Circaeo-Alnetum*, olsów *Carici elongatae-Alnetum* i grądów (zwłaszcza w części wschodniej) oraz szczątkowy pas — mniejszy, acz zachowujący ten sam kierunek siedlisk borów mieszanych, lecz w obniżeniach grądów i łęgów. Znaczna większość tego regio-

nu wchodzi w skład Kampinoskiego Parku Narodowego i objęta jest ochroną. Obniżenia międzywydmowe w dużej części zostały zmeliorowane, wody odprowadzone są do Bzury. Powoduje to obniżenie wód gruntowych na obszarze całego tarasu kampinoskiego. W wyniku wymuszonego odpływu wody siedliska olsów ewoluują w stronę łęgów.

Południowa granica omawianego regionu bardzo ostro odcina się od regionu Równiny Łowicko-Błońskiej i Równiny Warszawskiej (jednostka 5). Jest to również region o wyraźnie równoleżnikowym kierunku struktury (kształtu i sekwencji biochor zbiorowisk potencjalnych). Obejmuje łącznie Równinę Łowicko-Błońską (do granicy mniej więcej linii kolejowej Brwinów-Grodzisk Mazowiecki) oraz północną część Równiny Warszawskiej, aż do wysokości doliny Jeziorki. Jest to płaski denudacyjny obszar o glebach pyłowych, czarnych i brunatnych — siedlisk żyznych grądów oraz łęgów *Ficario-Ulnetum chrysosplenietosum*. Większość drobnych cieków zbiera Utrata. Uwagę zwraca niemal prostoliniowy przebieg doliny tej rzeki.

Południowa część Wysoczyzny Łowicko-Błońskiej i Wysoczyzny Mazowieckiej (jednostka 6a) ma bardziej urozmaiconą rzeźbę, charakteryzuje ją mozaikowa struktura krajobrazów roślinnych. Tworzą ją siedliska grądów ubogich oraz borów mieszanych. Na zwydmionych wierzchowinach „pagórków" występują niewielkie powierzchnie borów *Leucobryo-Pinetum*. Zwraca uwagę dobrze wykształcona, gęsta sieć dolin promieniście odprowadzająca wody na zachód, północ i wschód. Dna dolin zajmują siedliska łęgu *Circeao-Alnetum*.

Sporą odrębność wykazuje skarpa doliny Wisły i obszar przyskarpowy. Od poprzedniej jednostki oddzielona jest suchą doliną biegnącą od Góry Kalwarii, Konstancina, a dalej do Wilanowa i Raszyna. Wysokość skarpy doliny Wisły waha się od 20 do 30 m. Dominują tam siedliska żyznych grądów oraz świetlistych dąbrów (na mapie jednostka 6b).

W kierunku południowym obszar podnosi się — jest to skraj Wysoczyzny Rawskiej. W podłożu zaczynają dominować żwiry, wzrasta udział siedlisk dąbrowy świetlistej (jednostka 7).

Dolina Wisły na południe od Warszawy (region 8a), szeroka do około 6 km, zajęta jest głównie przez siedliska *Salici-Populetum*, *Ficario-Ulmetum*, rzadziej przez siedliska grądowe.

Na południe od ujścia Świdra znajduje się duży płaski obszar drugiego tarasu Wisły (region 8b). Jest to szerokie obniżenie, obecnie wypełnione torfem i zajęte przez siedliska *Circaeo-Alnetum* i *Carici-Alnetum*, powstałe na miejscu starej doliny Prawisły, funkcjonującej w młodszym Dryasie (uroczysko Całowanie). Obniżenie to jest oddzielone od współczesnej doliny pasem siedlisk i borów mieszanych.

W skład województwa warszawskiego wchodzi również część Równiny Wołomińskiej i Równiny Garwolińskiej. Analiza rozmieszczenia zbiorowisk potencjalnych pozwala wyróżnić w ich obrębie trzy jednostki regionalne. Niemal w całości w obrębie badanego obszaru znajduje się piaszczysty, zwydmiony skłon równiny denudacyjnej (9a). Ciągnie się on łukiem szerokości około 8 km od Wilgi wzdłuż Wisły ku północy, następnie na wysokości Rembertowa kieruje się ku wschodowi w górę rzeczki Czarnej. Dominują tam siedliska ubogie, najczęściej suche, porośnięte borami sosnowymi *Leucobryo-Pinetum* i borem mieszanym. W bezodpływowych zagłębieniach śródwydmowych wy-

stępują olsy, bory bagienne, bardzo rzadko torfowiska wysokie. Wschodnia granica tego obszaru ma charakter rozmyty, stopniowo zmniejsza się powierzchnia siedlisk borów, a wzrasta udział siedlisk grądów ubogich (jednostka 9b).

Na wschód od Kotliny Warszawskiej leży żyzna równina gęsto zaludniona (jednostka 10). Wyznaczają je miasta Radzymin, Wołomin, Zielonka, Marki. W podłożu występują iły warwowe, na których wytworzyły się gleby brunatne siedlisk grądowych. Iły warwowe są nieprzepuszczalne, stąd liczne obniżenia bezodpływowe zajęte przez siedliska olsy. Na tym obszarze obserwuje się znaczne zaburzenia krajobrazu polegające na antropogenicznych przekształceniach układu siedliskowego (porzucone glinianki po wydobyciu surowca dla cegielni, sztuczne nasypy i hałdy).

Region cechuje się dobrze wykształconą siecią drobnych rzeczek (Rządza, Czarna, Długa), w dolinach występują siedliska łęgu *Circaeo-Alnetum*.

Na podstawie mapy potencjalnej roślinności naturalnej woj. warszawskiego przeprowadzono nowy, bardziej szczegółowy podział regionalny. Delimitacja granic regionów geobotanicznych wskazuje na bardzo dogodne położenie Warszawy w stosunku do regionalnego rozmieszczenia siedlisk. Stolica zajmuje położenie węzłowe na styku 10 jednostek, przy czym największa powierzchniowo część miasta leży na żyznej grądowej równinie wznoszącej się kilka metrów nad dno doliny.

Szczegółowe porównanie regionalizacji geobotanicznej i fizycznogeograficznej (Kondracki 1977) wskazuje na ich dużą zbieżność (ryc. 1). Główne granice mają podobny, a nawet identyczny przebieg. Większe różnice zaznaczają się natomiast w części południowej. Podział geobotaniczny jest bardziej szczegółowy, zarówno ze względu na dokładność przebiegu granic, jak i liczby wydzielonych jednostek. Wynika to ze skali map (regionalizacja Polski wykonana jest na mapach w skali 1 : 300 000, regionalizacja województwa warszawskiego na mapie w skali 1 : 50 000).

Zbieżność obu podziałów potwierdza tezę, że w skali regionalnej dzisiejsza potencjalna roślinność naturalna może być traktowana jako wykładnik wielu elementów środowiska przyrodniczego i wskazywać na kompleksowe zróżnicowanie siedlisk w jednostkach ekologicznych, a nie morfologicznych.

LITERATURA

Kondracki J., 1977, *Regiony fizycznogeograficzne Polski.*

Matuszkiewicz W., 1980, *Synopsis und geographische Analyse der Pflanzengesellschaften in Polen*, Mitt. Flor.-Soz. Arb. Gemein., 22, Goettingen.

Plit J., 1990, *Charakterystyka siedliskowo-ekologiczna strefy podmiejskiej Warszawy. Problemy kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych.* Cz. II., Szk. Główna Gosp. Wiejskiego Akad. Roln. Warszawa, CPBP 04.10, 22, s. 80—87.

Różycki S. Z., 1969, *Zarys geologii i geomorfologii Mazowsza w nawiązaniu do działalności człowieka*, Czas. Geogr., 40.

— 1972, *Nizina Mazowiecka. Geomorfologia Polski*, PWN.

Szafer W., 1972, *Szata roślinna Polski*, 2, PWN.

Tuxen R., 1956, *Die heutige potentielle naturliche Vegetation als Gegenstad der Vegetation skartierung*, Angew. Pfl. sociologie, 13, s. 3—42.

JERZY SOLON, JOANNA PLIT

STAN I KIERUNKI PRZEKSZTAŁCEŃ ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO NA WYBRANYCH OBSZARACH MODELOWYCH ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM ROŚLINNOŚCI

WSTĘP

Roślinność jest jednym z komponentów tworzących geosystem. Przyjmuje się, że w przeciwieństwie do najbardziej stabilnych i odpornych na przekształcenie komponentów litogenicznych (budowa geologiczna, rzeźba) oraz stosunkowo trwałych hydroklimatogenicznych (stosunki wodne, topoklimat), roślinność (jak również inne elementy biogeniczne) jest najmniej trwała i tym samym najbardziej podatna na zmiany. Przy zestawianiu dowolnej pary komponentów przeważnie można stwierdzić, że jeden odgrywa rolę kierującą, a drugi jest kierowany. W takim ujęciu najbardziej kierowanym komponentem jest roślinność (Kostrowicki 1976, Richling 1982).

Roślinność jest jednocześnie wskaźnikiem stanu wszystkich innych komponentów. Roślinność charakteryzuje inne komponenty środowiska w sposób uśredniony i uogólniony, a charakterystyka ta odnosi się nie do stanu środowiska w danej chwili, lecz do pewnego przedziału czasu.

Przedstawiona w niniejszym rozdziale analiza roślinności rzeczywistej i potencjalnej wybranych powierzchni modelowych w strefie podmiejskiej Warszawy służy kilku różnym celom, z których najważniejsze to:

— poznanie zróżnicowania roślinności rzeczywistej obszarów w powiązaniu z warunkami siedliskowymi;

— określenie stopnia i dynamiki przekształcenia środowiska przyrodniczego w wyniku różnorodnych oddziaływań antropogenicznych;

— określenie uwarunkowań przyrodniczych i ograniczeń w odniesieniu do różnych form aktywności ludzkiej.

Badania terenowe roślinności rzeczywistej i potencjalnej prowadzono w miesiącach letnich w latach 1985—1989. W terenie identyfikowano poszczególne płaty roślinne, a ich granice nanoszono na podkład topograficzny w skali 1:25 000. Identyfikację roślinności rzeczywistej prowadzono na poziomie zespołów, a gdy było to niemożliwe lub niecelowe, przedstawiano wyższe jednostki syntaksonomiczne lub ich kompleksy. Zgodnie z przyjętą konwencją mało uwagi poświęcono zbiorowiskom chwastów i roślinności ruderalnej. Nie analizowano bliżej roślinności wodnej. Ogółem przeanalizowano roślinność 5 obszarów modelowych (tab. 1 oraz por. ryc. 1 w rozdz. — Regiony siedlisko-

Tabela 1

Ogólna charakterystyka powierzchni modelowych

Wyszczególnienie	Łomianki	Karczew	Konstancin	Nieporęt	Komorów
Powierzchnia w km^2	38	32	69	27	15
Transekty km/km^2	4,2	2,2	2,7	3,1	2,7
Jednostka krajobrazowa	2a;4	8a;8b;9a	6b;8a	3a;3b;3c	4;5
Dominujący typ funkcji	polifunkcyjny	osadniczy	osadniczy	rekreacyjny	rolniczy
Rok opracowania	1985	1988	1986	1987	1989
Autorzy:					
a) roślinność potencjalna	Solon	Plit	Plit	Plit	Plit
b) roślinność rzeczywista	Solon	Solon	Solon	Solon	Solon
Liczba typów					
a) siedlisk	10	7	10	9	8
b) zbiorowisk	29	28	33	43	25
c) kompleksów	7	9	8	14	4

wo-ekologiczne strefy podmiejskiej Warszawy — J. Plit) liczących w sumie 181 km^2, czyli około 5% powierzchni województwa stołecznego.

Rozmieszczenie obszarów modelowych nie jest przypadkowe. W wyborze powierzchni do badań szczegółowych kierowano się przede wszystkim przestrzennym zróżnicowaniem krajobrazów roślinnych województwa i starano się uwzględnić znaczną ich liczbę. Uwzględniono także typy aktywności gospodarczej człowieka w poszczególnych rejonach, wychodząc z założenia, że znajdują one swoje odbicie w strukturze i dynamice roślinności. Ponadto wytypowano powierzchnie leżące w różnej odległości od granic Warszawy, co umożliwia uchwycenie zasięgu bezpośredniego wpływu miasta na zróżnicowanie roślinności.

CHARAKTERYSTYKA ROŚLINNOŚCI RZECZYWISTEJ

W związku z różnorodnością siedlisk i typów użytkowania ziemi roślinność rzeczywista wszystkich powierzchni modelowych jest stosunkowo bogata pod względem syntaksonomicznym, lecz znacznie rozdrobniona przestrzennie. Wiele zbiorowisk zajmuje bardzo małe powierzchnie, nie dające się przedstawić na mapach (np. na obszarze modelowym Łomianki zarejestrowano obecność 81 fitocenonów lokalnych, z czego tylko około 30 zajmowało większe powierzchnie). W takich przypadkach drobnopowierzchniowe mozaiki zbiorowisk analizowano łącznie, traktując je jako powtarzalne kompleksy roślinności.

Mimo ogólnego podobieństwa warunków abiotycznych i struktury przestrzennej roślinności, poszczególne obszary modelowe różnią się znacznie bogactwem syntaksonomicznym, np. na powierzchni Nieporęt występują 43 fitocenony lokalne reprezentujące 11 klas fitosocjologicznych, natomiast na powierzchni Komorów — tylko 25 fitocenonów z 10 klas (tab. 2).

Tabela 2

Liczba typów fitocenonów lokalnych na poszczególnych obszarach modelowych (bez uwzględnienia zbiorowisk drobnopowierzchniowych, analizowanych w obrębie kompleksów)

Klasy zbiorowisk	Łomianki	Karczew	Konstancin	Nieporęt	Komorów
Epilobietea	2	–	–	–	–
Plantaginetea	1	1	3	1	1
Artemisietea	1	1	4	2	–
Phragmitetea	5	3	4	6	6
Sedo-Scleranthetea	–	1	2	4	2
Molinio-Arrhenath.	6	3	6	7	4
Scheuchz.-Caricetea	1	2	–	1	–
Nardo-Callunetea	–	–	–	–	1
Rhamno-Prunetea	1	1	1	1	1
Salicetea purpureae	3	4	3	4	1
Alnetea glutinosae	2	2	2	2	3
Vaccinio-Piceetea	4	6	2	8	4
Querco-Fagetea	3	4	6	7	2

Na 5 obszarach modelowych zarejestrowano łącznie 75 fitocenonów lokalnych (najczęściej w randze zespołu lub niższej) o powierzchni płatu powyżej 0,25 ha. Reprezentują one 13 klas fitosocjologicznych wymienionych poniżej.

a. Epilobietea. Bardzo małe powierzchnie zbiorowisk tej klasy spotyka się w obrębie lasów sosnowych na wszystkich powierzchniach modelowych, natomiast w obrębie powierzchni Łomianki napotkano większe płaty *Rubo-Salicetum* (na siedlisku boru mieszanego) oraz zbiorowisko kadłubowe reprezentujące związek *Sambuco-Salicion* (na siedlisku *Salici-Populetum*).

b. Plantaginetea. Ze zbiorowisk tej klasy jedynie *Lolio-Plantaginetum* występuje powszechnie na różnych siedliskach (*Tilio-Carpinetum*, *Potentillo albae-Quercetum*, łęgi) w pobliżu zabudowań. W okolicach Konstancina na siedlisku *Ficario-Ulmetum* występuje również *Rumici-Alopecuretum*, a na siedlisku *Salici-Populetum* także *Potentillo-Festucetum arundinaceae*.

c. Artemisietea. Niewielkie, ale bardzo zróżnicowane syntaksonomicznie płaty roślinności ruderalnej (głównie związku *Eu-Arction*) powszechnie towarzyszą obszarom zabudowanym. Natomiast niezbyt liczne są płaty większe powierzchniowo, reprezentujące *Tanaceto-Artemisietum*, *Echio-Melilotetum*, *Leonuro-Arcietum*, *Balloto-Chenopodietum* i *Rudbeckio-Solidaginetum*.

d. Phragmitetea. Różnej wielkości płaty roślinności szuwarowej występują dość powszechnie na siedlisku *Ribo-Alnetum* i *Circaeo-Alnetum*. Najczęściej spotyka się *Phragmitetum*, *Glycerietum maximae*, *Typhetum latifoliae* i *Caricetum gracilis*. Mniej pospolite jest *Typhetum angustifoliae*, *Caricetum acutiformis*, *Equisetetum limosi*, *Oenantho-Rorippetum*, *Phalaridetum arundinaceae*, *Caricetum vesicariae* i *Caricetum rostratae*.

e. Sedo-Scleranthetea. Pośród muraw piaskowych, występujących głównie na siedliskach borowych, najczęściej spotyka się *Spergulo-Corynephoretum* oraz różne postaci kadłubowe reprezentujące *Festuco-Sedetalia* z udziałem gatunków związku *Onopordion*. Częste są również różnie wykształcone zbiorowiska związku *Armerion elongatae*, w tym *Sileno-Festucetum*. Na piaszczystych plażach w dolinie Wisły i Narwi występują luźne, pionierskie i nieustabilizowane

zgrupowania gatunków właściwych dla klasy *Sedo-Scleranthetea*, nie tworzące jednak powtarzalnych jednostek.

f. Molinio-Arrhenatheretea. Zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe odgrywają dużą rolę w strukturze przestrzennej roślinności na wszystkich powierzchniach modelowych. Najczęściej spotyka się zbiorowiska podsiewane, o uproszczonym składzie florystycznym, z dominacją *Alopecurus pratensis* (na siedliskach wilgotnych, często pobagiennych zmeliorowanych) lub z dominacją *Dactylis glomerata* (na siedliskach grądowych lub boru mieszanego). Rozpowszechnione jest również *Cirsio-Polygonetum* (na siedlisku *Circaeo-Alnetum*) i zbiorowiska kadłubowe związku *Calthion*. Znacznie rzadsze i zajmujące mniejsze powierzchnie jest *Molinietum medioeuropaeum* i zbiorowiska kadłubowe reprezentujące *Molinion*. Na miejscach wyniesionych, często antropogenicznie przekształconych (wały, nasypy), występuje *Arrhenatheretum* z różnym udziałem gatunków piaskowych i/lub kserotermicznych. Pośród pastwisk najważniejszą rolę odgrywa *Lolio-Cynosuretum*, zróżnicowane w zależności od warunków siedliskowych na postać typową i postać wilgotną. Znacznie rzadziej występuje *Junco-Cynosuretum*.

g. Scheuchzerio-Caricetea fuscae. Na analizowanym terenie torfowiska niskie są stosunkowo rzadkie i nigdzie nie zajmują większych powierzchni. Reprezentowane są przez jeden zespół *Carici-Agrostietum caninae*, w którego obrębie na powierzchni modelowej Karczew można wyróżnić dobrze określoną postać przesuszoną z elementami *Nardo-Callunetea*.

h. Nardo-Callunetea. Zbiorowiska bliźniczkowe reprezentujące związek *Nardo-Galion* występują na powierzchni modelowej Komorów, gdzie tworzą małe płaty na siedlisku boru mieszanego. W ich składzie florystycznym dominuje *Nardus stricta*, *Calluna vulgaris* i *Sieglingia decumbens*.

i. Rhamno-Prunetea. Na badanym obszarze klasa jest reprezentowana przez *Pruno-Crategetum*, tworzące niewielkie płaty wśród pól i przy zabudowaniach.

j. Salicetea purpureae. Zbiorowiska tej klasy występują wyłącznie w dolinach dużych rzek. Należy do nich *Salicetum triandro-viminalis* i trzy postaci *Salici-Populetum*, tj. postać młodociana (charakteryzująca się stosunkowo niskim, młodym i silnie zwartym drzewostanem), postać typowa oraz postać zdegradowana (charakteryzująca się starym, rozluźnionym drzewostanem, runem o charakterze łąkowym i bardzo słabym odnowieniem drzew — często na skutek wypasu).

k. Alnetea glutinosae. Zbiorowiska tej klasy reprezentowane są przez *Ribo-Alnetum* i *Salicetum pentandro-cinereae* występujące stosunkowo często, choć tworzące niewielkie płaty. Ponadto na obszarze Komorowa napotkano płaty nieco przesuszone i degradujące, które najprawdopodobniej reprezentują *Sphagno-Alnetum*.

l. Vaccinio-Piceetea. Zbiorowiska borowe, w różnym stopniu wykształcone, zajmują dość dużą powierzchnię na większości obszarów modelowych. Pośród nich najczęściej spotyka się *Querco-Pinetum*, nieco rzadziej *Leucobryo-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum* oraz zupełnie sporadycznie *Cladonio-Pinetum* (powierzchnia Łomianki) i *Vaccinio uliginosi-Pinetum* (Konstancin-Jeziorna). W zależności od sposobu zagospodarowania i wieku w obrębie niektórych syntaksonów można wyróżnić po kilka postaci W obrębie *Querco-Pinetum*, obok postaci

typowej, dobrze wykształconej, występuje postać młodociana (młodniki sosnowe z dużym udziałem gatunków klasy *Epilobietea* i *Sedo-Scleranthetea*) oraz postać z dominacją *Picea excelsa* i postać z dominacją *Robinia pseudacacia* w drzewostanie. Postaci młodociane występują również w obrębie *Leucobryo-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum*.

m. Querco-Fagetea. Dobrze wykształcone i duże powierzchnie lasów liściastych nie są zbyt liczne na analizowanych obszarach modelowych. Znacznie częściej spotyka się niewielkie płaty w różnym stopniu degradacji. Reprezentują one kilka zespołów, a mianowicie *Circaeo-Alnetum*, *Ficario-Ulmetum*, *Tilio-Carpinetum* i *Potentillo albae-Quercetum*. W odrębie *Tilio-Carpinetum* obok postaci typowej można wyróżnić postać antropogeniczną z *Pinus sylvestris* w drzewostanie oraz postać z *Alnus glutinosa*, będącą końcowym stadium grądowienia mokrych lasów olchowych po melioracji. Na obszarze modelowym Nieporęt występują w obrębie *Potentillo albae-Quercetum* dwie postaci gospodarcze lasu, tj. postać z dominacją *Robinia pseudacacia* w drzewostanie oraz młodniki dębowe.

Poza omówionymi wyżej typami roślinności wyróżniono ponadto 15 typów kompleksów zbiorowisk, z których tylko 4 niżej omówione zajmują większe powierzchnie i często determinują strukturę przestrzenną roślinności.

Kompleks Chenopodietea + Secalietea. Obejmuje wszystkie tereny zajęte przez zbiorowiska pól uprawnych i towarzyszące im niektóre zbiorowiska ruderalne, wydepczyska i miedze. Pod względem ekologicznym jednostka ta rozpada się na kilka odrębnych typów kompleksów związanych z odrębnymi siedliskami. Na ciężkich madach siedlisk *Ficario-Ulmetum* występuje kompleks z dominacją *Vicietum tetraspermae cichorietosum* i *Oxalido-Chenopodietum* (po ok. 40% powierzchni każde). Między poszczególnymi płatami tych zbiorowisk wąskimi pasami występują populacje *Salix alba* oraz tereny trwale pozbawione roślinności (po ok. 5—7% powierzchni) oraz *Arrhenatheretum*, *Tanaceto-Artemisietum* i *Lolio-Plantaginetum*. Na siedliskach ubogiej postaci *Tilio-Carpinetum* główną rolę odgrywają występujące dużymi płatami *Vicietum tetraspermae consolidetosum* i *Echinochloo-Seterietum typicum* (po ok. 45% powierzchni). Wąskimi pasami rozmieszczone są: *Tanaceto-Artemisietum*, *Lolio-Plantaginetum*, *Arrhenatheretum* oraz tereny trwale pozbawione roślinności. Na siedlisku *Querco-Pinetum* w skład kompleksu zbiorowisk chwastów wchodzi *Vicietum tetraspermae sperguletosum* i *Echinochloo-Setarietum typicum* (po ok. 45% powierzchni). Wąskimi pasami występuje *Tanaceto-Artemisietum*, *Lolio-Cynosuretum*, suche postaci *Arrhenatheretum* oraz obszary pozbawione roślinności. Na obszarach najsuchszych spotyka się kompleksy, w których dominuje *Echinochloo-Setarietum digitarietosum* i *Digitarietum* (razem ok. 45% powierzchni) oraz *Papaveretum* i *Arnoserido-Scleranthetum* (również ok. 45% powierzchni).

Kompleksy roślinności obszarów zabudowanych. W zależności od siedliska oraz stopnia i intensywności zabudowy różnią się nieco charakterem roślinności. We wszystkich układach około 60—80% powierzchni jest trwale pozbawione roślinności naczyniowej. Na siedlisku *Querco-Pinetum* i ubogiej postaci *Tilio-Carpinetum* spotyka się również występujące powierzchniowo *Galinsogo-Setarietum* (ok. 25% powierzchni kompleksu) oraz wąskie pasy populacji *Robinia pseudoacacia*, *Leonuro-Arctietum*, *Arrhenatheretum* i *Lolio-Cynosuretum*. W innych przypadkach terenom pozbawionym roślinności towarzyszy

Arrhenatheretum (ok. 15% powierzchni) i wąskie pasy *Urtico-Malvetum. Senecioni-Tussilaginetum* oraz *Hordeetum murini* lub też *Arrhenatheretum* i *Tanaceto-Artemisietum* zajmują po około 10% powierzchni, natomiast bardzo wąskimi pasami występuje *Lolio-Plantaginetum* i *Hordeo-Brometum.* Przy luźnej i stosunkowo nowej zabudowie willowej w obrębie kompleksu spotyka się *Vicietum tetraspermae* i *Echinochloo-Setarietum* (po 10—15% powierzchni) oraz wąskie pasy *Arrhenatheretum, Tanaceto-Artemisietum* i *Potentillo-Artemisietum.* Natomiast na siedlisku *Ficario-Ulmetum* i żyznej postaci *Tilio-Carpinetum* występuje m.in. *Galinsogo-Setarietum* i populacje niskich krzewów owocowych (zajmując w sumie do 40% powierzchni) oraz wąskie pasy *Arrhenatheretum.*

Zbliżone kompleksy zbiorowisk występują w obrębie nowej zabudowy willowej na terenach leśnych. Od postaci typowych różnią się udziałem zbiorowisk leśnych (najczęściej *Querco-Pinetum, Tilio-Carpinetum* i *Potentillo albae-Quercetum*) sięgającym 30—60% i mniejszym bogactwem syntaksonomicznym zbiorowisk ruderalnych.

Kompleks sad + Arrhenatheretum. Kompleks dość pospolity. Obejmuje szeregi drzew owocowych różnej wysokości. Między szeregami rozwija się *Arrhenatheretum,* a pod drzewami często brak roślinności trawiastej. W skład kompleksu wchodzą również ułożone pasowo *Lolio-Plantaginetum* i *Tanaceto-Artemisietum.* Znacznie rzadziej spotyka się kompleksy, w których, obok powyższych zbiorowisk, występuje również ułożone pasowo *Echinochloo-Setarietum* i/lub *Galinsogo-Setarietum,* które zajmują około 5—10% powierzchni. Czasami spotyka się również układy, w których oba powyższe zbiorowiska zajmują po około 30% powierzchni, przy prawie całkowitym braku roślinności łąkowej.

Kompleks Arrhenatheretum + populacje Salix alba. Ten typ roślinności występuje liniowo na tarasie zalewowym. Jeszcze kilka lat temu był bardzo pospolity. Niestety, jest masowo niszczony przez rolników (wycinanie drzew), co powoduje ekologiczne i estetyczne ubożenie krajobrazu. Fizjonomicznie i ekologicznie zbliżony charakter ma znacznie rzadziej występujący kompleks, w którym zamiast *Arrhenatheretum* występuje *Lolio-Cynosuretum.*

PRZEKSZTAŁCENIE ROŚLINNOŚCI JAKO WYRAZ FUNKCJONALNEGO ZRÓŻNICOWANIA POWIERZCHNI MODELOWYCH

Niezależnie od dominującej funkcji społecznej realizowanej przez poszczególne obszary modelowe (por. tab. 1), w obrębie każdego z nich występują tereny o odmiennym sposobie wykorzystania i zagospodarowania. Znacznie upraszczając zagadnienie można wyróżnić następujące rodzaje terenów: a) tereny osadnicze, b) tereny ziem ornych, c) tereny sadownicze, d) tereny łąkowo-pastwiskowe, e) tereny leśne użytkowane, f) tereny bez znaczenia gospodarczego.

Na wszystkich analizowanych powierzchniach istnieje stały, powtarzalny związek między rodzajem siedliska (określonym w kategoriach roślinności potencjalnej) a sposobem zagospodarowania terenu.

Osadnictwo występuje najczęściej na siedlisku serii ubogiej *Tilio-Carpinetum* (np. na terenie obszaru Łomianki zajmuje aż 75% jego powierzchni) i *Que*

rco roboris-Pinetum. Tylko w szczególnych przypadkach także inne siedliska podlegają zabudowie. Tak jest np. w Konstancinie-Jeziornej, gdzie zabudowania zajmują około 30% powierzchni serii żyznej *Tilio-Carpinetum* (jest to związane z rozwojem osadnictwa wzdłuż szlaków komunikacyjnych, których układ został uwarunkowany rzeźbą terenu). W tej samej gminie zabudowa uzdrowiskowo-rekreacyjna zajmuje 40% powierzchni siedliska *Potentillo-Quercetum* (to siedlisko jest faworyzowane przez balneologów także i w innych rejonach kraju). Natomiast na obszarze Nieporętu rozwój funkcji rekreacyjnej wpłynął na objęcie zabudową około 15% powierzchni siedliska *Salici-Populetum* (tab. 3).

Tabela 3

Stopień zurbanizowania poszczególnych typów siedlisk
(wartości szacunkowe w procentach)

Typy fitocenonów	Łomianki	Karczew	Konstancin	Nieporęt	Komorów
Salici-Populetum	1	0	1	15	0
Ficario-Ulmetum	5	10	5	0	0
Circaeo-Alnetum	0	1	5	5	0
Ribo nigri-Alnetum	0	0	0	0	0
Tilio-Carpin., żyzne	5	–	30	–	5
Tilio-Carpin., ubogie	75	25	40	50	10
Potentillo-Quercetum	0	–	40	0	–
Querco-Pinetum	25	20	50	10	5
Vacc. ulig.-Pinetum	–	–	0	–	–
Leucobryo-Pinetum	–	–	10	0	–
Peucedano-Pinetum	0	1	–	0	0
Cladonio-Pinetum	0	–	–	–	–

Grunty orne są skoncentrowane głównie na siedlisku obu serii żyznościowych *Tilio-Carpinetum* i *Ficario-Ulmetum*, czasami tylko odgrywają większą rolę na siedlisku *Querco-Pinetum*.

Takiego ścisłego związku nie ma pomiędzy siedliskiem a terenami sadowniczymi. Występują one w miejscach lokalnie najżyźniejszych lub najłatwiej dostępnych. Na obszarze Karczewa jest to siedlisko *Ficario-Ulmetum*, w Łomiankach *Tilio-Carpinetum* seria uboga i *Ficario-Ulmetum*, w Konstancinie-Jeziornej *Tilio-Carpinetum* seria żyzna, a w Komorowie *Querco-Pinetum*.

Tereny łąkowe przeważają na miejscach wilgotnych i największą rolę odgrywają na siedlisku *Circaeo-Alnetum* i *Salici-Populetum*, nieco mniejszą na *Ficario-Ulmetum*.

Tereny leśne przeważają na miejscach suchych i nieco mniej żyznych. Dominują na siedlisku *Leucobryo-Pinetum*, *Peucedano-Pinetum* i *Cladonio-Pinetum*, a znaczną rolę odgrywają na siedlisku *Potentillo-Quercetum* i *Querco-Pinetum*.

Do terenów bez znaczenia gospodarczego należą siedliska *Ribo-Alnetum* i *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. Występują tu różne zbiorowiska zielne, zaroślowe i leśne, w zasadzie nie użytkowane lub użytkowane sporadycznie, natomiast o dużym znaczeniu ekologicznym.

Z powyższego przeglądu wynika, że najwszechstronniej użytkowane są siedliska *Tilio-Carpinetum* seria uboga i *Querco-Pinetum*, a w mniejszym stopniu także *Ficario-Ulmetum*. Zastanawiająca jest wszechstronność użytkowania sie-

dliska *Salici-Populetum* na obszarach modelowych Nieporęt i Konstancin-Jeziorna, co wynika ze stosunkowo dużej powierzchni zajętej przez to siedlisko oraz rozwoju rekreacji wodnej i przywodnej na obszarze Nieporętu.

Z zagadnieniem wszechstronności użytkowania wiąże się liczba zbiorowisk zastępczych (tab. 4). Na wszystkich obszarach modelowych (poza Konstancinem-Jeziorną) dynamiczne kręgi zbiorowisk zastępczych są najliczniejsze na

Tabela 4

Liczba typów zbiorowisk zastępczych na poszczególnych siedliskach (bez uwzględnienia zbiorowisk drobnopowierzchniowych, analizowanych w obrębie kompleksów)

Siedliska	Łomianki	Karczew	Konstancin	Nieporęt	Komorów
Salici-Populetum	13	9	12	23	2
Ficario-Ulmetum	31	9	14	3	1
Circaeo-Alnetum	13	8	12	11	5
Ribo nigri-Alnetum	8	6	8	7	5
Tilio-Carpin., żyzne	17	–	8	–	4
Tilio-Carpin., ubogie	36	13	8	16	7
Potentillo-Quercetum	1	–	7	4	–
Querco-Pinetum	31	14	7	20	10
Vacc. ulig.-Pinetum	–	–	2	–	–
Leucobryo-Pinetum	–	–	5	4	–
Peucedano-Pinetum	3	3	–	3	1
Cladonio-Pinetum	2	–	–	–	–

siedlisku *Tilio-Carpinetum* seria uboga i *Querco-Pinetum*. W Łomiankach do tej grupy należy również *Ficario-Ulmetum*, a w Nieporęcie *Salici-Populetum*. Nieco inny charakter wykazuje Konstancin-Jeziorna, gdzie najliczniejsze kręgi zbiorowisk zastępczych występują na siedlisku *Ficario-Ulmetum*, *Salici-Populetum* i *Circaeo-Alnetum*.

Liczba zbiorowisk zastępczych jest zależna nie tylko od rodzajów użytkowania, lecz również od wielkości powierzchni analizowanego siedliska. Stąd np. dynamiczny krąg zbiorowisk zastępczych na siedlisku *Tilio-Carpinetum*, seria uboga liczy w Łomiankach co najmniej 26 fitocenonów, a w Komorowie tylko 7.

Odmienne preferencje w użytkowaniu i zagospodarowaniu spowodowały różnice w przekształceniu roślinności rzeczywistej na poszczególnych siedliskach (tab. 5). Najsilniejszej synantropizacji uległa roślinność siedlisk *Tilio-Carpinetum* seria uboga i seria żyzna oraz *Ficario-Ulmetum*, nieco mniejszej siedlisk *Querco-Pinetum* i *Circaeo-Alnetum*. Na pozostałych siedliskach roślinność w pełni antropogeniczna nie odgrywa większej roli. Dotyczy to wszystkich analizowanych obszarów modelowych, bez względu na ogólny stopień ich synantropizacji. W ujęciu całościowym najwyższy stopień synantropizacji krajobrazu roślinnego wykazują obszary Łomianki i Konstancin-Jeziorna, co związane jest między innymi ze znaczną intensywnością gospodarowania, dużą gęstością zaludnienia oraz obecnością zabudowy mieszkaniowo-przemysłowej typu miejskiego. Drugą grupę stanowią obszary modelowe Karczew i Nieporęt, które dopiero w ostatnich 30-40 latach ulegają znacznym przekształceniom. Najniższy (relatywnie) poziom synantropizacji krajobrazu roślinnego jest charakterystyczny dla Komorowa, powierzchni, która do dnia dzisiejszego zachowała tradycyjny charakter rolniczy, pozostając poza zasięgiem bezpośredniego oddziaływania Warszawy.

Tabela 5

Stopień odkształcenia roślinności rzeczywistej na poszczególnych siedliskach (w umownej skali 5-stopniowej, gdzie: 0 — roślinność o charakterze naturalnym; 5 — roślinność w pełni antropogeniczna)

Siedliska	Łomianki	Karczew	Konstancin	Nieporęt	Komorów
Salici-Populetum	3	2	2	4	2
Ficario-Ulmetum	5	5	4	1	3
Circaeo-Alnetum	3	3	3	3	3
Ribo nigri-Alnetum	2	2	2	2	1
Tilio-Carpin., żyzne	5	—	4	—	4
Tilio-Carpin., ubogie	5	5	4	4	4
Potentillo-Quercetum	1	—	3	2	—
Querco-Pinetum	3	3	3	3	4
Vacc. ulig.-Pinetum	—	—	1	—	—
Leucobryo-Pinetum	—	—	2	2	—
Peucedano-Pinetum	1	2	—	2	2
Cladonio-Pinetum	1	—	—	—	—

UWAGI KOŃCOWE

Dzisiejszy stan roślinności rzeczywistej analizowanych obszarów modelowych jest wypadkową oddziaływania wielu czynników. Do najważniejszych z nich należy: a) charakter i rozmieszczenie siedlisk, co wpływa na kierunki użytkowania, a w konsekwencji określa antropogeniczne formy oddziaływania na szatę roślinną; b) przemiany i stan osadnictwa, które wprawdzie niszczą naturalną pokrywę roślinną, lecz na jej miejscu tworzą nowe siedliska umożliwiające — przynajmniej potencjalnie — wkroczenie nowych zbiorowisk; c) trwałość typu oddziaływania antropogenicznego, co powoduje stabilizację charakteru roślinności.

Strefa podmiejska Warszawy (w granicach województwa) nie jest jednolita pod względem historii rozwoju. Składają się na nią obszary przynajmniej trojakiego rodzaju:

1. Ściśle i od dawna powiązane z Warszawą strukturalnie i funkcjonalnie (np. Łomianki i Konstancin-Jeziorna). Obecnie charakteryzują się one stosunkowo wysokim stopniem synantropizacji, drobnopowierzchniową strukturą kompleksów roślinnych i bogatym zestawem zbiorowisk zastępczych na większości siedlisk. Wydaje się, że kolejnym etapem może być znaczne uproszczenie i zubożenie szaty roślinnej, przy jednoczesnym powstaniu przypadkowych i słabo powtarzalnych układów, podobnie jak się to dzieje w Warszawie.

2. Obszary, których charakter funkcjonalny uległ znacznym zmianom w ciągu ostatnich 30—40 lat (np. Nieporęt i Karczew). Charakteryzują się one nieuporządkowaną i ciągle się zmieniającą strukturą typologiczną i przestrzenną roślinności. Wykazują pośredni stopień synantropizacji. Na ich terenie najwyraźniej widać niezrównoważenie roślinności, tak charakterystyczne dla całej strefy podmiejskiej, a przejawiające się m.in. współwystępowaniem zbiorowisk o zupełnie odmiennym charakterze ekologicznym, genezie, strukturze i dynamice. Wydaje się, że w przyszłości na tych obszarach może wzrosnąć typologiczna i przestrzenna różnorodność zbiorowisk roślinnych.

3. Obszary o gospodarce tradycyjnej, luźno związane z Warszawą (np. Komorów). Charakteryzują się one:

1) występowaniem stosunkowo dużych płatów zbiorowisk;
2) dużą ich stabilnością;
3) dojrzałością stadiów wielu zbiorowisk;
4) stosunkowo niską synantropizacją roślinności (choć zmiany w agro- i pratotechnice mogą spowodować szybki wzrost udziału gatunków ruderalnych i zmiany struktury florystycznej wielu zbiorowisk);
5) mniej wszechstronnym użytkowaniem i zagospodarowaniem siedlisk.

Wydaje się, że przy zachowaniu dotychczasowego sposobu użytkowania dalszy rozwój krajobrazu roślinnego może polegać na zmianach różnorodności typologicznej przy zachowaniu obecnej struktury przestrzennej.

Mimo niewątpliwych różnic istnieje wiele cech roślinności wspólnych dla analizowanych powierzchni, a charakterystycznych dla strefy podmiejskiej. Należy tu m.in. wyraźnie mozaikowa struktura przestrzenna, wysoka kontrastowość ekologiczna, fizjonomiczna i syntaksonomiczna krajobrazu roślinnego oraz wyższy niż w przypadku obszarów czysto wiejskich wskaźnik synantropizacji.

LITERATURA

Kostrowicki A. S., 1976, *A system-based approach to research concerning the geographical environment*, Geogr. Polonica, 33, 27–37.

Richling A., 1982, *Metody badań kompleksowej geografii fizycznej*, PWN Warszawa.

JERZY SOLON, JOANNA PLIT

TRANSFORMACJE ANTROPOGENICZNE UKŁADÓW EKOLOGICZNYCH

WSTĘP

Strefa podmiejska jest specyficznym (odrębnym od miejskiego i wiejskiego) układem ekologicznym, charakteryzującym się swoistym zestawem zjawisk i procesów oraz wysokim stopniem mozaikowatości przestrzennej (Roo-Zielińska, Solon 1989).

Większość komponentów środowiska przyrodniczego zmienia się wraz z rozwojem poziomu urbanizacji, choć w niejednakowym tempie. Najbardziej plastycznym i podatnym na zmiany komponentem jest szata roślinna. Jednocześnie ze względu na swoją wysoką ponadinformatywność jest ona bardzo dobrym indykatorem stanu i przemian środowiska przyrodniczego oraz obecnych i przyszłych procesów i zjawisk antropogenicznych, związanych z rozwojem strefy podmiejskiej.

W niniejszym rozdziale starano się w miarę dokładnie scharakteryzować te główne kierunki przemian roślinności rzeczywistej, które są rezultatem określonych form oddziaływania antropogenicznego, pomijając procesy i zmienność, wynikające z wewnętrznych właściwości szaty roślinnej.

Taka charakterystyka może być podstawą do analizy szeregu problemów, w tym:

— stopnia korelacji między charakterem siedlisk i zróżnicowaniem strefy podmiejskiej.

— oceny stopnia synantropizacji roślinności w wyniku procesów urbanizacyjnych,

— stopnia i charakteru przekształceń roślinności jako kryterium wyróżniania oraz charakteryzowania strefy podmiejskiej.

W niniejszym rozdziale nie przeanalizowano wszystkich powyższych zagadnień w sposób wyczerpujący, a jedynie zasygnalizowano niektóre możliwe podejścia i przedstawiono wybrane przykłady. Bardzo pomocne były materiały kartograficzne. Wykorzystano mapy topograficzne (Karta Kwatermistrzostwa WP z 1830 r. w skali 1:126000 oraz mapa GUGiK z lat 1976—1978 w skali 1:50000), mapy roślinności potencjalnej i rzeczywistej województwa w skali 1:100000 oraz szczegółowe opracowania roślinności obszarów modelowych: Łomianki, Konstancin-Jeziorna, Karczew, Nieporęt i Komorów (por. Solon, Plit, w tym tomie).

WYBRANE PRZYKŁADY ANTROPOGENICZNYCH PRZEKSZTAŁCEŃ ROŚLINNOŚCI

Obecny stan roślinności rzeczywistej jest efektem wielosetletnich wzajemnych oddziaływań między rozwijającym się społeczeństwem a środowiskiem przyrodniczym. Generalnie przyczyny zmian zarówno naturalne, jak i antropogeniczne można ująć w ogólny, poniższy schemat.

Zmiany roślinności spowodowane przyczynami:

1) naturalnymi,
   a) naturalna ewolucja siedlisk,
   b) naturalna sukcesja roślinności;
2) antropogenicznymi,
   a) przekształcenia siedlisk, w tym:
   – zmiany stosunków wodnych,
   – zmiany powierzchni ziemi,
   – zabudowa;
   b) przekształcenia roślinności wynikające z:
   – działalności gospodarczej,
   – działalności pozagospodarczej.

Powyższy schemat jest oczywiście bardzo uproszczony i odnosi się do sytuacji wyidealizowanej, w której każda zmiana roślinności jest następstwem jednej przyczyny. W rzeczywistości w strefie podmiejskiej najczęściej występuje kompleks powiązanych ze sobą działań antropogenicznych i mechanizmów naturalnych, które łącznie powodują przekształcenia środowiska.

W większości przypadków trudno jest precyzyjnie i jednoznacznie określić kolejność chronologiczną motywów i przyczyn wpływających na zmiany roślinności. Wydaje się jednak, że do końca I połowy zeszłego wieku przeważały świadome i kierunkowe przekształcenia roślinności (przy niewielkim stosunkowo przekształceniu siedlisk), wynikające z działalności gospodarczej. W okresie późniejszym, wraz z szybkim rozwojem strefy podmiejskiej, większą rolę zaczęły odgrywać zmiany wywołane głębokim przekształcaniem siedlisk. Zjawisko to nasiliło się w ostatnim 40-leciu. Towarzyszy temu stopniowa zmiana struktury przestrzennej roślinności, będąca ubocznym efektem zmian zachowań pozaekonomicznych i preferencji społecznych, związanych m.in. z modelem życia rodziny, rekreacji oraz z percepcją środowiska przyrodniczego.

Udział poszczególnych motywów działań ludzkich oraz ich wpływ na przekształcenie roślinności jest wyraźnie związany z przestrzennym zróżnicowaniem siedliskowym i rodzajem wcześniej istniejących powiązań z Warszawą, np. w gminie Łomianki, leżącej na północny zachód od Warszawy w latach 1830–1990 na zmiany rozmieszczenia i charakteru siedlisk wpływały przede wszystkim zmiany stosunków wodnych spowodowane głównie czynnikiem naturalnym – przesuwaniem się koryta Wisły. W czasie ostatnich 160 lat takich oscylacji było wiele, a największe z nich miały zasięg do 500 m. Wszystko to powodowało znacznie szerszy niż obecnie zasięg siedlisk łęgowych i olsowych.

Stopniowa budowa wałów przeciwpowodziowych i kanałów odwadniających wpływała na osuszanie doliny Wisły i zanik wielu drobnych cieków.

Poza zmianami siedliskowymi wywołanymi przez zmiany stosunków wodnych, pewną – choć niewielką – rolę odgrywały zmiany w litologii spowodowane sedymentacją materiału powodziowego i rozwiewaniem wydm.

Tak więc, w ciągu ostatnich 160 lat zmiany siedlisk były minimalne, a jedyny obserwowalny kierunek to zmniejszanie się zasięgu siedlisk olsowych i niektórych łęgowych (głównie *Ficario-Ulmetum*), przy pewnym wzroście powierzchni siedlisk *Circaeo-Alnetum* i *Tilio-Carpinetum*.

W porównaniu z niewielkim przekształceniem siedlisk roślinność rzeczywista podlegała szybkim i znacznym przemianom (Solon 1990). W ciągu 200 lat powierzchnia zbiorowisk leśnych zmniejszyła się około 3-krotnie, z około 53% w 1780 r. (oszacowano na podstawie mapy Perthes'a) do 17,3% w 1975 r. Prawie całkowicie wyniszczono lasy na siedlisku *Ficario-Ulmetum*, znacznie (prawie 10-krotnie) zmniejszyła się powierzchnia *Tilio-Carpinetum*, mniejsze ubytki nastąpiły na siedlisku *Querco-Pinetum*.

W zasadzie cały teren gminy podlegał procesowi odlesiania, choć w małym stopniu dotyczyło to lasów na tarasie zalewowym Wisły (*Salici-Populetum*) i części Puszczy Kampinoskiej, gdzie zachowały się w miarę naturalne zbiorowiska leśne, głównie na siedliskach ubogich i bardzo mokrych lub bardzo suchych (*Carici-Alnetum*, *Peucedano-Pinetum*, *Cladonio-Pinetum*, *Vaccinio uliginosi-Pinetum*), najtrudniejszych do zagospodarowania rolniczego.

Zbiorowiska trawiaste (obejmujące murawy piaskowe, łąki, pastwiska, torfowiska niskie i szuwary) nigdy nie stanowiły dużej części obszaru gminy Łomianki. Ich udział wahał się od około 15% w 1830 r. przez około 10% w latach 1890–1913 r., wzrastając do około 18% po wielkich powodziach w okresie międzywojennym, aby spaść do około 8% obecnie. Przez cały ten okres większość zbiorowisk trawiastych koncentrowała się na tarasie zalewowym Wisły, ale zmieniał się ich charakter.

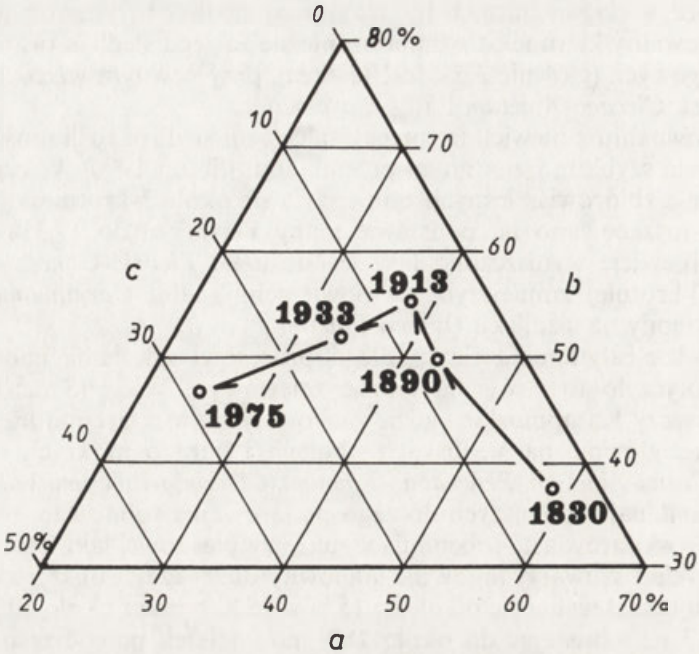
Znacznym przemianom uległ również obszar bagienny „Łuże", który jeszcze 20 lat temu reprezentował prawie naturalny kompleks szuwarów i torfowisk, mało zmieniony od ponad 100 lat. Obecnie jest to teren przesuszony, częściowo zdegradowany i zarastający krzewami, a ponadto zmniejszony przez zakładanie pól, łąk i działek na obrzeżu od strony wschodniej.

Interesujący jest wzrost udziału powierzchniowego i zmiana charakteru zbiorowisk ruderalnych, związanych z obszarami zabudowanymi. Powierzchnia terenów zabudowanych wzrastała początkowo dość nieznacznie, z 4,2% w 1830 r. do 6,7% w 1913 r., a następnie do 13,8% w 1933 r., aby po okresie szybkiego rozwoju po wojnie osiągnąć 27,6% w 1975 r.

Obecnie występujące zbiorowiska ruderalne można podzielić na dwie grupy. Pierwsza związana jest z tradycyjną zabudową i występuje na podwórkach, przychaciach i przypłociach.

Druga grupa zbiorowisk ruderalnych charakteryzuje się zmiennym składem i tworzy kompleksy o znacznym zróżnicowaniu przestrzennym i szybkim tempie przemian jednych zbiorowisk w inne. Związana jest z zabudową o charakterze miejskim, placami budów i szklarniami. Są to zbiorowiska historycznie młodsze, które pojawiły się na terenie gminy Łomianki w ciągu ostatnich 50–80 lat i świadczą o zmianie kierunku gospodarowania w gminie.

Podobne wnioski można wysnuć na podstawie szczegółowej analizy zmian charakteru roślinności (ryc. 1) i wartości wskaźnika różnorodności użytkowania ziemi – H(L), (ryc. 2). Okres do 1913 r. charakteryzował się systematycznym wzrostem udziału roślinności segetalnej i (w mniejszym stopniu) ruderalnym, przy jednoczesnym spadku wartości wskaźnika różnorodności użytkowa-



Ryc 1. Zmiany charakteru roślinności w latach 1830–1975 na obszarze gminy Łomianki

a – zbiorowiska naturalne i półnaturalne, b – zbiorowiska segetalne, c – zbiorowiska ruderalne

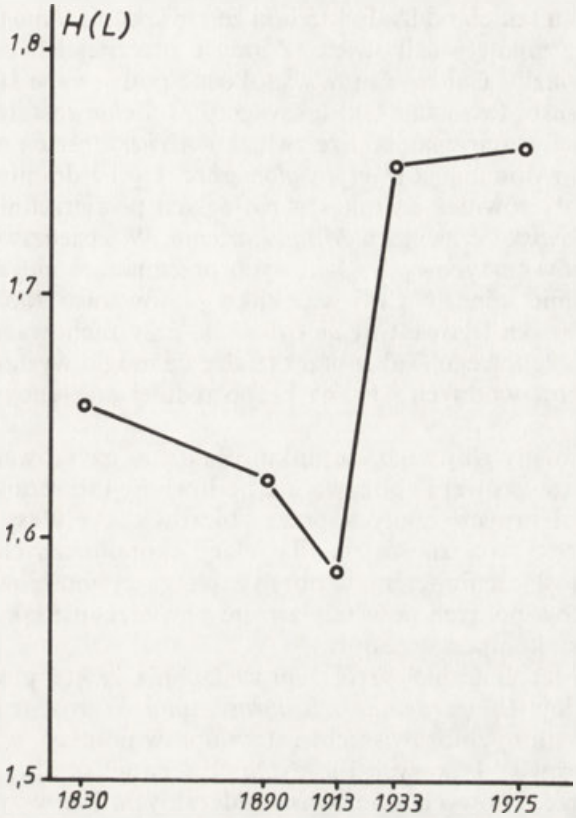
Fig. 1. Transformations in vegetation character in the period 1830-1975 on the area of the Łomianki commune

a – natural and seminatural communities, b – segetal communities, c – ruderal communities

nia ziemi. Natomiast w okresie późniejszym (po 1913 r.) nastąpił gwałtowny spadek powierzchni zajętej przez zbiorowiska naturalne i półnaturalne przy jednoczesnym silnym rozwoju zbiorowisk ruderalnych. Towarzyszył temu wzrost różnorodności użytkowania ziemi. Początek zmian pokrywał się mniej więcej z rozwojem sieci komunikacyjnej (leśne i dojazdowe kolejki wąskotorowe), co niewątpliwie zwiększyło dostępność i możliwość penetracji terenu.

Prezentowany wyżej obraz przemian roślinności jest w ogólnych zarysach typowy dla większości północnej, północno-wschodniej i wschodniej części województwa. Natomiast w zbliżonych warunkach siedliskowych, ale przy mniej ścisłym związku funkcjonalnym z Warszawą (jak np. m.in. w okolicach Komorowa – na zachód od Warszawy), przebieg przekształcania roślinności był nieco inny. Zasadnicze formowanie struktury przestrzennej zostało zakończone ponad 100 lat temu i od tego czasu następowały jedynie niewielkie modyfikacje. Nawet większe inwestycje melioracyjne (np. Kanał Olszowiecki zakończony ok. 60 lat temu) wywarły wpływ na niewielki fragment analizowanego obszaru.

Dopiero w ostatnich latach można zaobserwować symptomy przyśpieszenia tempa zmian, związane z rozwojem budownictwa rekreacyjnego i zwiększeniem powierzchni sadów. Opisana sytuacja jest typowa dla północnego skraju Równiny Błońskiej. Region ten został dawno odlesiony i cechuje się uformowaną tradycyjną strukturą krajobrazu rolniczego.



Ryc 2. Zmiany wskaźnika różnorodności użytkowania ziemi H(L) w latach 1830—1975 na obszarze gminy Łomianki

Wielkość $H(L)$ obliczono według wzoru: $-\sum p_i \log_2 p_i$, gdzie p_i — udział powierzchniowy i-tego typu użytkowania ziemi

Fig. 2. Transformations in index of land use diversification H(L) in the period 1830-1975 on the area of the Łomianki commune

The $H(L)$ value was calculated in accordance with following equation: $H(L) = -\sum p_i \log_2 p_i$, where p_i — percentage of area of the i-fold land use type

Odmienny kompleks zjawisk występuje na terenach, na których nastąpiły stosunkowo duże przekształcenia siedlisk w ciągu ostatnich 40 lat. Występuje to szczególnie w szerokiej dolinie Wisły na południe od Warszawy.

W wyniku naturalnych zmian koryta Wisły oraz sztucznych obwałowań i wyłączenia z gospodarki rolnej na tarasie zalewowym na miejscu wielu zbiorowisk szuwarowych (związki *Phragmition* i *Magnocaricion*) rozwija się *Salicetum triandro-viminalis* i *Salici-Populetum*. Natomiast na miejscu części płatów zbiorowisk z klasy *Chenopodietea* i *Secalietea* powstają łąki ze związku *Arrhenatherion*, murawy piaskowe reprezentujące *Festuco-Sedetalia* oraz *Salicetum triandro-viminalis*, a czasem młodociane postaci *Salici-Populetum*.

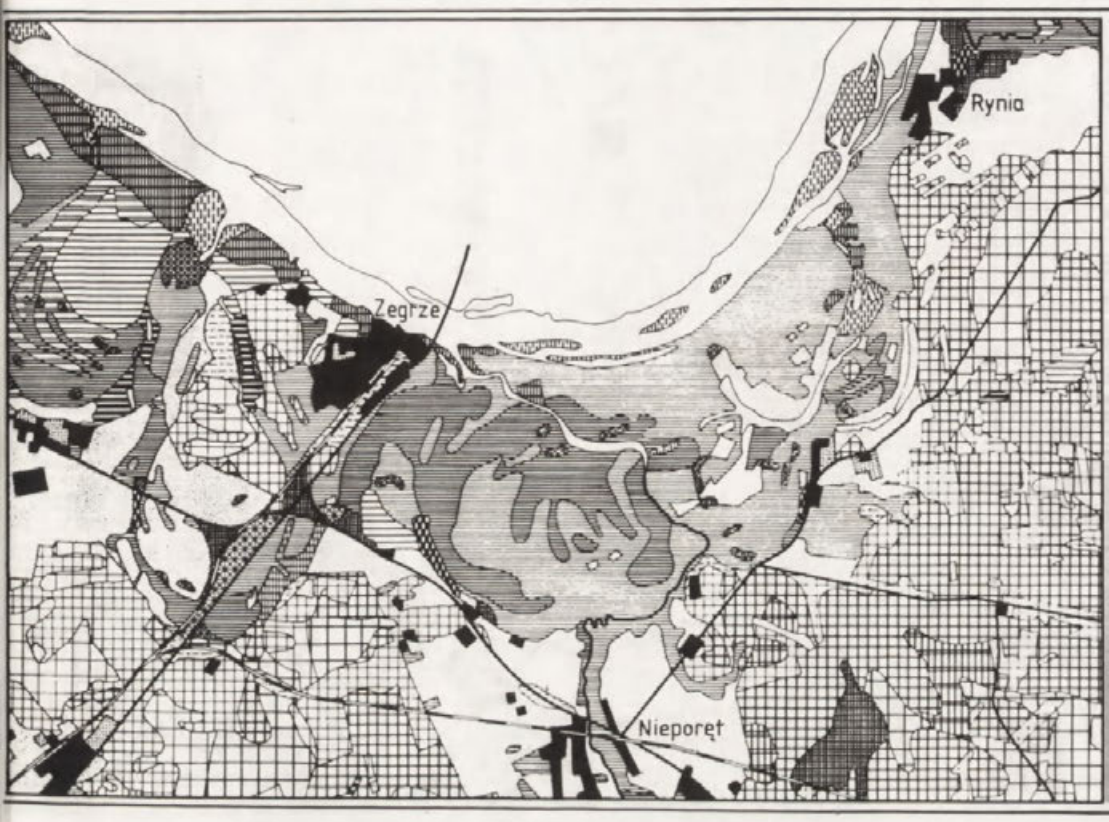
Kolejnym czynnikiem powodującym znaczne przekształcenia krajobrazu roślinnego są w tym regionie melioracje terenów zabagnionych. Polegały one na zróżnicowanym obniżeniu poziomu wód gruntowych i wymuszeniu ich ruchu poziomego. Towarzyszyła temu intensyfikacja hodowlanego kierunku rol-

nictwa. W wyniku takich oddziaływań łąki ze związku *Molinion*, tak powszechne 40 lat temu, zniknęły całkowicie. Zamiast znacznej ich części występują m. in. łąki ze związku *Calthion* oraz wielokośne podsiewane łąki z dominacją *Alopecurus pratensis*. Pozostałe łąki ze związku *Molinion* zostały zamienione na pastwiska *Lolio-Cynosuretum*, łąki ze związku *Arrhenatherion* oraz wielokośne podsiewane łąki z dominacją *Dactylis glomerata*. Łąki z dominacją *Alopecurus pratensis* powstały również na miejscu rozległych powierzchni zajętych przez kompleks zbiorowisk ze związku *Magnocaricion*. W sąsiedztwie omówionych wyżej kompleksów turzycowych i łąkowych przemianom ulegały również niektóre powierzchnie leśne. Na miejscu kilku płatów olsu *Ribo nigri-Alnetum* powstały zbiorowiska łęgowe *Circaeo-Alnetum*, przy zachowaniu początkowego drzewostanu olchowego. Takie przekształcenie mogło wystąpić jedynie przy zmianie stosunków wodnych i braku bezpośredniej ingerencji ludzkiej w obrębie fitocenozy.

W wyniku zmiany głównego kierunku rolniczego użytkowania ziemi z gospodarki drobnotowarowej i zbożowej na hodowlany lub sadowniczy, zmalała powierzchnia pól ornych zajętych przez zbiorowiska z klasy *Chenopodietea* i *Secalietea*. Jest to związane ze zmianą relacji ekonomicznych i społecznych, polegających na włączeniu terenu w obręb zaplecza żywnościowego stolicy. Na części kompleksów polnych powstały zwarte powierzchnie łąk ze związku *Arrhenatherion* oraz kompleksy sadów.

W ciągu 40 lat znacznie wzrosła powierzchnia zajęta przez zbiorowiska ruderalne z rzędów *Onopordetalia* i *Eragrostietalia*. Wzrost ten nastąpił kosztem przede wszystkim zbiorowisk chwastów upraw polnych, w mniejszym stopniu także zbiorowisk łąkowych i leśnych. Obserwuje się dwa typy rozmieszczenia w przestrzeni nowych zbiorowisk ruderalnych. Pierwszy, w postaci dużych nieregularnych plam na peryferiach starej zabudowy, i drugi o charakterze liniowym. Wzrost powierzchni zajętej przez zbiorowiska ruderalne związany jest ze znacznym wzrostem poziomu urbanizacji, przy czym urbanizacja ta polega z jednej strony na odśrodkowym rozrastaniu się wcześniej istniejących miejscowości, a z drugiej — na tworzeniu nowych wzdłuż ciągów komunikacyjnych (Plit, Solon 1990, w druku).

Ważnym, choć jednostkowym w skali województwa, przykładem przekształcenia siedlisk i roślinności są okolice Nieporętu nad Narwią (na północ od Warszawy). Jeszcze do 1962 r. między Zegrzem, Rynią i Nieporętem rozciągał się duży obszar łąk, na których występowały zarówno zbiorowiska rzędu *Molinietalia*, jak i *Arrhenatheretalia*. Niewielkie powierzchnie zajmowały pola orne oraz *Salicetum pentandro-cinereae* i *Carici-Alnetum* (ryc. 3). Na zachód od Zegrza, na terenach piaszczystych, obok zbiorowisk leśnych, występowały rozległe obszary muraw piaskowych, a na siedliskach mokrych przeważały łąki z rzędu *Molinietalia*. W części południowej przeważały zbiorowiska leśne w różnych fazach wzrostowych. W latach sześćdziesiątych powstał na Narwi zbiornik zaporowy, w wyniku czego uległo zalaniu w sumie ponad 25 km^2 łąk i pastwisk. Obecnie zbiorowiska leśne mają w zasadzie ten sam zasięg (ryc. 4). Zmieniła się tylko ich struktura wiekowa: część powierzchni z dojrzałym drzewostanem została wycięta, a obszary młodników przeszły do klasy drągowin. W porównaniu ze stanem na początku lat sześćdziesiątych niewielkiemu zmniejszeniu uległ obszar zajęty przez zbiorowiska chwastów upraw polnych



Ryc. 3. Roślinność okolic Nieporętu około 1960 r. (rekonstrukcja)

Legenda – patrz rycina 4

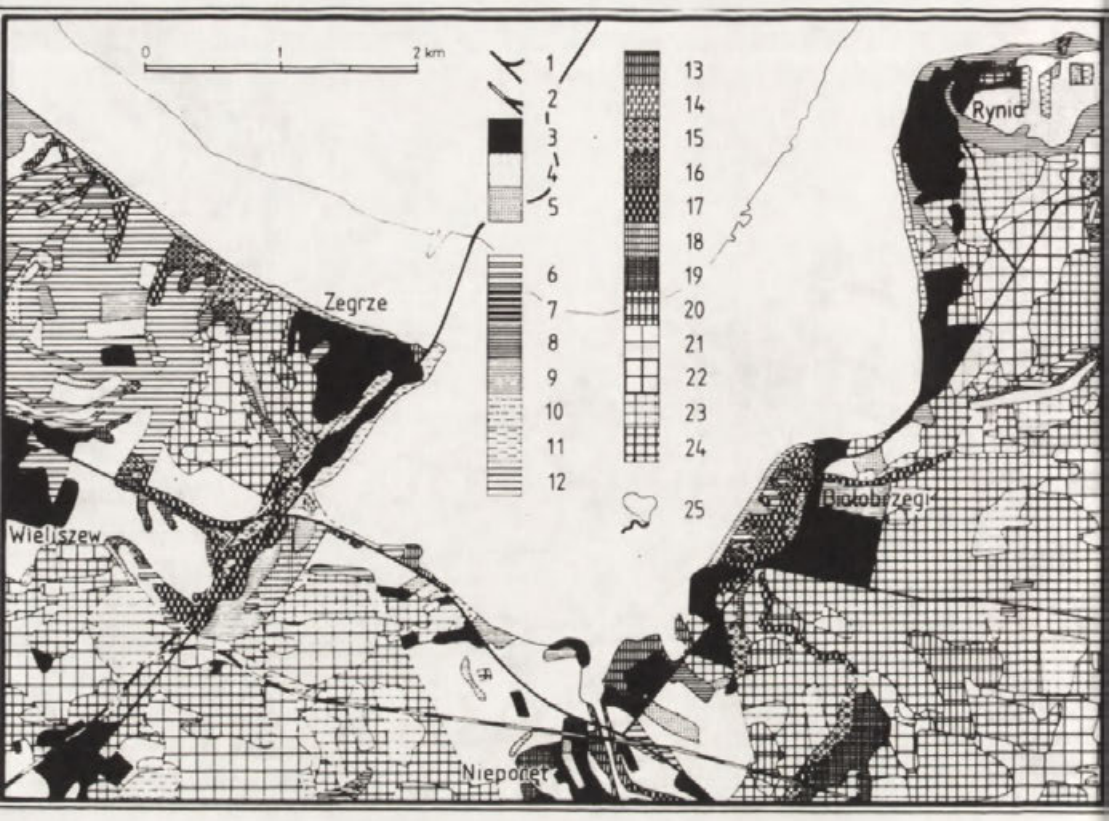
Fig. 3. Real vegetation of the area of Nieporęt in ca. 1960 (reconstruction)

Key legend – see fig. 4

i okopowych z klasy *Secalietea* i *Chenopodietea*. Natomiast znacznie zmienił się charakter i obszar zbiorowisk łąkowych. Na miejscu zbiorowisk z rzędu *Molinietalia* w zachodniej części terenu powstały podsiewane zbiorowiska z dominacją *Alopecurus pratensis* i *Dactylis glomerata*.

Z budową zbiornika związany jest znaczny rozwój rekreacji pobytowej, a co za tym idzie — znaczny wzrost powierzchni zabudowanej i postępująca ruderalizacja roślinności, szczególnie w części wschodniej.

Podniesienie poziomu wód gruntowych spowodowało zmiany środowiska na zdumiewająco małej powierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika. Zmiany siedliska związane są z powstaniem nowej sieci hydrograficznej, co w efekcie spowodowało podtopienie lub zalanie kilku zagłębień i powstanie drobnych cieków. W zagłębieniach rozwinęły się zbiorowiska z klasy *Phragmitetea*. Zmianą siedliskową o znacznie rozleglejszym charakterze, choć niejako niezależną w stosunku do budowy zbiornika, była przebudowa istniejącego wcześniej układu melioracyjnego w północno-wschodniej części Kotliny Warszawskiej oraz budowa przepompowni wody dla Warszawy. Spowodowało to znaczne osuszenie terenu oraz zanik licznie występujących jeszcze 40 lat temu



Ryc. 4. Roślinność rzeczywista okolic Nieporętu w 1987 r.

1 – drogi; 2 – koleje; 3 – obszary zabudowane w kompleksie z roślinnością ruderalną (*Artemisietea*), ogródkową (*Chenopodietea*) i pojedynczymi drzewami; 4 – obszary polne na różnych siedliskach (kompleks *Secalietea*, *Chenopodietea* i wąskie pasy *Lolio-Plantaginetum*, *Artemisietea* i *Arrhenatherion*); 5 – sady w kompleksie z pasowo ułożonymi *Arrhenatherion* lub *Chenopodietea*; 6 – *Phragmitetea*; 7 – *Carici-Agrostietum caninae*; 8 – *Molinietalia*; 9 – *Arrhenatherion*; 10 – *Sedo-Scleranthetea*; 11 – *Artemisietea*; 12 – *Lolio-Cynosuretum*; 13 – *Salici-Populetum*, różne fazy wzrostowe i formy degeneracji; 14 – *Salicetum triandro-viminalis*; 15 – *Ribo nigri-Alnetum*; 16 – *Salicetum pentandro-cinereae*; 17 – *Circaeo-Alnetum*; 18 – *Ficario-Ulmetum*; 19 – *Tilio-Carpinetum*; 20 – *Potentillo albae-Quercetum*; 21 – *Querco-Pinetum*, postaci dojrzałe, o różnym składzie gatunkowym drzewostanu; 22 – *Querco-Pinetum*, młodniki sosnowe; 23 – *Leucobryo-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum*, postaci dojrzałe; 24 – *Leucobryo-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum*, młodniki i tyczkowiny sosnowe; 25 – rzeki i jeziora

Fig. 4. Real vegetation in the Nieporęt area in 1987

1 – roads; 2 – railroads; 3 – built-up areas in a complex with ruderal vegetation (*Artemisietea*), garden vegetation (*Chenopodietea*) and single trees; 4 – field areas on various habitats (complex of *Secalietea*, *Chenopodietea* and narrow builts of *Lolio-Plantaginetum*, *Artemisietea* and *Arrhenatherion*); 5 – arrenged in a belt poattern; 6 – *Phragmitetea*; 7 – *Carici-Agrostietum caninae*; 8 – *Molinietalia*; 9 – *Arrhenatherion*; 10 – *Sedo-Scleranthetea*; 11 – *Artemisietea*; 12 – *Lolio-Cynosuretum*; 13 – *Salici-Populetum*, various growth stages and degeneration forms; 14 – *Salicetum triandroviminalis*; 15 – *Ribo nigri-Alnetum*; 16 – *Salicetum pentandro-cinereae*; 17 – *Circaeo-Alnetum*; 18 – *Ficario-Ulmetum*; 19 – *Tilio-Carpinetum*; 20 – *Petentillo albae-Quercetum*; 21 – *Querco-Pinetum*, mature forms, with varied components of the tree stand; 22 – *Querco-Pinetum*, young pine stands; 23 – *Leucobryo-Pinetum*, mature forms; 24 – *Leucobryo-Pinetum and Peucedano-Pinetum*, young pine stand; 25 – rivers and lakes

zbiorowisk turzycowych i torfowisk niskich, a rozwój wilgotnych łąk. Natomiast na miejscach bardziej wyniesionych powstały nawet murawy z klasy *Sedo-Scleranthetea*.

Opisane wyżej przemiany reprezentują pewien ogólniejszy kierunek synantropizacji szaty roślinnej. Zdaniem J. B. Falińskiego (1972) na proces synantropizacji składa się przede wszystkim:

— eurytopizacja — zastępowanie składników stenotopowych przez eurytopowe;

— kosmopolityzacja — zastępowanie składników rodzimych i swoistych przez kosmopolityczne;

— allochtonizacja — zastępowanie składników autochtonicznych przez allochtoniczne;

— dyferencjacja i komplikacja — zastępowanie układów prostszych przez bardziej skomplikowane, ale niejednorodne pod względem genetycznym, dynamicznym i historyczno-geograficznym. Zjawiska te można obserwować na różnych poziomach organizacji szaty roślinnej.

W odniesieniu do poziomu zbiorowisk roślinnych i krajobrazu roślinnego stref podmiejskich efektem eurytopizacji jest zmniejszanie się liczby typów i udziału powierzchniowego zbiorowisk ksero- i higrofilnych, a zastępowanie ich przez układy mezofilne. Dodatkowo obserwuje się także rozluźnienie związku między roślinnością aktualną a potencjalną, szczególnie widoczne w przypadku zbiorowisk ruderalnych, które występują na wielu różnych siedliskach.

Efektem kosmopolityzacji i allochtonizacji roślinności jest kurczenie się i zanikanie zasięgów zbiorowisk autogenicznych oraz wzrost powierzchni i liczby typów zbiorowisk antropogenicznych. R. Sowa i R. Olaczek (1978) wskazują, że w miastach liczba typów zbiorowisk synantropijnych waha się od 11 do 30, przy czym wartości maksymalne spotyka się tylko w miastach dużych. Jak wiadomo na terenach wiejskich liczba typów zbiorowisk tej grupy jest zbliżona (Faliński 1971) i przykładowo w otoczeniu jeziora Wigry wynosi 16, co stanowi około 20% wszystkich występujących tam typów zbiorowisk (Solon 1988). Natomiast w strefie podmiejskiej liczba typów zbiorowisk antropogenicznych jest najczęściej wyższa, a ich udział w ogólnej liczbie typów często osiąga 40% (Roo-Zielińska, Solon 1988).

Rola zbiorowisk synantropijnych jest jeszcze wyraźniejsza przy uwzględnieniu zajętej przez nie powierzchni. Zarówno w gminie Łomianki, jak i w Białołęce Dworskiej zajmują one około 70% terenu, mniej więcej równo podzielonego między zbiorowiska ruderalne i segetalne. Jest to zjawisko charakterystyczne dla strefy podmiejskiej, ponieważ w krajobrazie miejskim oraz wiejskim roślinność synantropijna może zajmować zbliżoną, albo nawet i większą, powierzchnię. Jednak w pierwszym przypadku zdecydowanie dominują zbiorowiska ruderalne, a w drugim — segetalne.

Efektem zróżnicowania i komplikacji krajobrazu roślinnego jest kilka wzajemnie powiązanych zjawisk, a mianowicie:

— występowanie zbiorowisk reprezentujących tę samą jednostkę syntaksonomiczną, ale będących w różnych stadiach degeneracji i odmiennych pod względem struktury pionowej, bogactwa i różnorodności gatunkowej. Powoduje to istnienie płatów o bardzo różnej wartości wskaźnika zasobności informacyjnej (Kostrowicki 1982), np. na terenie Białołęki Dworskiej, w obrębie zbiorowisk rzędu *Festuco-Sedetalia* spotyka się zarówno płaty, dla których wskaźnik ten przybiera wartość 106, jak i płaty z wartością 1830, przy czym w przypadku większości płatów wartości te mieszczą się w przedziale 300—700;

— znaczna fragmentacja terenu; na jednostkę powierzchni przypada w strefie podmiejskiej średnio 5—10 razy więcej różnych zbiorowisk niż w kra-

jobrazie rolniczym i około 4—24 razy więcej w porównaniu z centrum miasta;

— znaczny wzrost liczby fitocenonów lokalnych i wzbogacenie dynamicznych kręgów zbiorowisk zastępczych o około 20—50% (przynajmniej na siedliskach *Tilio-Carpinetum*, *Querco-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum*) w stosunku do krajobrazu rolniczego i miejskiego;

— zmniejszenie średniej powierzchni pojedynczego płatu;

— zamiana dominującego poprzednio pasmowo-wyspowego układu przestrzennego zbiorowisk na układ mozaikowy;

— powstanie wtórnych, powtarzalnych przestrzennych kompleksów roślinności, obejmujących zbiorowiska o różnym charakterze ekologicznym, odmiennej syngenezie i znajdujących się w różnych fazach transformacji mechanizmów ekologicznych;

— wzrost kontrastowości przestrzennej roślinności rzeczywistej przy jednoczesnym spadku kontrastowości roślinności potencjalnej.

LITERATURA

Faliński J. B., 1971, *Flora i roślinność synantropijna miast i wsi. Próba analizy porównawczej*, Materiały Zakł. Fitosoc. Stos. UW, 27, 15—31.

— 1972, *Synantropizacja szaty roślinnej — próba określenia istoty procesu i głównych kierunków badań*, Phytocoenosis, 1.3, 157—170.

Kostrowicki A. S., 1982, *Synanthropization as a result of environmental transformations*, Memorabilia Zool., 37, 3—10.

Plit J., Solon J., 1990, *Roślinność jako wskaźnik zmian środowiska geograficznego (na przykładzie doliny Wisły między Karczewem i Konstancinem-Jeziorną)*, Materiały sesji naukowej programu CPBP 04.10.06., cz. 2, 88—98, Wyd. SGGW-AR.

— w druku, *An attempt of cartographic presentation of vegetation dynamics*, Phytocoenosis.

Roo-Zielińska E., Solon J., 1988, *Geo-ecological characteristics of the suburban area of Warsaw — general description and the studies of model areas*, Papers from the COMECON conference subject I.3, 45—67, Jabłonna, IGiPZ PAN.

— 1989, *Natural versus anthropogenic changes in vegetation within one of Warsaw suburbs — the Łomianki commune*, Braun-Blanquetia, 3, 159—164.

Solon J., 1988, *Roślinność*, Prace Geogr., 147, 47—74.

— 1990, *Stan i przemiany roślinności w gminie Łomianki*, Środowisko przyrodnicze Warszawy, 576—586, PWN.

Sowa R., Olaczek R., 1978, *Stan badań szaty roślinnej miast Polski*, Wiad. Ekol., 24.1, 25—42.

JOANNA PLIT

ZMIANY STOPNIA PRZEKSZTAŁCENIA ROŚLINNOŚCI NA TERENIE WOJEWÓDZTWA WARSZAWSKIEGO W LATACH 1830–1990

Współczesna roślinność obrazuje przestrzenną mozaikę fizycznogeograficznych warunków siedliskowych, jak również skutki trwającej od wieków (przynajmniej od średniowiecza) nieprzerwanej działalności ludzkiej. Różne formy bezpośredniego i pośredniego oddziaływania człowieka na otaczającą przyrodę składają się na procesy synantropizacji roślinności. Procesy powodujące zmiany krajobrazu roślinnego cechują się różnym natężeniem w poszczególnych siedliskach oraz regionach. Intensywność synantropizacji bardzo wyraźnie zmieniała się w czasie. W rezultacie tego stopień antropogenicznego odkształcenia roślinności jest także różny. Wszelka działalność człowieka w przyrodzie sprowadza się do zmian w ekosystemach, każda z nich pociąga długi łańcuch następstw. Zewnętrznym wyrazem takich zmian są przekształcenia zachodzące w krajobrazach: przebiegają one zazwyczaj stopniowo, w pewnej logicznej kolejności, prowadząc od krajobrazów zupełnie pierwotnych ku całkowicie sztucznym, antropogenicznym (Kornaś 1977).

Współczesny stopień antropizacji roślinności na poszczególnych typach siedlisk (tab. 1), określono według umownej skali 11-stopniowej (Kostrowicki, Plit, Solon 1988). Jak widać, najsilniejszemu przekształceniu uległa roślinność siedlisk relatywnie najżyźniejszych i najłatwiej dostępnych, tj. grądu *Tilio-Car-*

Tabela 1

Stopień synantropizacji roślinności na poszczególnych siedliskach

Siedlisko	Wskaźnik antropizacji
Vaccinio-Pinetum	1
Cladonio-Pinetum	1–2
Salici-Populetum	1–5
Peucedano-Pinetum	2–3
Leucebryo-Pinetum	2–3
Carici-Alnetum	2–4
Potentillo-Quercetum	3–7
Circaeo-Alnetum	4–7
Querco-Pinetum	5–8
Ficario-Ulmetum	6–9
Tilio-Carpinetum	6–10

pinetum i łęgowych lasów wiązowych *Ficario-Ulmetum*. Stosując ten sam wskaźnik można obliczyć zbonitowany stopień przekształcenia krajobrazów roślinnych. Sieć regionów geobotanicznych woj. warszawskiego, która została omówiona w rozdziale: Regiony siedliskowo-ekologiczne strefy podmiejskiej Warszawy, stanowiła podstawę kartodiagramów. Obliczenia wykonano dla dwóch przedziałów czasowych: dla 1830 r. i 1990 r. Wykorzystując jako podstawę aktualną mapę roślinności rzeczywistej województwa stołecznego wykonaną przez J. Solona (por. Solon 1990) oraz „Mapę kwatermistrzostwa" z 1830 r.

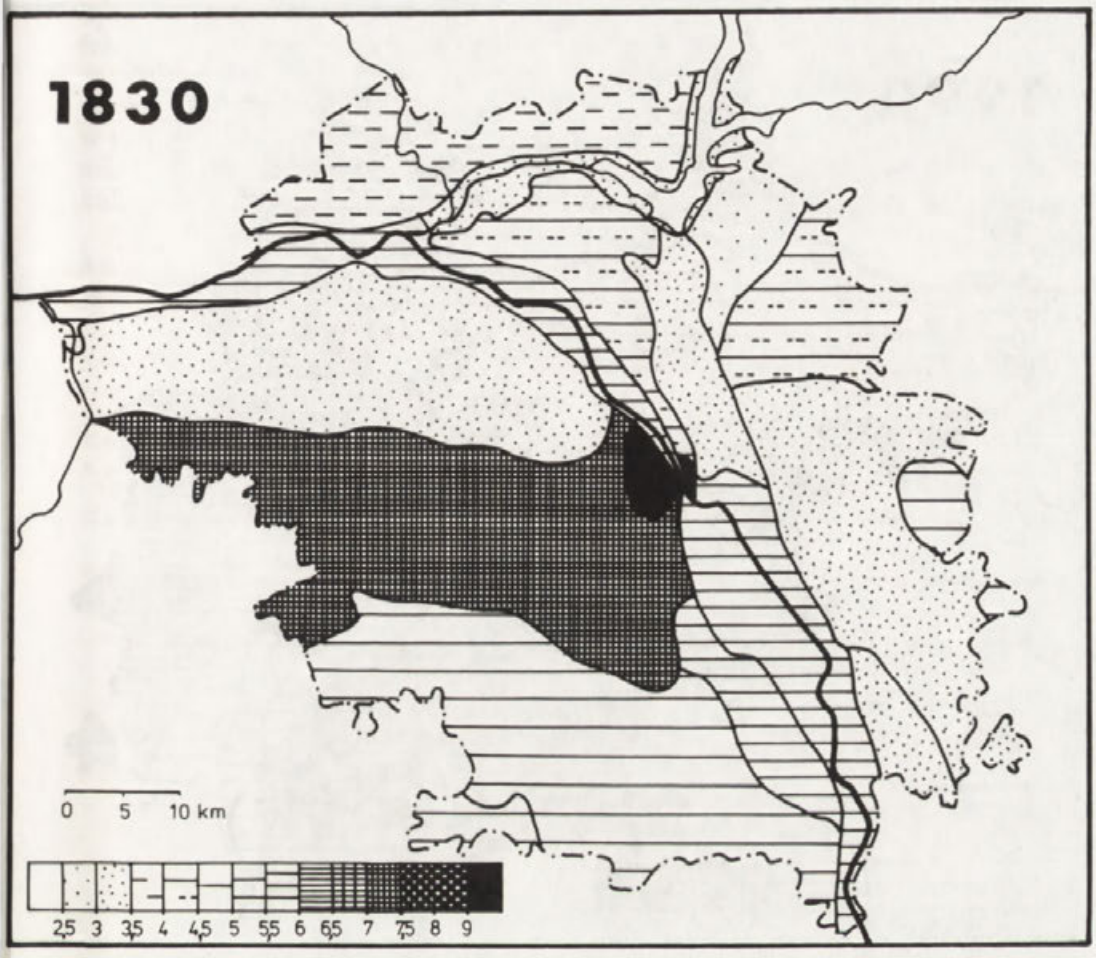
Karta Topograficzna Królestwa Polskiego jest pierwszą dokładną mapą obejmującą całe Mazowsze. Do opracowania wykorzystano m.in. wcześniej wykonaną triangulację Warszawy i okolic. Rzeźba przedstawiona została metodą kreskową. Zdjęcie terenowe wykonano w skali 1:42000, następnie trzykrotnie zmniejszono do skali 1:126000. Wykorzystano odwzorowanie Bonne'a, jako punkt przyłożenia siatki przyjęto południk Warszawy i równoleżnik 52° (oznacza to iż okolice Warszawy cechują się małymi zniekształceniami kątów i odległości na mapie). Szczegółowe zdjęcie terenowe i drobiazgowe opracowanie kartograficzne pozwoliło na zgromadzenie bardzo dużej ilości informacji na mapie. Dokładnie przedstawione zostały: sieć hydrograficzna oraz użytkowanie ziemi, osadnictwo i sieć drogowa.

Stopień szczegółowości i wiarygodności obu map nie jest jednakowy. Trzeba podkreślić, iż kartogram obrazujący synantropizację krajobrazów roślinnych w 1830 r. daje nam jedynie przybliżony obraz, gdyż jest to jedynie odpowiednio zinterpretowana mapa użytkowania ziemi (mapa głównych użytków) uzupełniona danymi z historii gospodarczej badanego terenu.

Można przyjąć, że stan z 1830 r. określa sytuację istniejącą przed silnym rozwojem aglomeracji warszawskiej i powstaniem nowoczesnej strefy podmiejskiej (ryc. 1). Na terenie Mazowsza dominowała gospodarka tradycyjna, w owym czasie zaczęto dopiero przeprowadzać intensyfikację rolnictwa polegającą na przechodzeniu z trójpolówki na system płodozmianowy (1863 r. powierzchnia ziem uprawnych objęta płodozmianem wynosiła zaledwie od 17% w powiecie warszawskim do 8,2% w powiecie łowickim), (Kostrowicka 1961). W początkach XIX w. zaczęto uprawiać ziemniaki, buraki cukrowe oraz rośliny pastewne. Na Mazowszu praktycznie nie prowadzono nasadzeń leśnych, nie zagospodarowane na pola i łąki poręby, drogą naturalnej sukcesji, powoli zarastały lasem.

Zwraca uwagę podział terenu na dwie wyraźnie odrębne części (ryc. 1). Południowa i południowo-zachodnia część to obszar żyznych siedlisk. Charakteryzowała się ona stosunkowo wysokim stopniem antropizacji roślinności (6—7). Powodem takiego stanu była wysoka gęstość zaludnienia obszarów wiejskich, dawne odlesienia i stosunkowo wysoko postawiona gospodarka rolna.

W regionach położonych na północ i północny wschód od Warszawy roślinność była znacznie słabiej przekształcona (stopień antropizacji 2—4). Przeważały tu rozległe lasy i mokradła. Zastanawiający jest bardzo niski stopień odkształcenia w sąsiedztwie prawobrzeżnej części Warszawy. Można to wyjaśnić z jednej strony stosunkowo niskim zaludnieniem obszaru, wynikającym z mniejszej atrakcyjności terenów uboższych, a z drugiej występowaniem bariery komunikacyjnej (brak mostów i dróg).



Ryc. 1. Stopień synantropizacji roślinności województwa warszawskiego w 1830 r. (wg formuły w pracy: Kostrowicki, Plit, Solon 1988)

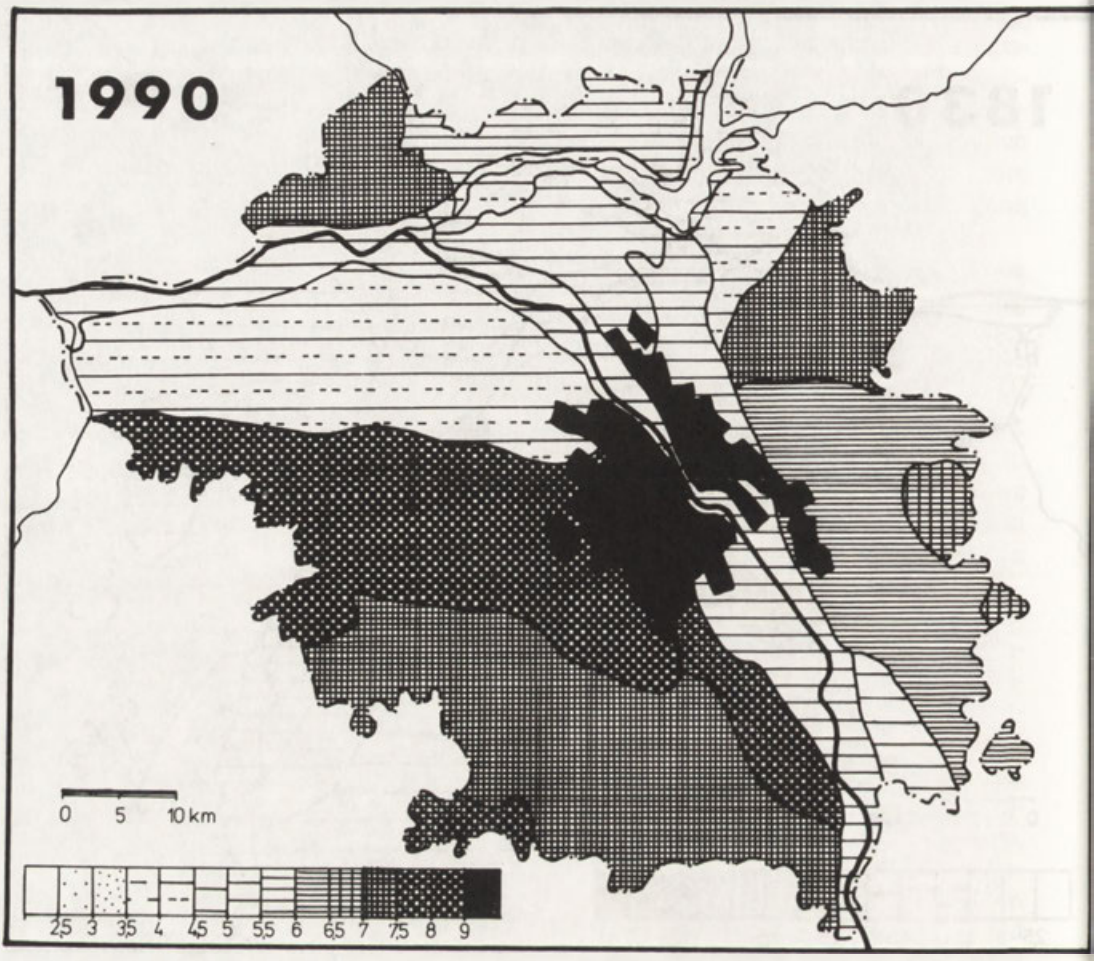
1 – roślinność o charakterze naturalnym; 9 – roślinność w wysokim stopniu synantropijna

Fig. 1. Synanthropisation of vegetation in the Warsaw Voivodship in 1830 (in accordance with concept contained in work of Kostrowicki, Plit, Solon 1988)

1 – vegetation of a natural character; 9 – vegetation to a large extent synanthropic

Pośredni stopień przekształcenia roślinności był właściwy dla doliny Wisły, która była co prawda pod ciągłą presją już od Średniowiecza, ale częste zmiany koryta rzeki uniemożliwiały powstanie trwałych struktur antropogenicznych.

Obecny stan antropizacji roślinności jest wyraźnie inny (ryc. 2). Zwraca uwagę rozwój terytorialny Warszawy, a zwłaszcza jej prawobrzeżnej części. Nowe osiedla wkroczyły na obszary leśne i łąkowe, charakteryzujące się wcześniej mało zmienioną roślinnością. Regiony leżące na wschód i północny-wschód od Warszawy uległy znacznej degradacji (nawet o 4 jednostki). Jest to następstwo głębokiej ingerencji w siedlisko, polegającej m.in. na odwodnieniu terenu, budowie obwałowań, sztucznym podniesieniu poziomu gruntu,



Ryc. 2. Stopień synantropizacji roślinności województwa warszawskiego w 1990 r. (wg formuły w pracy: Kostrowicki, Plit, Solon 1988)

1 – roślinność o charakterze naturalnym; 9 – roślinność w wysokim stopniu synantropijna

Fig. 2. Synanthropisation degree of vegetation in the Warsaw Voivodship in 1990 (in accordance with concept contained in work of Kostrowicki, Plit, Solon 1988)

1 – vegetation of natural character; 9 – vegetation to a large extent synanthropic

niwelacji wzniesień, zasypywaniu obniżeń, itd. Towarzyszyło temu oczywiście intensywne odlesianie i powstanie nowych osiedli, szczególnie wzdłuż linii kolejowych. Na terenach leżących na zachód od Warszawy wskaźnik antropizacji roślinności wzrósł niewiele ponad jedną jednostkę. Natomiast dolina Wisły prawie nie uległa zmianom. Zastanawiajający jest bardzo istotny wzrost antropizacji roślinności na Wysoczyźnie Płońskiej i Wysoczyźnie Ciechanowskiej (o 4 jednostki). Wydaje się, że został on spowodowany innymi przyczynami niż bezpośrednie oddziaływanie Warszawy, i tereny te nie wchodzą w skład strefy podmiejskiej aglomeracji warszawskiej. Bardzo wzrósł poziom antropizacji fragmentu Wysoczyzny Rawskiej w granicach województwa. Na obszarze tym na

miejscu wielu powierzchni leśnych powstały sady. Związek tego regionu z Warszawą jest wyraźny.

Na podkreślenie zasługuje postępująca, choć powolna antropizacja chronionych obszarów Kampinoskiego Parku Narodowego. Na stan roślinności w tym rejonie wpływa negatywnie obniżenie poziomu wód gruntowych w wyniku melioracji, ogólne zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego oraz, lokalnie, nadmierny ruch turystyczny.

Przedstawiony obraz stopnia antropizacji roślinności jest nie tylko wynikiem bezpośredniego oddziaływania wielkiego miasta, ale również rezultatem różnej odporności siedlisk poszczególnych regionów na presję człowieka.

LITERATURA

Kornaś J., 1977, *Szata roślinna Polski*, 1, s. 95, PWN Warszawa.

Kostrowicka I., 1961, *Produkcja roślinna w Królestwie Polskim (1815–1830)*, Studia z dziejów gospodarstwa wiejskiego, 4, 2.

Kostrowicki A. S., Plit J., Solon J., 1988, *Przekształcenie środowiska geograficznego*, Prace Geogr., 147, s. 108–115.

Solon J., 1990, *Typologiczne i przestrzenne zróżnicowanie roślinności rzeczywistej*, [w:] *Kształtowanie układów ekologicznych w strefie podmiejskiej Warszawy*, Publikacje CPBP 04.10, 51, s. 23–33.

BOGUMIŁ WICIK

KRAJOBRAZOWO-GEOCHEMICZNE SYSTEMY ŚRODKOWEGO MAZOWSZA (KOTLINY WARSZAWSKIEJ) I ICH FUNKCJONOWANIE

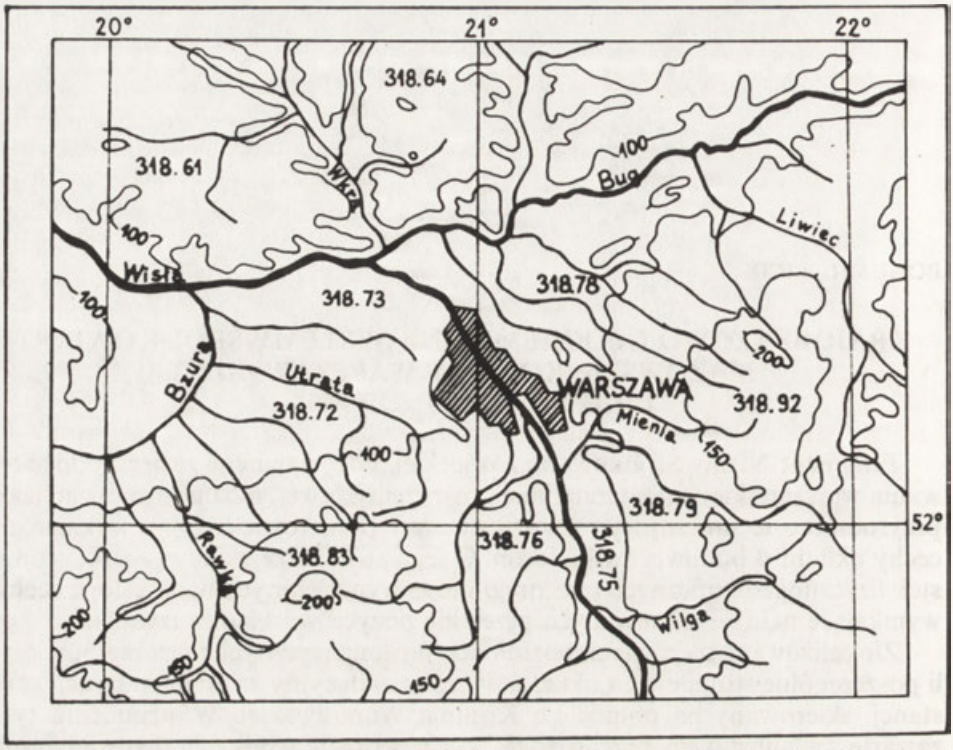
Fragment Niziny Środkowomazowieckiej, pozostający w zasięgu oddziaływania warszawskiej aglomeracji miejsko-przemysłowej, można traktować jako przyrodniczo-techniczny system przestrzenny (Kostrowicki 1988) wykazujący cechy układu o budowie kaskadowej. O jego strukturze stanowi zespół jednostek fizycznogeograficznych (mezoregionów) wyposażonych w określone cechy, wynikające m.in. z zajmowanych przez nie pozycji w układzie (ryc. 1).

Zlokalizowane na różnych poziomach hipsometrycznych mezoregiony, czyli poszczególne stopnie tego układu, wiąże grawitacyjny strumień migracji substancji skierowany na północ ku Kotlinie Warszawskiej. W strumieniu tym zawarte są substancje przenoszone w roztworach wodnych (hydrologiczny, strumień migracji) oraz okresowo z grawitacyjnym spływem mas powietrza (atmosferyczny strumień migracji). W przypadku obszarów podstołecznych istotny wpływ na funkcjonowanie środowiska przyrodniczego wywiera także technogeniczny (antropogeniczny) strumień migracji, w którym poza naturalnymi nośnikami znaczący udział mają nośniki techniczne (samochody, koleje).

Podstawowe parametry dwóch pierwszych strumieni warunkujących funkcjonowanie całego systemu przestrzennego tej części Mazowsza (wektory, prędkości przepływu, rodzaje i wielkości przenoszonego ładunku) wynikają z naturalnych cech środowiska (ośrodka) ich przepływu. O parametrach strumienia technogenicznego decyduje natomiast czynnik antropogeniczny.

Pod względem morfologicznym system przyrodniczy środkowego Mazowsza tworzą dwie części rozdzielone doliną środkowej Wisły, stosunkowo młodą jednostką krajobrazową pełniącą rolę korytarza tranzytowego.

Układ krajobrazowy na wschód od doliny Wisły tworzy Wysoczyzna Kałuszyńska, Równiny Wołomińska i Garwolińska oraz część Kotliny Warszawskiej zajmującej międzyrzecze Wisły i Bugu. Wzniesiona do około 220 m npm. Wysoczyzna Kałuszyńska pełni w tym układzie rolę ogniwa wejściowego, wykazującego ze względu na swoje usytuowanie cechy autonomicznej jednostki krajobrazowej. Złożona jest z głęboko odwapnionych wietrzelin osadów glacjalnych, natomiast silna penetracja wód opadowych stanowi o tym, iż w strefie hipergenezy dominują tu tlenowe warunki reakcji chemicznych. Tak skojarzony zespół cech fizycznych i chemicznych właściwy jest krajobrazom eluwialnym z kwaśnymi oraz utleniającymi warunkami procesów wietrzenia (Perelman 1975).



Ryc. 1. Mezoregiony fizycznogeograficzne środkowego Mazowsza (wg Kondrackiego 1978)

318.61 – Wysoczyzna Płońska; 318.64 – Wysoczyzna Ciechanowska; 318. 72 – Równina Błońska; 318. 73 – Kotlina Warszawsja; 318.78 – Równina Wołomińska; 318. 79 – Równina Garwolińska; 318.83 – Wysoczyzna Rawska; 318.92 – Wysoczyzna Kałuszyńska

Fig. 1. Physical and geographical mesoregion of central Mazovia region (in accordance with Kondracki 1978)

318.61 – Płońsk Upland; 318.64 – Ciechanowska Upland; 318.72 – Błońska Plateau; 318.73 – Warsaw Basin; 318.78 – Wołomińska Plateau; 318.79 – Garwolin Plateau; 318.83 – Rawska Upland; 318.92 – Kałuszyńska Upland

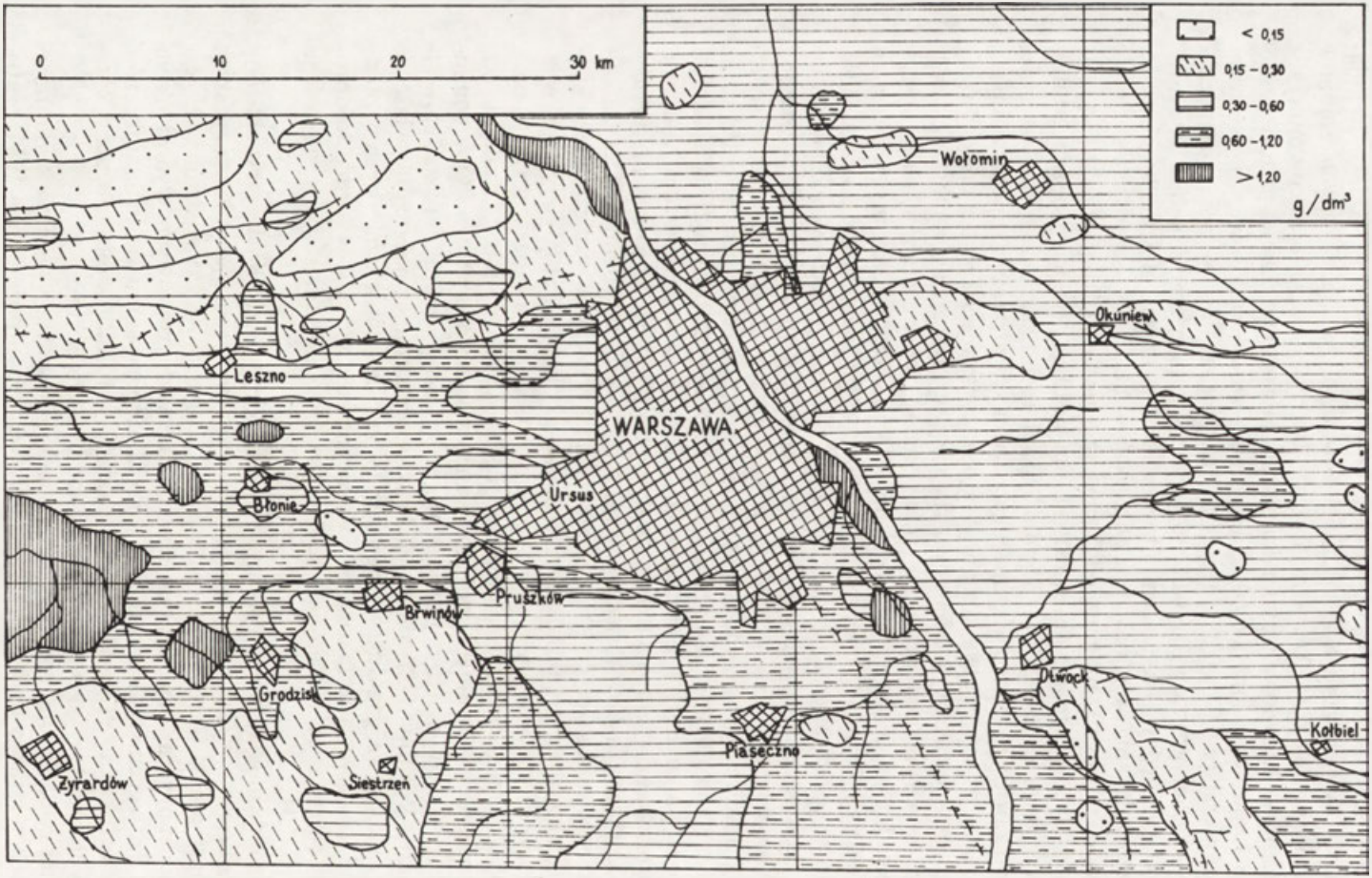
Długie, zwrócone na północ i zachód stoki Wysoczyzny Kałuszyńskiej zajmują krajobrazy tranzytu (transeluwialne). W ich obrębie dokonuje się, poza ługowaniem, głównie poziome przewodzenie migrujących w roztworach wodnych substancji mineralnych i organicznych wprowadzanych w części z geochemicznego obiegu w krajobrazach eluwialnych, a w części dostarczanych w atmosferycznym strumieniu. O intensywności przemieszczania roztworów w obrębie tranzytowego ogniwa krajobrazu świadczy m.in. topografia zwierciadła płytkich wód gruntowych. W tym przypadku na całej powierzchni stoku Wysoczyzny Kałuszyńskiej, niemal do wysokości Tłuszcza, Okuniewa i Otwocka spadek zwierciadła wód gruntowych wynosi 3,5 – 5,5‰ (Ciechanowska, Kolago 1985). Jedynie lokalnie w tych partiach stoku, gdzie na zdenudowaną powierzchnię utworów glacjalnych nałożone zostały wydmy, nastąpiło zahamowanie gruntowego przepływu płytkich wód gruntowych. Niekiedy przed wydmą – zaporą lub na powierzchniach śródwydmowych uformowały się płaty krajobrazów hydrogenicznych (superakwalnych). Stagnujące tu wody sprzyjają utrzymywaniu się glejowych w przewadze kwaśnych środowisk wietrzenia. Generalnie jednak w obrębie tranzytowego (transeluwialnego) ogniwa

systemu krajobrazowego wschodniej części Niziny Mazowieckiej dominują tlenowe, słabokwaśne i kwaśne warunki reakcji chemicznych. W wodach drenujących stoki Wysoczyzny Kałuszyńskiej zawartość łączna głównych anionów i kationów wynosi 0,3 – 0,6 g/dm^3 (ryc. 2). Wartości niższe (niekiedy mniej niż 0,15 g/dm^3) są tu typowe jedynie dla płatów powierzchni zajętej przez kwaśne, glejowe krajobrazy superakwalne. Dominują wody wodorowęglanowo-wapniowe zawierające 0,04 – 0,08 g Ca/dm^3. Znaczniejsze ilości wapnia rozpuszczonego w wodach gruntowych (0,08 – 0,2 g/dm^3) napotykano lokalnie na obszarze stoku pomiędzy Okuniewem, Otwockiem i Kołbielą, głównie w miejscach płytkiego zalegania węglanowych glin zwałowych i iłów. Są to równocześnie wody dość zasobne w magnez, gdyż zawierają ponad 0,015 g Mg/dm^3 (ryc. 3). W pozostałych przypadkach zawartość magnezu w płytkich wodach gruntowych wynosi tu 0,005 – 0,015 g Mg/dm^3. Skrajnie niskie, niekiedy śladowe ilości magnezu zawierają wody związane z kwaśnymi krajobrazami superakwalnymi.

Z tranzytowego ogniwa systemu krajobrazowego wschodniej części Niziny Środkowomazowieckiej istnieją dwa sposoby wyprowadzania substancji migrujących w strumieniu hydrologicznym. Jedno wyjście stanowią krajobrazy transakwalne dolin rzecznych, a drugie – to odpływ podziemny w kierunku doliny Wisły i Kotliny Warszawskiej. Tu substancje przenoszone przez powierzchniowy strumień migracji wodnej mogą być w części wychwycone przez biotyczny komponent krajobrazu lub też unieruchomione w efekcie zmiany warunków migracji. Znaczna jednakże masa substancji migrująca drogą przepływu gruntowego, w przypadku głównie Równiny Garwolińskiej, praktycznie wypada z naturalnego obiegu biologicznego, ponieważ ruch roztworów dokonuje się tu na znacznych głębokościach, już w obrębie powierzchni zajmowanych przez kwaśne, eluwialne krajobrazy autonomiczne. Są to obszary młodoplejstoceńskich piasków tarasowych zakryte dużymi zespołami wydm. Lokalnie w misach deflacyjnych i tam gdzie na iłach zastoiska warszawskiego spoczywa cienka warstwa piasków utrzymują się podmokłości z płytkimi torfowiskami. Liczne małe płaty tych superakwalnych (sezonowo subakwalnych) krajobrazów o niedostatecznym natlenieniu i słabokwaśnym lub neutralnym odczynie roztworów wodnych zlokalizowane są w obrębie Równiny Wołomińskiej oraz w strefie przejścia powierzchni tranzytowej w autonomiczne, eluwialne obszary Równiny Garwolińskiej. Te hydrogeniczne krajobrazy to właściwe obszary barierowe, gdzie część migrujących pierwiastków chemicznych w zależności od lokalnych warunków jest unieruchamiana głównie w formie wodorotlenków (m.in. strącenia limonitu) lub przechodzi do atmosferycznego obiegu (np. H_2S, CH_4).

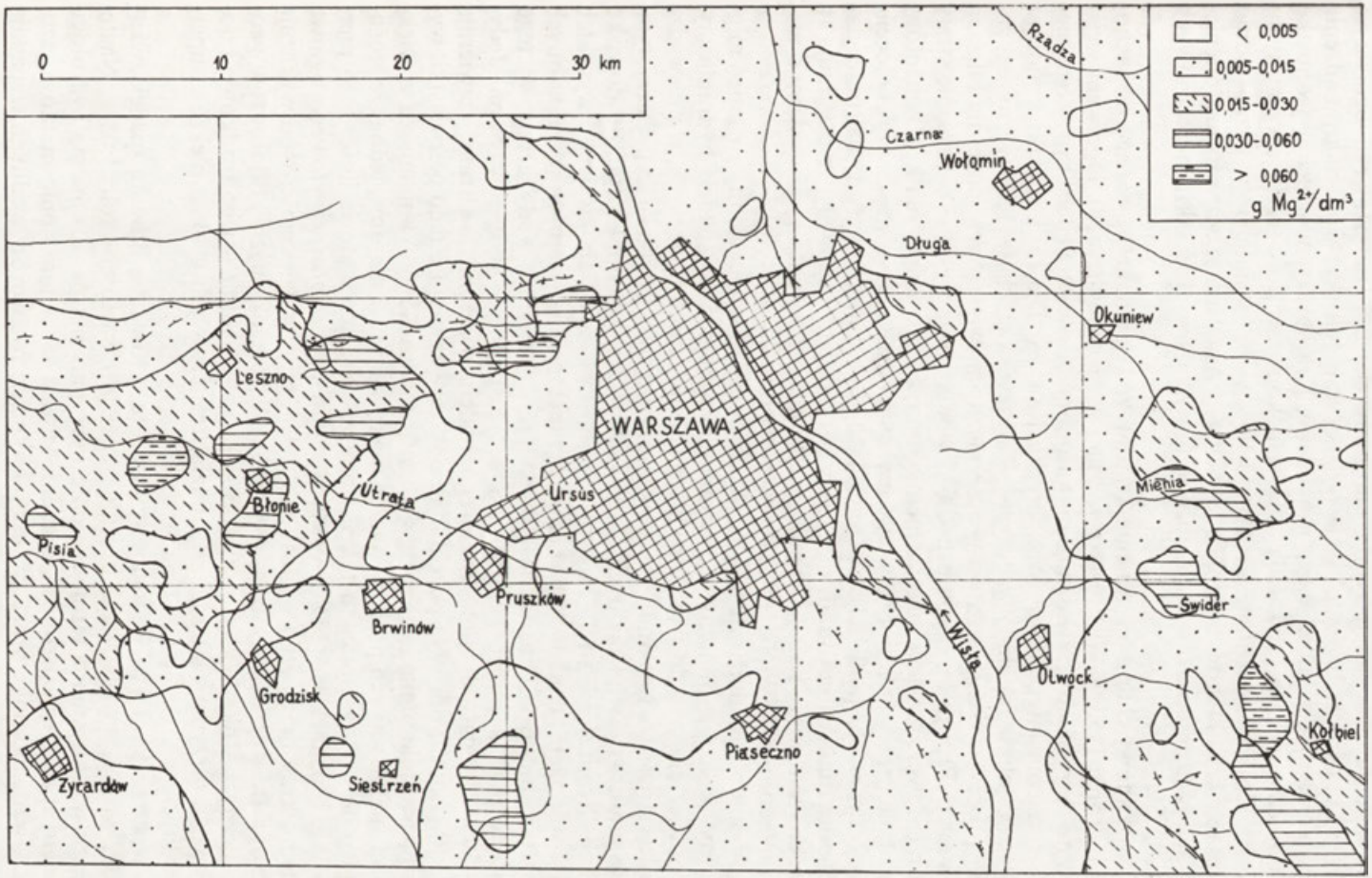
Skład chemiczny wód Równiny Wołomińskiej i Garwolińskiej jest zbliżony do składu wód występujących w obrębie stoku Wysoczyzny Kałuszyńskiej, natomiast prędkość przepływu substancji w hydrologicznym strumieniu jest znacznie mniejsza, gdyż spadek zwierciadła wód gruntowych wynosi około 1,5‰. Ta właśnie okoliczność nie sprzyja utrzymywaniu się tu krajobrazów o silnie redukujących właściwościach i skłania do traktowania również i Równiny Wołomińskiej jako tranzytowego ogniwa krajobrazu.

W tej sytuacji rolę najniższego, wyjściowego ogniwa z systemu krajobrazowo-geochemicznego tej części Niziny pełni właściwie (poza doliną Wisły) jedynie wschodnia część Kotliny Warszawskiej. Jednostka ta szczególnie w części południowej i środkowej wykazuje cechy właściwe krajobrazom akumula-



Ryc. 2. Mineralizacja (suma jonów w g/dm^3: $Ca + Mg + Na + K + HCO_3 + SO_4 + Cl$) płytkich wód gruntowych Niziny Mazowieckiej

Fig. 2. Mineralisation (total amount of ions in g/cu.dm: $Ca + Mg + Na + K + HCO3 + SO4 + Cl$) of shallow underground water of the Mazowiecka Lowland



Ryc. 3. Zawartość magnezu (w g/dm³) w płytkich wodach gruntowych środkowego Mazowsza

Fig. 3. Contents of magnesium (in g/cu.dm) in shallow underground water of central Mazovia

cyjnym. Przejawy koncentracji substancji chemicznych dostarczanych tu w strumieniu hydrologicznym z autonomicznego i tranzytowego ogniwa są dobrze zaznaczone przez lokalnie wysoką mineralizację wód, nagromadzenia węglanu wapnia, a także żelaza i manganu. Krajobrazy tworzące tę jednostkę fizycznogeograficzną wykazują znaczną kontrastowość cech chemicznych; kwaśne, dobrze natlenione geokompleksy wydm sąsiadują tu bezpośrednio z płatami krajobrazów hydrogenicznych z przejawami znacznego niedotlenienia. Wody gruntowe zawierają dużo jonów żelazowych, a także siarczanowych (0,3 mg SO_4/dm^3 i więcej).

Kaskadowy charakter systemu krajobrazowego zlokalizowanego po zachodniej stronie Doliny Wisły jest wyraźniej zaznaczony (ryc. 4). Ogniwem wejściowym tego układu, wykazującym autonomiczność względem hydrologicznego strumienia migracji jest Wysoczyzna Rawska. Dla tej jednostki krajobrazowej, podobnie jak dla Wysoczyzny Kałuszyńskiej, charakterystyczny jest zespół procesów krajobrazowo-geochemicznych właściwych fazie mobilizacji substancji. Przemywny typ gospodarki wodnej oraz wysokie natlenienie strefy wietrzeniowej sprzyjają intensywnemu wymywaniu ruchliwych komponentów, a te okoliczności, iż krajobrazy wysoczyzny na długo przed wejściem w holoceński cykl rozwoju podlegały hydrotermicznym reżimom strefy leśnej (interglacjał) oraz tundry i lasotundry (epizody peryglacjalne) sprawiły, że dominują tu kwaśne środowiska reakcji chemicznych z glebowo-gruntowymi wodami o niskiej mineralizacji (Wicik 1972).

W obrębie północnych stoków Wysoczyzny Rawskiej wodny strumień migracyjny wykazuje znaczny, bo wynoszący około 5‰ spadek hydrauliczny. Ta powierzchnia, o dość jednorodnych cechach morfologicznych, w przewadze przykryta jest bezwęglanowymi piaskami różnoziarnistymi oraz piaszczystymi eluwiami utworów glacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego. Środowisko reakcji chemicznych strefy hipergenezy jest kwaśne i słabokwaśne o wysokich właściwościach utleniających. Ładunek substancji mineralnych przenoszonych w strumieniu wodnym nie jest duży (ryc. 2). Płytkie wody gruntowe tego tranzytowego segmentu krajobrazu są stosunkowo ubogie w wapń. Jedynie w sąsiedztwie południkowego odcinka doliny Utraty zawierają 60–105 mg Ca/dm^3. Na pozostałym obszarze zawartość tego pierwiastka wynosi generalnie mniej niż 60 mg Ca/dm^3. Zawartość jonów magnezu w większości analizowanych prób wód nie przekraczała tu 7 mg/dm^3, jednakże stosunkowo często występują tu także wody zawierające śladowe ilości tego pierwiastka. Stosunek Ca : Mg w wodach gruntowych tego tranzytowego ogniwa systemu krajobrazowego wynosi około 9 : 1, gdy dla większości wód wykazuje wartości od 4 : 1 do 2 : 1 (Dojlido 1987). Wśród lokalnych krajobrazów geochemicznych stoku Wysoczyzny Rawskiej, a szczególnie w jego środkowej i dolnej partii utrzymuje się znaczący udział tranzytowych geokompleksów superakwalnych.

W strefie kontaktu Wysoczyzny Rawskiej z Równiną Błońską spadek zwierciadła wód gruntowych gwałtownie maleje do wartości około 1,0‰. Następuje tu szybka zmiana termodynamicznych parametrów strumienia hydrologicznego; spada jego prędkość, ciśnienie zawartych w nim komponentów gazowych, wzrasta temperatura. W konsekwencji z roztworów wodnych wypadają m.in. znaczne ilości wapnia, głównie w formie drobnokrystalicznego kalcytu.

Dla tej strefy jest powszechne występowanie silnie węglanowych gleb oraz pokładów wapna łąkowego. Granicę nagłej zmiany spadku zwierciadła wód gruntowych podkreślają dobrze wyniki analiz chemicznych wód. Na południe od Brwinowa, Grodziska Mazowieckiego i Żyrardowa wody gruntowe zawierają mniej niż 0,15 g/dm^3 głównych kationów i anionów, natomiast na północ od tej linii – zazwyczaj znacznie więcej niż 0,60 g/dm^3 (ryc. 2). Ta graniczna strefa rozdziela bardzo wyraźnie krajobrazy tranzytu od powszechnych dla Równiny Błońskiej krajobrazów superakwalnych. Wykazuje ona wszelkie cechy bariery geochemicznej (Perelman 1975), gdzie niby na naturalnym filtrze rozciągniętym na wiele kilometrów koncentrują się te pierwiastki chemiczne, które wykazują ruchliwość w natlenionych, kwaśnych i słabokwaśnych krajobrazach eluwialnych, zajmujących Wysoczyznę Rawską i jej północne stoki. Należą do nich Ba, Sr, Pb, Zn, Cu, Cd, Co i inne. Po południowej stronie tej bariery spotyka się nagromadzenia związków żelaza. Są to konkrecje, bryły, a także grube do 0,8 m płaty limonitu (rudy darniowej). Przed dwoma tysiącami lat były one intensywnie eksploatowane na potrzeby starożytnego hutnictwa Mazowsza (Wicik, Woyda 1986). Zazwyczaj w tego rodzaju strąceniach w wyniku wysokich właściwości sorpcyjnych, świeżych wodorotlenków żelaza utrzymują się podwyższone ilości V, Co, Cr, Ni. Obecność dużych (nawet do 15 mg Fe/dm^3) ilości żelaza w wodach dyskwalifikuje ich przydatność spożywczą; często również z powodu obfitych strąceń żelaza już w kilka miesięcy po wydrążeniu studnia „wysycha", a filtry całkowicie „zarastają".

Równina Błońska pełni właściwie rolę najniższego, akumulacyjnego ogniwa w krajobrazowo-geochemicznej kaskadzie zachodniej części Niziny Środkowomazowieckiej. Tu głównie od południa dostarczane są w strumieniu hydrologicznym ogromne masy substancji wyprowadzanych z biogeochemicznego obiegu w krajobrazach eluwialnych i tranzytowych. Znikomy poziomy ruch wód gruntowych (nachylenie ich zwierciadła nie przekracza 0,2–0,4‰) oraz cały zespół cech litologiczno-morfologicznych (obecność pokrywy pyłowej, liczne powierzchnie bezodpływowe) sprawia, że krajobrazy równiny w ogromnej przewadze wykazują cechy geokompleksów superakwalnych. Mineralizacja wód gruntowych wynosi tu 0,6–1,2 g/dm^3, a w części środkowej i zachodniej nawet znacznie przekracza te wartości (ryc. 2). Występują tu wody gruntowe zawierające 15–30 mg Mg/dm^3. Napotkano tu również znaczną liczbę przypadków wód zawierających ponad 60 mg Mg/dm^3. Tutaj także do strefy glebowej wprowadzane są roztwory zawierające 150, a niekiedy nawet 300 mg Ca/dm^3. Ta okoliczność, iż w rozchodzie wody z tej jednostki krajobrazowej przeważa parowanie, sprzyja utrzymywaniu się krajobrazów glejowych, w tym często o właściwościach silnie redukujących (krajobrazy glejowe z H_2S). W położeniach najniższych hipsometrycznie utrzymują się słaboalkaliczne warunki reakcji chemicznych. Ta właściwość środowiska hipergenezy sprzyja akumulacji (stabilizacji w formie siarczków i węglanów) m.in. Pb, Ba, Sr, Zn, Cd, Co i Cu. Z płatami tej grupy krajobrazów Równiny Błońskiej sąsiadują geokompleksy wykazujące całkowicie odmienny chemizm, a mianowicie wysokie natlenienie i silne zakwaszenie. Są to niskie, równoleżnikowo rozrzucone pagóry i wały piasków drobnoziarnistych zajęte w większości przez ciągi komunikacyjne lub całkowicie zabudowane. Taka właściwość budowy i cech lokalnych geokompleksów wywołuje siłą rzeczy gradientowe efekty geo-

chemiczne. Przejawia się to m.in. w tym, iż każdy pagór piaszczysty zlokalizowany w obrębie glejowego krajobrazu obwiedziony jest wąską, często linijnego charakteru strefą barierową fizykochemiczej natury.

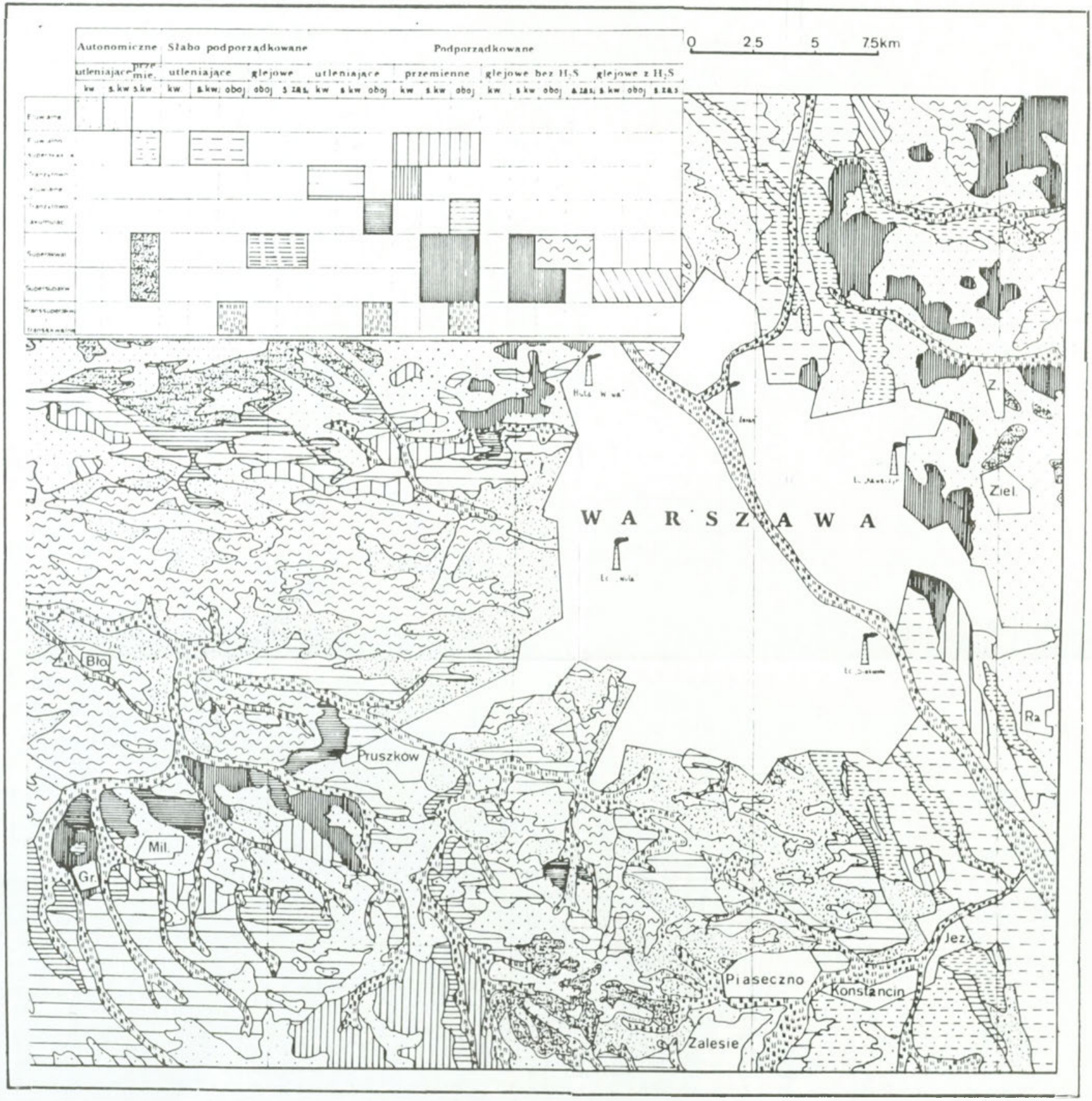
Główne wyjście wodnego strumienia migracji praktycznie z całego systemu krajobrazowo-geochemicznego zachodniej części Niziny Środkowomazowieckiej, dolina Bzury znajduje się przy zachodniej granicy Równiny Błońskiej.

Przenikanie natomiast hydrologicznego strumienia migracji z Równiny Błońskiej do Kotliny Warszawskiej zaznacza się jedynie w granicznej strefie tych jednostek. Dokonuje się ono drogą przepływu powierzchniowego głównie na północno-wschodnim obrzeżeniu Równiny Błońskiej, gdzie funkcjonują niewielkie cieki stałe oraz drogą przepływu gruntowego tam, gdzie krawędź erozyjna Kotliny Warszawskiej nacięła poziomy wodonośne.

W tej sytuacji kampinoska część Kotliny Warszawskiej, poza jej brzeżnymi, południowymi i wschodnimi partiami wykazuje wiele cech autonomicznej jednostki krajobrazowej. Występują tu zasadniczo dwa rodzaje krajobrazów geochemicznych, a mianowicie eluwialne krajobrazy wydm wykazujące właściwości kwaśnych i utleniających środowisk wietrzenia i rozdzielające je pasy superakwalnych krajobrazów glejowych z kwaśnymi i ubogimi w substancje mineralne wodami gruntowymi.

Wiele cech autonomicznej jednostki krajobrazowo-geochemicznej wykazuje Równina Warszawska, rozdzielona na kilka segmentów płaskodennymi obniżeniami dolin Potoku Służewieckiego, Jeziorki i Pilicy. Zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie Doliny Wisły podlegała intensywnym procesom denudacji, które spowodowały obniżenie jej pierwotnej powierzchni topograficznej i wprowadziły w strefę wietrzeniowo-glebową odsłonięte, świeższe partie materiału mineralnego. W efekcie w strefie hipergenezy utrzymują się tu w przewadze środowiska chemicznie obojętne. Z północnego segmentu tej jednostki, zajętego praktycznie w całości przez Warszawę następuje dość znaczny przepływ substancji w strumieniu hydrologicznym w kierunku Kotliny Warszawskiej. W granicznej strefie tych jednostek zaznacza się metamorfizm chemicznych cech roztworów doprowadzanych z Równiny, a szereg wypadających do osadu pierwiastków chemicznych w istotnym stopniu wzbogaca lokalne ekosystemy (Wicik 1987).

Techniczny składnik systemu przestrzennego, aglomeracja warszawska to emitor potężnych impulsów w kierunku otaczających jednostek krajobrazowych. Według oficjalnych źródeł (Rocznik Statystyczny 1988) jedynie przemysłowa emisja pyłów i gazów wynosi tu około 200 tys. ton rocznie, czyli około 550 t/dobę. Obciążony dodatkowo takim ładunkiem strumień migracji atmosferycznej corocznie przez około 160 dni wykazuje kierunek przeciwny do kierunku strumienia grawitacyjnego (hydrologicznego i atmosferycznego). Emitowane pyły i gazy przenoszone są wówczas ku Wysoczyznom Kałuszyńskiej i Rawskiej. Część tego ładunku przenoszona jest poza granice tych autonomicznych jednostek krajobrazowo-geochemicznych, lecz część wypada z atmosfery jeszcze przed wododziałowymi partiami Wysoczyzn i włączona w różnym stopniu, uwarunkowanym już fizycznymi oraz chemicznymi cechami podłoża do hydrologicznego, atmosferycznego, a także biologicznego strumienia migracji, powraca do niższych stopni układu kaskadowego Niziny. Najwięcej, bo



Ryc. 4. Krajobrazy geochemiczne środkowego Mazowsza

Fig. 4. Geochemical landscapes of central Mazovia

ponad 50 tys.ton/rok pyłów i gazów wynoszone jest w atmosferycznym strumieniu migracji w kierunku Kotliny Warszawskiej. Połowa tej ilości przemieszcza się w okresach cisz z grawitacyjnym spływem mas powietrza, a połowa — z wiatrami południowymi.

Aglomeracja stołeczna w istotnym zakresie deformuje także hydrologiczny strumień migracji substancji. Do wód powierzchniowych doprowadza się w formie nieoczyszczonej około 650 mln m^3 ścieków rocznie, co w przybliżeniu odpowiada około 1/3 objętości opadów atmosferycznych całego województwa stołecznego. Efektem tej ingerencji jest, m.in. wysokie zanieczyszczenie substancjami technogenicznymi transakwalnych krajobrazów dolin rzecznych lokalnie zajętych nawet przez zespoły ogródków działkowych. W tych przypadkach, kiedy działki uprawowe zlokalizowane są pomiędzy rzeką a wałem przeciwpowodziowym (np. Warszawa—Żerań), dostawa technogenicznych substancji do obiegu biologicznego dokonuje się nie tylko drogą podsiąku kapilarnego, lecz również poprzez bezpośrednie zatapianie działek podczas wezbrań rzeki.

Obciążenie strumienia hydrologicznego komponentami nawozów mineralnych nie jest znane. Podaje się (Rocznik Statystyczny — Województwo Warszawskie), iż średnio na 1 km^2 rolnictwo województwa warszawskiego wysypuje np. nawozów fosforowych około 3,5 t/rok. Nawozy te zazwyczaj zawierają m.in. Ba (poniżej 200 mg/kg), Cr (do 245 mg/kg), F (8500—15500 mg/kg) i inne pierwiastki (Kabata-Pendias, Pendias 1984).

Wynika z tego, iż w województwie warszawskim tylko z nawozami fosforowymi corocznie dostarcza się na 1 km^2 powierzchni uprawnej samego tylko baru około 0,7 kg, natomiast fluoru około 30—54 kg. O losach tych i innych pierwiastków wprowadzonych do obiegu decydują już chemiczne cechy krajobrazu oraz rodzaj naturalnych lub sztucznie uformowanych na drodze ich migracji barier. Być może, iż np. będzie racjonalnym i ekonomicznie opłacalnym przechwytywanie na Równinie Błońskiej substancji zawartych w hydrologicznym strumieniu migracji i powtórne ich wprowadzanie do obiegu geochemicznego w obrębie tranzytowych powierzchni Wysoczyzny Rawskiej.

Zły stan chemiczny wód gruntowych tej części Mazowsza jest generalnie znany. Oficjalne źródła lakonicznie podają, iż ponad połowa przydomowych i publicznych studni województwa warszawskiego zawiera wodę nieodpowiednią do spożycia (Rocznik Statystyczny — Województwo Warszawskie). W świetle dokonanej analizy informacja taka wymaga istotnej korekty, ponieważ chemicznie cechy wód gruntowych są zdecydowanie różne w poszczególnych jednostkach przestrzennych podstołecznego układu przyrodniczego. Odmienności te wynikają zarówno z charakteru naturalnych procesów krajobrazowo-geochemicznych, jak również z zakresu ingerencji antropogenicznej w przebieg tych procesów. Tak np. w krajobrazach tranzytowych stoku Wysoczyzny Rawskiej występują lokalnie wody praktycznie pozbawione magnezu (ostatnio uważa się, iż niedostatek tego pierwiastka w organizmie może spowodować wzrost podatności na choroby nowotworowe), (Dojlido 1987), natomiast w przypadku superakwalnych krajobrazów Równiny Błońskiej mamy do czynienia z wodami nadzwyczaj zasobnymi w magnez, lecz także zawierającymi, m.in. ogromne ilości siarczanów i innych substancji, co w efekcie dyskwalifikuje ich przydatność zarówno spożywczą, jak i technologiczną.

LITERATURA

Ciechanowska E., Kolago C., 1985, *Mapa Hydrogeologiczna Polski*, Wyd. Geolog., Warszawa.

Dojlido J., 1987, *Chemia wody*, Arkady, Warszawa.

Kabata-Pendias A., Pendias H. 1984, *Trace elements in soils and plants*, CRC Press. Inc. Boca Raton, Florida.

Kondracki J., 1978, *Geografia fizyczna Polski*, PWN, Warszawa.

Kostrowicki A. S., 1988, *Teoria ocen środowiska materialnego dla potrzeb racjonalnego gospodarowania w przestrzeni przyrodniczej*, Warszawa, (m-pis).

Perelman A. I., 1975, *Gieochimija landszafta*, Moskwa.

Rocznik Statystyczny województwa stołecznego warszawskiego, 1988, GUS.

Wicik B., 1972, *Pasowość zjawisk hipergenicznych na obszarze Wysoczyzny Rawskiej i Równiny Błońskiej*, Prace i Studia Inst. Geogr. UW, Warszawa.

Wicik B., 1986, *Localization de l'ancienne siderurgie et paysages geochimigues en Masovie*, Miscell. Geogr. U.W.

— *Natural environment and types of geochemical landscapes on the northern fringe of the Warsaw Lowland*, Pol. Ecol. Studies, 13, 3—4, Warszawa.

ANIELA J. MATUSZKIEWICZ

KOMPLEKS KRAJOBRAZOWO-ROŚLINNY JAKO JEDNOSTKA ZRÓŻNICOWANIA ROŚLINNOŚCI TERENÓW ZURBANIZOWANYCH

TYPOLOGIA KOMPLEKSÓW KRAJOBRAZOWO-ROŚLINNYCH

Szata roślinna jest jednym z podstawowych elementów kształtujących krajobraz i środowisko, zarówno na terenach niezurbanizowanych, jak i w mieście. Jest też jednym z podstawowych elementów, pozwalających w przestrzeni geograficznej wyróżnić jednostki o względnej jednorodności strukturalnej i funkcjonalnej. Jednak w badaniach środowiska przyrodniczego na potrzeby planowania miast element ten jest często uwzględniany w niewielkim stopniu. Jedną z przyczyn jest fakt, iż podstawowa jednostka zróżnicowania przestrzennego roślinności — fitocenoza — w warunkach bardzo zróżnicowanego środowiska obszarów zurbanizowanych jest stanowczo zbyt mała i często nie daje się przedstawić w skali mapy. Dominują przestrzennie zbiorowiska należące do kilku tylko grup, w tym ujęciu więc tereny zabudowane w różnym stopniu z całą swą zmiennością w zakresie roślinności przedstawiane bywają na mapie jako jeden obszar (Chojnacki 1982). Tymczasem w warunkach miejskich oprócz składu gatunkowego roślinności, będącego podstawą ujęć syntaksonomicznych, zasadniczego znaczenia nabierają też inne jej cechy (żywotność, zwartość, charakter powiązań między poszczególnymi płatami i in.). Ponadto środowisko życia w obszarach zurbanizowanych (zarówno dla człowieka, jak i dla innych organizmów) tworzą między innymi całkowicie sztuczne układy roślinne, nie ujmowane w systematyce fitosocjologicznej, bez których uwzględnienia nie da się jednak mówić o systemie ekologicznym miasta.

W trakcie badań regionu miejskiego Radomia postawiono hipotezę (Matuszkiewicz, Kosiński 1984), że w obszarach zurbanizowanych poszczególne fitocenozy, sztuczne zbiorowiska roślinne nie stanowiące fitocenoz oraz elementy zabudowy wchodzą ze sobą w kontakt tak ścisły, że tworzą jednostki strukturalno-funkcjonalne wyższego rzędu. Podstawową taką jednostkę nazwano kompleksem krajobrazowo-roślinnym.

Kompleks krajobrazowo-roślinny jest to przestrzennie wyodrębniony, powtarzalny układ funkcjonalnie powiązanych facji, zachowujących względną jednorodność strukturalną i genetyczną, przy czym związki między facjami w obrębie kompleksu są silniejsze od ich powiązań zewnętrznych. Przez facje rozumie się tu zarówno fragmenty terenu zajęte przez poszczególne fitocenozy, jak i tereny pozbawione pokrywy roślinnej, a także poszczególne formy zabudowy.

Dalsze badania w rejonie Kielc i Warszawy (Matuszkiewicz A. J., Kosiński 1988; Matuszkiewicz A. J. 1990) potwierdziły powtarzalność, a więc nieprzypadkowość tworzenia się takich jednostek i stałość cech ich struktury w różnych regionach miejskich.

W porównaniu z pojęciem „fitokompleksu krajobrazowego" (Matuszkiewicz J. M. 1979, 1981) kompleks krajobrazowo-roślinny jest jednostką znacznie mniejszą, natomiast uwzględniającą w nieporównanie wyższym stopniu stan i procesy aktualne, w tym celową działalność człowieka. W stosunku do pojęcia „sigmasocjacji" (Tuxen J. 1978; Tuxen R. 1977, 1978, 1979) różnica zdaje się polegać na roli, jaką przy wyróżnianiu jednostki przypisuje się elementom wprowadzonym przez człowieka (zabudowa, powierzchnie sztuczne), a także działaniom ludzkim, traktowanym jako jeden z procesów ekologicznych, współkształtujących układ. Na obszarach o małej antropopresji decydującą rolę kształtującą i wyodrębniającą kompleks krajobrazowo-roślinny pełni siedlisko: kompleks krajobrazowo-roślinny stanowi np. las określonego typu wraz z właściwymi dla tego siedliska zbiorowiskami dróg leśnych, małych polanek i zbiorowiskami okrajkowymi lub obszar drobnopowierzchniowej mozaiki zbiorowisk powiązanych genetycznie, np. wilgotna łąka złożona z mozaiki zbiorowisk ze związku *Calthion* i związku *Magnocaricion*, wypełniająca zagłębienie terenowe o urozmaiconej mikrorzeźbie dna. Na takich terenach, jak się wydaje, kompleks krajobrazowo-roślinny jest tożsamy z sigmasocjacją i daje się powiązać z pojęciem uroczyska, używanym w geografii fizycznej. Na terenach zurbanizowanych elementami kompleksu krajobrazowo-roślinnego są oprócz fitocenoz i ich fragmentów — również sztuczne uprawy o skrajnie uproszczonej strukturze, utrzymywane w stanie względnej równowagi wyłącznie przez stałą działalność człowieka, a także trwałe elementy techniczne. Kompleksy krajobrazowo-roślinne na obszarach zurbanizowanych różnią się więc między sobą nie tylko strukturą i składem roślinności, ale także zachodzącymi w nich procesami, także antropogenicznymi. Dlatego np. obszar zabudowy rekreacyjnej stanowi inny kompleks niż zabudowa jednorodzinna, gdyż różnią się one częstością pojawiania się człowieka, ilością pobieranej przez niego wody i odprowadzanych ścieków, a także np. występowaniem lub brakiem dostawy energii ze źródeł sztucznych (ogrzewanie zimowe). W obszarach zurbanizowanych działalność człowieka determinuje też sposób i skalę działania procesów naturalnych, co znajduje odbicie w zestawie zbiorowisk roślinnych lub w ich funkcjonowaniu.

Realnie istniejące kompleksy krajobrazowo-roślinne stanowią układy powtarzalne, dają się więc ująć w system typologiczny, określający ich podobieństwo.

Podstawowym kryterium podziału typologicznego kompleksów krajobrazowo-roślinnych jest rola roślinności w ich budowie. Wydzielono więc trzy zasadnicze grupy:

1) tereny o fizjonomii określonej przez roślinność;
2) tereny, na których roślinność tworzy mozaikę z zabudową;
3) tereny o znikomej roli roślinności.

W obrębie pierwszej grupy kryterium jest rola procesów antropogenicznych. Są tu więc trzy podgrupy:

1.1) obszary roślinności naturalnej i seminaturalnej;

1.2) obszary roślinności spontanicznej — gdzie siedlisko jest silnie przekształcone przez człowieka, natomiast w małym stopniu człowiek ingeruje bezpośrednio w kształtowanie się roślinności;

1.3) obszary o roślinności kształtowanej — o stałej, bezpośredniej ingerencji człowieka zarówno w kształtowanie siedliska, jak i w skład gatunkowy, stosunki konkurencyjne i całokształt funkcjonowania ekosystemów.

W obrębie podgrupy (1.1) kryteria dalszego podziału na typy wynikają z naturalnych procesów kształtujących układy ekologiczne, typy kompleksów krajobrazowo-roślinnych mogą więc być określone przez dominujący typ (lub mozaikę typów) zbiorowiska roślinnego w ujęciu fitosocjologicznym. Do tej grupy zaliczono też kompleksy budowane przez roślinność częściowo zdegradowaną, w której jednak dominują cechy struktury właściwe dla typu, a także relikty roślinności naturalnej przekształcone w wyniku zmniejszenia ich powierzchni i wkraczania gatunków z terenów przyległych. Są to więc, oprócz zbiorowisk seminaturalnych, również częściowo zdegradowane lasy, połęgowe zadrzewienia wzdłuż cieków, nadwodny kompleks wierzbowo-szuwarowy, czyżnie, murawy kserotermiczne i in. Ta grupa kompleksów krajobrazowo-roślinnych nie jest oczywiście specyficzna dla terenów zurbanizowanych i nie odgrywa na nich dużej roli, jednak pojawia się we wszystkich badanych miastach.

W obrębie podgrupy drugiej za podstawowy czynnik różnicujący kompleksy uznano bogactwo struktury pionowej (ze względu na liczbę stwarzanych nisz ekologicznych i różnice biomasy) oraz charakter dominujących procesów. Wyróżniono więc:

1.2.1) zadrzewienia spontaniczne na siedliskach ruderalnych;

1.2.2) zakrzewienia spontaniczne na siedliskach ruderalnych;

1.2.3) zbiorowiska zielnej roślinności ruderalnej (głównie z klasy *Artemisietea*) z zakrzewieniami kępowymi;

1.2.4) zbiorowiska zielnej roślinności ruderalnej;

1.2.5) synantropijne zbiorowiska nadwodne;

1.2.6) murawy dywanowe (spodzichy).

W typach (1.2.1) i (1.2.2) podstawowym kryterium dalszego różnicowania okazał się gatunek dominanta głównej warstwy, w pozostałych zaś typach — bujność i zwarcie pokrywy roślinnej, związane z nasileniem antropopresji. Szczególnie wyraźnie okazało się to w kompleksach krajobrazowo-roślinnych budowanych przez zielną roślinność ruderalną. Niecelowe okazało się tu stosowanie przy szczegółowych klasyfikacjach kryteriów fitosocjologicznych i określenie dominującego zespołu, gdyż płaty poszczególnych zespołów występują często w dość przypadkowej mozaice, bardzo często też występują zbiorowiska kadłubowe, w których można określić najwyżej przynależność do klasy zbiorowisk. Natomiast cechą dość stałą w obrębie kompleksu okazała się żywotność, bujność i zwarcie pokrywy roślinnej. Wiąże się to z nasileniem czynnika antropogenicznego. Tak więc wyróżniono kompleksy roślinności ruderalnej dobrze wykształconej (1.2.4.1) i o wyraźnie obniżonej żywotności (1.2.4.2).

Trzecią podgrupę tworzą kompleksy roślinności urządzonej, w której działalność człowieka obejmuje zarówno kształtowanie siedliska (orka, nawożenie, nawadnianie), jak i bezpośrednią ingerencję w skład gatunkowy i stosunki konkurencyjne (nasadzenia, plewienie, używanie pestycydów). W rezultacie są to zwykle układy uproszczone (dotyczy to jednocześnie sztucznych kultur leś-

nych i upraw). Głównym czynnikiem utrzymującym strukturę i determinującym istniejącą równowagę jest działalność człowieka, jednak ta działalność ma charakter mniej więcej trwały i w tym sensie układ jest zrównoważony, natomiast jakiekolwiek zmiany w działalności człowieka powodują natychmiastowe zmiany struktury prowadzące do powstawania innego typu kompleksu. W tej grupie dalszy podział na typy uzależniony jest od bogactwa struktury poziomej i pionowej oraz od rodzaju działalności człowieka i jej nasilenia. Pierwotne siedlisko i procesy z nim związane mają tu drugorzędne znaczenie i mogą określać najwyżej jednostki niskiej rangi (podtypy, odmiany).

Praktycznie wszystkie typy kompleksów krajobrazowo-roślinnych podgrupy drugiej i trzeciej (spontaniczne i urządzone) występują na obszarach miast lub stref podmiejskich, a część z nich jest specyficzna dla tych obszarów.

Grupa druga kompleksów krajobrazowo-roślinnych (mozaika roślinności z zabudową) jest najbardziej charakterystyczna dla terenów miast i stref podmiejskich, tu więc występuje największa ich różnorodność. Grupa ta obejmuje układy, w których stały udział ma różnego rodzaju zabudowa, a więc tereny pozbawione roślinności, jest ona jednak tak przemieszana z terenami pokrytymi roślinnością, że oddziałuje na nie bezpośrednio poprzez zmianę warunków nasłonecznienia, zmiany albedo powierzchni czynnej, kształtowanie przepływu powietrza (Fortini 1985), co ma istotne znaczenie dla przebiegu zjawisk ekologicznych (np. bogactwa gatunków, liczby fitofagów, możliwości przenoszenia diaspor). W tej grupie pojawia się też z różnym nasileniem czynnik dodatkowej dostawy energii ze źródeł sztucznych (wypromieniowanie ciepła z budynków w sezonie grzewczym), zmiany w obiegu wody (odprowadzenie wód kanalizacją, zmniejszenie zasilania przez pokrycie terenu materiałami nieprzepuszczalnymi, przeprowadzanie wody z obiegu dużego w mały, przez pobór wody i podlewanie). Charakterystyczną cechą grupy jest stała obecność człowieka (z różną gęstością zaludnienia) i towarzyszących mu zwierząt, a co za tym idzie — największa różnorodność rodzajów antropopresji i ogólnie wysokie jej nasilenie. W tej grupie kompleksów krajobrazowo-roślinnych rola siedliska i procesów z nim związanych jest drugorzędna lub wręcz znikoma. Do podobnych wniosków doszła, mimo innego punktu wyjścia, M. Teisseyre-Sierpińska z zespołem (1989). W związku z tym podstawowym kryterium dalszego podziału jest typ zabudowy określający częstotliwość pobytu człowieka, gęstość zaludnienia i charakter działań człowieka, a więc rodzaj i intensywność antropopresji. Wyróżniono więc:

(2.1) roślinność z zabudową rekreacyjną;
(2.2) roślinność z zabudową jednorodzinną;
(2.3) roślinność z zabudową wielorodzinną;
(2.4) roślinność z zabudową usługową.

Dalszy podział związany jest ze zróżnicowaniem roślinności, w tym zwłaszcza z udziałem lub brakiem reliktów roślinności seminaturalnej oraz udziałem roślinności spontanicznej, a także zróżnicowaniem struktury pionowej i poziomej roślinności oraz proporcją terenów pokrytych roślinnością do nawierzchni sztucznych i budynków. Cechy te wynikają częściowo z genezy kompleksu, przede wszystkim jednak z intensywności użytkowania przez człowieka. Skróconą charakterystykę wyróżnionych w tej grupie typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych zawiera tabela 1.

Badania prowadzone w latach 1986—1989 na terenie regionów miejskich Kielc i Warszawy potwierdziły powtarzalny, a więc nieprzypadkowy charakter poszczególnych typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych. Różnią się one między sobą zestawem facji je tworzących, strukturą pionową i poziomą, dominującymi procesami zachodzącymi w ich obrębie oraz trwałością i ewentualnym kierunkiem zmian. Dla sprawdzenia stałości tych cech, których charakterystyka pochodzi z kartowania kompleksów krajobrazowo-roślinnych i patrolowych badań w Radomiu (Matuszkiewicz A. J , Kosiński 1984), Kielcach (Matuszkiewicz A. J., Kosiński 1988) i w Warszawie (fragment mapy kompleksów krajobrazowo-roślinnych Dolnego Mokotowa stanowi tło do badań faunistycznych przedstawionych w dalszym rozdziale), przeprowadzono szczegółowe badanie struktury wybranych typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych: zabudowy jednorodzinnej na małych działkach intensywnie użytkowanych (2.2.4.2) i zabudowy jednorodzinnej na dużych działkach typu podmiejskiego (2.2.3.1), (Matuszkiewicz A. J. 1990). W badaniach tych określono skład, strukturę pionową i poziomą roślinności oraz zabudowy, a ponadto stopień przekształcenia krajobrazu mierzony stopniem geometryzacji — według udziału linii geometrycznych w krajobrazie, co bywa uznawane (Janecki 1983) za istotny objaw stopnia przekształcenia antropogenicznego. Badania te wskazują, że cechy struktury tych dwu typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych są zadziwiająco stałe, przy czym różnice dotyczą m.in. udziału roślinności seminaturalnej i spontanicznej, udziału terenów poddawanych stałym zabiegom agrotechnicznym, terenów pokrytych materiałem nieprzepuszczalnym, a także bogactwa gatunkowego. Są też bardzo wyraźne różnice w stopniu geometryzacji, a także w bogactwie struktury pionowej i w udziale terenów o mniejszej antropopresji (co ma znaczenie dla kształtowania się fauny).

Stwierdzono też, że typ zabudowy jednorodzinnej na małych działkach ekstensywnych (2.2.4.1 — wiążący się ze starą, biedną zabudową) jest rzadki i zanikający (w trakcie badań na Dolnym Mokotowie w latach 1986—1989 okazało się, ża zasięg tego typu kompleksu zmniejszył się bardzo znacznie na korzyść zabudowy jednorodzinnej intensywnej oraz różnych typów zabudowy wielorodzinnej). Niezbyt często występuje też typ intensywnie użytkowany na dużych działkach (2.2.3.2), który związany jest z ludnością zajmującą się ogrodnictwem; ma on więcej cech wspólnych z zabudową jednorodzinną intensywną, tak że można go uznać za podtyp w obrębie zabudowy ekstensywnej. W praktyce więc wielkość działki określa w znacznej mierze intensywność użytkowania i skład roślinności. Przeprowadzone badania wykazały też, że stałość cech struktury kompleksu jest niezależna od położenia w stosunku do centrum miasta oraz, po osiągnięciu dojrzałości, od wieku kompleksu.

Przeprowadzone badania wskazują też na wynikające z różnic struktury różnice funkcjonowania kompleksów krajobrazowo-roślinnych (np. Stulgis, Kosiński 1990), co pozwala je uznać za specyficzny typ układów ekologicznych.

CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONOWANIA KOMPLEKSÓW KRAJOBRAZOWO-ROŚLINNYCH

Jak powiedziano poprzednio, poszczególne typy kompleksów krajobrazowo-roślinnych wyróżniają się odmiennym charakterem lub natężeniem zacho-

Charakterystyka wybranych typów

Nazwa kompleksu (grupy kompleksów)	Udział zabudowy		Udział elementów roślinności naturalnej	Udział roślinności ruderalnej	Udział roślinności wydeptywanych muraw	Udział terenów bez pokrywy roślinnej	Udział trwałej roślinności uprawnej
	w objętości	w pokryciu terenu					
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Tereny o fizjonomii określonej przez roślinność							
1.1. Roślinność seminaturalna							
1.1.1.1. Kompleks łąk wilgotnych bez zakrzewień	0	0	5	+	1	+	+
1.1.1.2. Kompleks łąk wilgotnych z zakrzewieniami	0	0	5	+	1	+	+
1.1.2.1. Kompleks łąk świeżych bez zakrzewień	0	0	5	0	1	+	+
1.2. Roślinność spontaniczna							
1.2.1.1. Dobrze rozwinięta roślinność ruderalna	0	0	1	5	1	1	0
1.2.1.2. Dobrze rozwinięta roślinność ruderalna z krzewami	0	0	1	5	1	1	0
1.2.2.1. Skąpa roślinność ruderalna	0	0	1	5	1	3	0
1.3. Roślinność kształtowana							
1.3.1.1. Agrocenozy drobno- i średniołanowe bez zadrzewień	0	0	+	1	1	(okresowe) 0–5	1
1.3.3.1. Sady tradycyjne	0	0	0	+	1	+	5
1.3.3.2. Sady wysokotowarowe	0	0	0	0	0	2	5
2. Tereny o fizjonomii określonej przez roślinność w mozaice z zabudową							
2.1. Roślinność z zabudową rekreacyjną							
2.1.1. Roślinność z zabudową rekreacyjną na terenach porolnych							

Tabela 1

kompleksów krajobrazowo-roślinnych

Udział roślinności uprawnej jednorocznej	Zróżnicowanie struktury pionowej roślinności	Warstwa najwyższa	Cechy struktury poziomej	Czynnik przewodni	Obecność człowieka	Natężenie antropo-presji	Trwałość kompleksu
9	10	11	12	13	14	15	16
+	1	roślinność zielna	mozaikowa o małym zróżnicowaniu	koszenie wypas	okresowa	umiarkowane	3
+	2-3	niskie drzewa	mozaikowa o średnim zróżnicowaniu	koszenie wypas	okresowa	umiarkowane	3
+	1	roślinność zielna	znikome zróżnicowanie	koszenie	okresowa	umiarkowane	3
0	1	roślinność zielna	mozaikowa o średnim zróżnicowaniu	podłoże antro-pogeniczne	epizodyczna	duże, zmniejsza-jące się	2
0	2	krzewy	mozaikowa o średnim zróżnicowaniu	podłoże antropo-geniczne	epizodyczna	duże, zmniejsza-jące się	2
0	1	roślinność zielna	mozaikowa o średnim zróżnicowaniu	podłoże antropo-geniczne	rzadka	duże	1
5	1	roślinność zielna	mozaikowa zgeome-tryzowana	gleba w uprawie	okresowa	duże	3
3	2	niskie drzewa	pasowa	gleba w uprawie	bardzo częsta	duże	2
0	1	niskie drzewa	pasowa	chemizacja, uprawa	bardzo częsta	bardzo duże	3

Nazwa kompleksu (grupy kompleksów)	Udział zabudowy		Udział elementów roślinności naturalnej	Udział roślinności ruderalnej	Udział roślinności wydeptywanych muraw	Udział terenów bez pokrywy roślinnej	Udział trwałej roślinności uprawnej
	w objętości	w pokryciu terenu					
1	2	3	4	5	6	7	8
2.1.1.1. Na siedliskach żyznych	2–3	2	2	1	1	+	5
2.1.1.2. Na siedliskach ubogich	2–3	2	2	1	+	1	5
2.1.2. Roślinność z zabudową rekreacyjną na terenach leśnych							
2.1.2.1. Na siedliskach żyznych	1–2	2	5	+	1	+	2
2.1.2.2. Na siedliskach ubogich	1–2	2	4	+	+	1	2
2.2. Roślinność z zabudową jednorodzinną							
2.2.1. Roślinność z zabudową jednorodzinną na działkach leśnych							
2.2.1.1. Na siedliskach żyznych	+	1	5	1	1	+	2
2.2.1.2. Na siedliskach ubogich	+	1	4	1	+	1	2
2.2.2. Roślinność z zabudodową zagrodową	2	2	1	3	3	3	2
2.2.3. Roślinność z zabudową jednorodzinną na dużych działkach (podmiejską)							
2.2.3.1. Typ ekstensywny	+	1–2	2	3	1	1	5
2.2.3.2. Typ intensywny (ogrodniczy)	1	2	+	2	+	1	4
2.2.4. Roślinność z zabudową jednorodzinną na małych działkach							

tabela 1 – c.d.

Udział roślinności uprawnej jednorocznej	Zróżnicowanie struktury pionowej roślinności	Warstwa najwyższa	Cechy struktury poziomej	Czynnik przewodni	Obecność człowieka	Natężenie antropopresji	Trwałość kompleksu
9	10	11	12	13	14	15	16
3	2–3	budynki, niskie drzewa	mozaikowa z elementami zgeometryzowanymi	zabudowa, uprawa, ścieki	okresowa intensywna	umiarkowane	4
3	2–3	budynki, niskie drzewa	mozaikowa z elementami zgeometryzowanymi	zabudowa, uprawa, ścieki	okresowa intensywna	umiarkowane	4
2	5–6	drzewa wysokie	nieregularna	zabudowa, ścieki, uprawa	okresowa, intensywna	umiarkowane	4
2	3–4	drzewa wysokie	nieregularna	zabudowa, ścieki, uprawa	okresowa, intensywna	umiarkowane	4
2	5–6	drzewa wysokie	nieregularna	zabudowa, dużo ścieków	stała, dość intensywna	umiarkowane	4
2	3–4	drzewa wysokie	nieregularna	zabudowa, dużo ścieków	stała, dość intensywna	umiarkowane	4
3	3–4	drzewa wysokie	uporządkowana, duża geometryzacja	zabudowa, nitryfikacja, uprawa	stała, intensywna	duże	3
3	5–6	drzewa wysokie	rozproszona, małe zgeometryzowanie	zabudowa, dużo ścieków, uprawa	stała, dość intensywna	umiarkowane	3
5	2–3	budynki, drzewa niskie	rozproszona, umiarkowane zgeometryzowanie	zbudowa, uprawa, dużo ścieków	stała, intensywna	duże	4

Nazwa kompleksu (grupy kompleksów)	Udział zabudowy		Udział elementów roślinności naturalnej	Udział roślinności ruderalnej	Udział roślinności wydeptywanych muraw	Udział terenów bez pokrywy roślinnej	Udział trwałej roślinnośc uprawnej
	w objętości	w pokryciu terenu					
1	2	3	4	5	6	7	8
2.2.4.1. Typ ekstensywny	1–2	2	1	3	3	2	5
2.2.4.2. Typ intensywny							
2.2.4.2.1. Budynki wolnostojące	3	3	0 – +	+	1	2	5
2.2.4.2.2. Budynki szeregowe i atrialne	3	3	0 – +	+	1	2	5
2.2.4.3. Typ inicjalny	3	3	0	5	+	3	0
2.3. Roślinność z zabudową wielorodzinną							
2.3.1. Zabudowa wielorodzinna z zielenią wysoką							
2.3.1.1. Roślinność zachowana sprzed zabudowy	4	3	+	1	1	+ – 1	3
2.3.1.2. Roślinność urządzona	4	3	0	+	1	1-2	4
2.3.2. Zabudowa wielorodzinna z zielenią niską							
2.3.2.1. Dominują pielęgnowane trawniki i kwietniki	5	3	0	0	+	2	4
2.3.2.2. Dominują trawniki spontanicznie wzbogacone	5	3	+	1	1	2	4
2.3.2.3. Dominują trawniki wydeptywane	5	3	0	+	3	2-3	3
2.3.3. Zabudowa wielorodzinna w fazie inicjalnej	5	3	+	4	+	3	0

Objaśnienie skali w kolumnach 1 – 9: 0 – brak; + – znikomy udział; 1 – udział nieznaczny (do 1%); 2 – udział umiarkowany (do 5%); 3 – ud znaczny (do 25%); 4 – udział bardzo znaczny (do 50%); 5 – udział dominujący (powyżej 50%).
Objaśnienie skali w kolumnie 16: 1 – trwałość znikoma (przejście w inny typ kompleksu szybkie i spontaniczne; 2 – trwałość mała) istnieje wysc

tabela 1 — c.d.

Udział roślinności uprawnej jednorocznej	Zróżnicowanie struktury pionowej roślinności	Warstwa najwyższa	Cechy struktury poziomej	Czynnik przewodni	Obecność człowieka	Natężenie antropopresji	Trwałość kompleksu
9	10	11	12	13	14	15	16
1	3	drzewa wysokie	rozproszona, małe zgeometryzowanie	zabudowa, ścieki	stała, intensywna	duże	2
2	3	budynki, pojedyncze drzewa	rozproszona, umiarkowane zgeometryzowanie	zabudowa, uprawa	stała, bardzo intensywna	duże	4
2	3	budynki, pojedyncze drzewa	skupiskowa, duże zgeometryzowanie	zabudowa, uprawa	stała, bardzo intensywna	duże	4
1	1–2	budynki	rozproszona, umiarkowane zgeometryzowanie	zabudowa	stała, intensywna	duże	1
+–1	2–3	budynki, pojedyncze drzewa	uporządkowanie zmienne, zgeometryzowanie średnie	zabudowa	stała, bardzo intensywna	bardzo duże	4
+–1	3	budynki	uporządkowanie zmienne, zgeometryzowanie duże	zabudowa	stała, bardzo intensywna	bardzo duże	4
3	1–2	budynki	uporządkowanie zmienne, zgeometryzowanie duże	zabudowa	stała, bardzo intensywna	bardzo duże	2
2	1–2	budynki	uporządkowanie zmienne, zgeometryzowanie duże	zabudowa	stała, bardzo intensywna	bardzo duże	4
+–1	1	budynki	uporządkowanie zmienne, zgeometryzowanie średnie	zabudowa, wydeptywanie	stała, bardzo intensywna	bardzo duże	3
0	1–2	budynki	uporządkowanie zmienne, zgeometryzowanie średnie	zabudowa, zniszczenie gleby	stała, bardzo intensywna	bardzo duże	2

wdopodobieństwo przekształcenia w inny typ kompleksu; wynikające z funkcjonowania strefy podmiejskiej; 3 trwałość duża (zasadniczo układ trwały, może zostać przekształcony w wyniku świadomej działalności człowieka); 4 — trwałość bardzo duża (znikome prawdopodobieństwo przekształcenia ze względu na trwałe zainwestowanie)

Tabela 2

Wstępna ocena wpływu typu kompleksu krajobrazowo – roślinnego na różne elementy środowiska i jego funkcjonowanie

Numer kompleksu (nazwa jak w tabeli 1)	Wpływ na wody gruntowe	Wpływ na temperaturę i wilgotność powietrza	Wpływ na wiatr	Znaczenie dla ochrony roślin	Znaczenie dla ochrony fauny	Wpływ na zanieczyszczenie środowiska	Produkcja biomasy i tlenu	Specyfika obiegu materii	Specyfika przepływu energii
1.1.1.1.	umiarkowana retencja	7	1	6	5	7	6	biomasa wynoszona poza układ	brak energii ze źródeł sztucznych
1.1.1.2.	umiarkowana retencja	6	2	6	6	7	7	biomasa wynoszona poza układ	brak energii ze źródeł sztucznych
1.1.2.1.	mała retencja	7	1	6	5	7	6	biomasa wynoszona poza układ	brak energii ze źródeł sztucznych
1.2.1.1.	–	6	2	3	3	6	7	obieg w obrębie kompleksu	brak energii ze źródeł sztucznych
1.2.2.1.	–	1–2	1	1	2	2 B	2	obieg w obrębie kompleksu	brak energii ze źródeł sztucznych
1.3.1.1.	w obszarach przepuszczalnych możliwe zanieczyszczanie	2	1	4	3	2 A	5	materia jest dostarczana i wynoszona z kompleksu	brak energii ze źródeł sztucznych
1.3.3.1.	w obszarach przepuszczalnych możliwe zanieczyszczanie	6	3	1	2	3	8	materia jest dostarczana i wynoszona z kompleksu	brak energii ze źródeł sztucznych
1.3.3.2.	w obszarach przepuszczalnych możliwe zanieczyszczanie	5	3	2	2	3	6	materia jest dostarczana i wynoszona z kompleksu	brak energii ze źródeł sztucznych
2.1.1.1.	przeprowadzanie części wody z obiegu dużego w mały	6	3	1	3	3	4	nieznaczna dostawa materii i nieznaczne wynoszenie	brak energii ze źródeł sztucznych
2.1.1.2.	przeprowadzanie części wody z obiegu dużego w mały	6	3	1	3	3	3	nieznaczna dostawa materii i nieznaczne wynoszenie	brak energii ze źródeł sztucznych

2.1.2.1.	–	4	6	5	4	9	7	nieznaczna dostawa materii i nieznaczne wynoszenie	brak energii ze źródeł sztucznych
2.1.2.2.	–	4	6	5	4	9	6	nieznaczna dostawa materii i nieznaczne wynoszenie	brak energii ze źródeł sztucznych
2.2.1.1.	znaczna produkcja ścieków	4	6	5	4	5	8	nieznaczna dostawa materii	udział energii ze źródeł sztucznych znikomy
2.2.1.2.	znaczna produkcja ścieków	3	6	5	4	5	7	nieznaczna dostawa materii	udział energii ze źródeł sztucznych znikomy
2.2.2.	znaczna produkcja ścieków	3	3	4	3	3	5	umiarkowana dostawa, nieznaczne wynoszenie materii	udział energii ze źródeł sztucznych znikomy
2.2.3.1.	przeprowadzanie dużej ilości wody z obiegu dużego w mały	3	4	4	3	3	6	nieznaczna dostawa i nieznaczne wynoszenie materii	udział energii ze źródeł sztucznych znikomy
2.2.3.2.	przeprowadzanie dużej ilości wody z obiegu dużego w mały	3	3	1	2	2 A	5	umiarkowana dostawa, umiarkowane wynoszenie materii	udział energii ze źródeł sztucznych znikomy
2.2.4.1.	przeprowadzanie części wody z obiegu dużego w mały	3.	4	4	1	3	4	obieg w obrębie kompleksu	nieznaczna dostawa ciepła
2.2.4.2.1.	przeprowadzanie części wody z obiegu dużego w mały	3	4	1	1	3	4	obieg w obrębie kompleksu	umiarkowana dostawa ciepła
2.2.4.2.2.	przeprowadzanie części wody z obiegu dużego w mały	2	4	1	1	3	4	obieg w obrębie kompleksu	umiarkowana dostawa ciepła
2.2.4.3.	–	2	3	3	1	2 B	2	obieg w obrębie kompleksu	brak energii ze źródeł sztucznych

dzących w nich procesów zarówno naturalnych, jak i antropogenicznych. Koncepcja ich funkcjonowania, przedstawiona w załączonej tabeli (tab. 2), jest hipotezą opartą na analizie ich struktury, podobieństwa do różnych układów naturalnych, roli powierzchni sztucznych w pokryciu terenu, możliwości dostawy energii ze źródeł sztucznych (wypromieniowania ciepła z budynków w okresie grzewczym) oraz sposobu użytkowania przez człowieka (np. zbiór części roślin).

Wpływ na temperaturę i wilgotność oceniano w następujących klasach:

1 — cechy termiczno-wilgotnościowe charakterystyczne dla terenów nie pokrytych roślinnością (skrajnie duże amplitudy temperatur, bardzo niska wilgotność względna);

2 — mikroklimat o dużych amplitudach temperatur, wysokich maksimach, złagodzonych temperaturach w zimie i niskiej wilgotności;

3 — mikroklimat o umiarkowanych amplitudach temperatur i niskiej wilgotności względnej;

4 — mikroklimat o złagodzonym przebiegu temperatur i umiarkowanej wilgotności względnej;

5 — mikroklimat o znacznie zmniejszonych amplitudach temperatur i dużej wilgotności względnej;

6 — mikroklimat o amplitudach temperatur nieco większych niż w typach 4—5, mniejszych niż w 1—3, z zaznaczającą się rolą ochłodzeń radiacyjnych i umiarkowaną wilgotnością względną;

7 — mikroklimat o dużych amplitudach temperatur z wyraźną rolą ochłodzeń radiacyjnych i umiarkowanej wilgotności względnej;

8 — mikroklimat o zmniejszonych amplitudach temperatur przy powolnym nagrzewaniu się terenu, bardzo silnej tendencji do ochłodzeń radiacyjnych i dużej wilgotności względnej;

9 — mikroklimat zbiorników wodnych — o łagodnym przebiegu temperatur z niskimi maksimami i bardzo wysokiej wilgotności względnej.

Wpływ na wiatr sprowadzono do następujących klas:

1 — brak wpływu;

2 — słabe hamowanie przepływu powietrza;

3 — zmniejszenie prędkości w przyziemnej warstwie powietrza (do ok. 5 m);

4 — silne zmniejszenie prędkości w przyziemnej warstwie powietrza;

5 — zmniejszenie prędkości w wyższej warstwie powietrza (ok. 20 i więcej metrów);

6 — silne zmniejszenie prędkości w warstwie około 20 m.

Znaczenie dla ochrony roślinności i flory oceniono w następujących kategoriach:

1 — kompleksy pozbawione pozytywnego znaczenia, mogące być źródłem ekspansji antropofitów do ekosystemów naturalnych;

2 — kompleksy pozbawione pozytywnego znaczenia i nie stwarzające zagrożeń ze strony ekspansywnych antropofitów;

3 — wartościowe ze względu na bogactwo stwarzanych nisz ekologicznych zgrupowanie roślinne, nie mające jednak znaczenia dla zachowania flory rodzimej i stwarzające silne zagrożenia ze strony ekspansywnych antropofitów;

4 — kompleksy mające znaczenie dla zachowania cennych krajobrazowo

archeofitów (np. chwasty polne), stwarzające jednak zagrożenie ze strony gatunków ekspansywnych;

5 — kompleksy z istotnym udziałem rodzimej flory, stwarzające jednak zagrożenie ze strony ekspansywnych antropofitów;

6 — kompleksy z istotnym udziałem rodzimej flory, pozbawione ekspansywnych antropofitów;

7 — roślinność naturalna i seminaturalna.

Ze względu na znaczenie dla ochrony fauny wyróżniono następujące kategorie:

1 — kompleksy stwarzające warunki wyłącznie dla gatunków silnie zsynantropizowanych, eliminujące liczne gatunki na terenach przyległych;

2 — kompleksy stwarzające warunki wyłącznie dla gatunków silnie zsynantropizowanych, nie zagrażające faunie terenów przyległych;

3 — kompleksy mające znaczący udział gatunków typowych dla ekosystemów niezurbanizowanych, lecz zubożony skład gatunkowy;

4 — kompleksy charakteryzujące się znaczną przewagą gatunków typowych dla ekosystemów niezurbanizowanych, pozbawione jednak warunków dla dużych ssaków (np. ze względu na liczne ogrodzenia);

5 — kompleksy charakteryzujące się znaczną przewagą gatunków typowych dla terenów niezurbanizowanych, jako miejsce żerowania mogące też służyć dużym ssakom;

6 — kompleksy nie stwarzające ograniczeń dla bytowania fauny.

Wpływ na zanieczyszczenie środowiska sprowadzono do następujących typów:

1 — kompleks nie ma znaczenia dla wychwytywania zanieczyszczeń, może być źródłem wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń;

2 — kompleks nie ma znaczenia dla wychwytywania zanieczyszczeń, może być źródłem niektórych rodzajów zanieczyszczeń;

A — źródło zanieczyszczenia wód powierzchniowych i gruntowych,

B — źródło zanieczyszczenia powietrza;

3 — kompleks może być źródłem różnorodnych zanieczyszczeń, ma znaczenie dla wychwytywania zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie powietrza;

4 — kompleks ma znaczenie dla wychwytywania zanieczyszczeń powietrza w warstwie do 20 m w sezonie wegetacyjnym, może też być źródłem zanieczyszczenia powietrza i gleb;

5 — kompleks ma bardzo duże znaczenie dla wychwytywania zanieczyszczeń powietrza w warstwie do około 20 m, może być źródłem zanieczyszczenia wód;

6 — kompleks nie ma znaczenia z punktu widzenia wychwytywania zanieczyszczeń i nie powoduje ich;

7 — kompleks nie powoduje zanieczyszczeń, ma znaczenie dla wychwytywania zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych i w wodach;

8 — kompleks nie powoduje zanieczyszczeń, ma znaczenie dla wychwytywania zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie powietrza;

9 — kompleks nie powoduje zanieczyszczeń, ma okresowe (w sezonie wegetacyjnym) znaczenie dla wychwytywania zanieczyszczeń w warstwie powietrza do około 20 m;

10 — kompleks nie powoduje zanieczyszczeń, ma przez cały rok znaczenie dla wychwytywania zanieczyszczeń w warstwie powietrza do około 20 m;

11 — kompleks nie powoduje zanieczyszczeń, ma w sezonie wegetacyjnym szczególnie duże znaczenie dla wychwytywania zanieczyszczeń powietrza;

12 — kompleks nie powoduje zanieczyszczeń, ma znaczenie dla wychwytywania zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych, a w sezonie wegetacyjnym — również zanieczyszczeń powietrza.

Produkcję biomasy i tlenu oceniono wyłącznie porównawczo (dane w literaturze są na tyle zróżnicowane, że nie ma podstaw do podania wartości liczbowych), przy czym kategoria 1 oznacza najniższą, a kategoria 9 — najwyższą produkcję.

W celu weryfikacji tej koncepcji podjęto szczegółowe badania przebiegu niektórych procesów w dwu różnych typach kompleksów krajobrazowo-roślinnych (przebiegu temperatury i wilgotności oraz przebiegu zjawisk fenologicznych). Szczegółowe wyniki tych prac opublikowano osobno (Stulgis, Kosiński, 1990). Szczególnie wyraźne różnice (zgodne z hipotezą) wykazał przebieg zjawisk fenologicznych.

Zróżnicowanie bogactwa i charakteru nisz ekologicznych wynikające z różnic struktury poszczególnych typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych, a także działań i zachowań człowieka, mogłoby powodować różnice w składzie i funkcjonowaniu zespołów fauny. Wniosek ten w odniesieniu do avifauny zdaje się potwierdzać interpretacja w świetle koncepcji kompleksów krajobrazowo-roślinnych — danych zawartych w literaturze (np. Blab 1984, Luniak 1982, Mulsow 1982). W związku z tym podjęto badania nad kształtowaniem się i funkcjonowaniem zespołów drobnych ssaków w nawiązaniu do zróżnicowania kompleksów krajobrazowo-roślinnych. Również i te badania przedstawione są w niniejszej syntezie.

WZAJEMNE POWIĄZANIA MIĘDZY KOMPLEKSAMI KRAJOBRAZOWO-ROŚLINNYMI I TWORZENIE JEDNOSTEK WYŻSZEJ RANGI

Kompleksy krajobrazowo-roślinne stanowią jednostki przyrodnicze niskiego rzędu. Zgodnie z zasadą hierarchicznej organizacji przyrody łączą się w jednostki wyższego rzędu. Te wyższe jednostki zostały nazwane makrokompleksami.

Makrokompleks stanowi przestrzenny zespół kompleksów krajobrazowo-roślinnych o zbliżonych cechach struktury i powiązanych ze sobą genetycznie (np. obszar łąkowy w dolinie obejmujący łąki wilgotne w niższych częściach doliny i łąki świeże — w wyższych). Powtarzalność tych układów jest mniejsza ze względu na większe skomplikowanie przyczyn prowadzących do ich wykształcenia się, jednak udało się już określić pewną liczbę powtarzalnych typów:

1. **Makrokompleksy zdominowane przez zabudowę jednorodzinną.**

1.1 Makrokompleks zabudowy jednorodzinnej ekstensywnej z sadami. Przeważają tu kompleksy zabudowy jednorodzinnej na dużych działkach typu podmiejskiego, przy czym są tu one szczególnie dobrze wykształcone. Strukturę makrokompleksu uzupełniają tereny intensywnych upraw warzywnych, sady (na ogół ekstensywne), kompleksy roślinności ruderalnej i nieduże fragmenty muraw kserotermicznych oraz zdegradowanych łąk. Udział powierzchni

zabudowanej jest mały, a pokrytej roślinnością — duży, przy czym występuje stosunkowo znaczna liczba fragmentów terenu, na których działalność człowieka zaznacza się jedynie pośrednio.

1.2 Makrokompleks zabudowy jednorodzinnej intensywnej. W strukturze makrokompleksu dominuje kompleks zabudowy jednorodzinnej na małych działkach intensywnie zagospodarowanych oraz zabudowy jednorodzinnej intensywnej z roślinnością ruderalną. Zestaw ten uzupełniają niewielkie fragmenty kompleksu zabudowy jednorodzinnej na dużych działkach typu podmiejskiego, a także zieleni trawników przyulicznych z chodnikami, ciągów zadrzewień przyulicznych i zabudowy usługowej niskiej z roślinnością urządzoną. W takim makrokompleksie udział terenów pokrytych materiałem nieprzepuszczalnym często przekracza 50%.

2. **Makrokompleksy zdominowane przez zabudowę wielorodzinną typu osiedlowego.**

2.1 Zabudowa wielorodzinna z roślinnością wysoką. Przeważają kompleksy zabudowy wielorodzinnej z roślinnością wielowarstwową kształtowaną, uzupełniane przez niewielkie parki urządzone, zabudowę usługową z roślinnością kształtowaną, kompleksy pozbawione roślinności pokryte materiałem nieprzepuszczalnym, ciągi zadrzewień przyulicznych oraz przyuliczne ciągi trawników. Udział terenów pokrytych materiałem nieprzepuszczalnym jest bardzo wysoki (przekracza 50%), bryły budynków duże, jednak wielkość biomasy też dość duża.

2.2 Zabudowa wielorodzinna typu osiedlowego z roślinnością niską. Budują ją w różnej proporcji wszystkie typy kompleksów z tej grupy (z trawnikami kultywowanymi, z trawnikami wzbogacającymi się i z trawnikami wydeptanymi oraz z roślinnością ruderalną), a także niezbyt duże powierzchnie muraw dywanowych, terenów pozbawionych roślinności (pokrytych materiałem nieprzepuszczalnym i bez sztucznej pokrywy), zabudowy usługowej z roślinnością kultywowaną i trawników przyulicznych. Udział powierzchni pokrytej materiałem nieprzepuszczalnym jest na ogół niższy niż w typie poprzednim, biomasa jest znacznie niższa. Często są to układy młode.

3. **Makrokompleks śródmiejski.** Dominują tereny pozbawione roślinności o bardzo zgeometryzowanej makrostrukturze, którą określają czworoboki zwartych średniowysokich budynków, którym towarzyszą tereny pokryte materiałem nieprzepuszczalnym; w oczkach tej sieci występują niewielkie fragmenty parków kultywowanych, niskiej zieleni urządzonej, roślinności ruderalnej o obniżonej żywotności oraz ciągów zadrzewień przyulicznych. Tereny pokryte materiałem nieprzepuszczalnym — niskie (parkingi, chodniki, podwórka) oraz wysokie (budynki) — stanowią zwykle ponad 75% powierzchni; biomasa bardzo mała.

4. **Makrokompleks zabudowy mieszanej**. Tworzy go drobnopowierzchniowa mozaika bardzo różnych typów kompleksów, ze stałym i stosunkowo wysokim udziałem zabudowy wielorodzinnej z roślinnością niską kultywowaną i z trawnikami wydeptanymi, oraz zabudowy jednorodzinnej na małych działkach ekstensywnie użytkowanych. Stosunkowo obficie występują tu też murawy dywanowe, roślinność ruderalna o obniżonej żywotności i tereny pozbawione roślinności nie pokryte materiałem nieprzepuszczalnym oraz reliktowe fragmenty sadów.

5. **Makrokompleks cmentarzy**. Tworzą go dwa kompleksy związane z cmentarzami (z zielenią wysoką i bez) oraz pewna ilość terenów muraw kserotermicznych i zieleni urządzonej niskiej, z nieznacznym dodatkiem terenów pozbawionych pokrywy roślinnej.

6. **Makrokompleks ruderalny**. Tworzą go różne kompleksy roślinności ruderalnej, przy czym dominuje kompleks roślinności ruderalnej zielnej dobrze wykształconej oraz zakrzewienia spontaniczne. Ponadto występują tu kompleksy roślinności ruderalnej o obniżonej żywotności, tereny pozbawione pokrywy roślinnej nie pokryte materiałem nieprzepuszczalnym i tereny upraw warzywnych, a także relikty roślinności o charakterze bardziej naturalnym — szuwary, niewielkie łąki.

7. **Makrokompleks parkowy**. Dominują tu parki urządzone oraz parki z licznymi elementami naturalnymi, a także tereny niskiej roślinności kultywowanej, trawniki wzbogacone z zakrzewieniami, niekiedy też — roślinność nadwodna ruderalna i fragmenty nadwodnego kompleksu wierzbowo-szuwarowego.

W przypadku, gdy rozwój miasta zachodził swobodnie i stopniowo, można też wydzielić na podstawie udziału poszczególnych typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych charakterystyczne strefy.

— Obszary niezurbanizowane — o dużym udziale roślinności naturalnej i seminaturalnej, dużych powierzchniach agrocenoz, zabudowie niemal wyłącznie typu zagrodowego i zupełnie sporadycznym pojawianiu się niektórych typów roślinności kształtowanej.

— Strefa podmiejska dalsza — charakteryzująca się zwiększeniem mozaikowości, występowaniem oprócz zabudowy zagrodowej również znacznych powierzchni zabudowy jednorodzinnej na dużych działkach typu podmiejskiego, zwiększeniem kompleksów sadów i upraw warzywnych.

— Strefa podmiejska bliższa, wyróżniająca się szczególnie dużym udziałem roślinności ruderalnej i występowaniem intensywniejszych form zabudowy przy zaniku zabudowy zagrodowej i minimalnej roli agrocenoz.

— Miasto — charakteryzujące się niemal wyłącznym występowaniem intensywnych typów zabudowy (nawet zabudowa jednorodzinna na dużych działkach pojawia się rzadko i na małych powierzchniach), brakiem niektórych typów roślinności kształtowanej (np. agrocenoz, sadów), małą rolą roślinności ruderalnej i zupełnie sporadycznym występowaniem roślinności seminaturalnej.

Tam, gdzie miasto rozwija się bardzo dynamicznie, ta naturalna sekwencja stref ulega zaburzeniu: obszary o cechach „miejskich" sąsiadują bezpośrednio z obszarami o cechach strefy podmiejskiej dalszej, a nawet z obszarami o cechach terenów niezurbanizowanych. Rośnie też udział kompleksów o cechach wyraźnie przejściowych — np. o strukturze zabudowy charakterystycznej dla typu zagrodowego, lecz z roślinnością i typem obiegu materii typowymi dla zabudowy jednorodzinnej na małych działkach. Podobnie zaburzeniu ulega sekwencja stref na terenach, gdzie warunki środowiska przyrodniczego wyraźnie ograniczają rozwój przestrzenny miasta — w tym przypadku (jak np. w Kielcach lub w Warszawie w pobliżu skarpy) również zdarza się, że tereny o cechach miejskich kontaktują bezpośrednio z terenami bez wyraźnych cech urbanizacji — bez wykształconej struktury podmiejskiej.

LITERATURA

Blab J., 1984, *Grundlages des Biotopschutzes für Tiere*, Schrif. Landschaftspflege Naturs., 24, Bonn – Bad Godesberg.

Chojnacki J., 1982, *Mapa roślinności Warszawy, 1 : 10 000*, WPG, Warszawa, mscr.

Fortini J., 1985, *Wpływ rzeźby terenu i zabudowy mieszkaniowej na kształtowanie się warunków klimatu lokalnego*, Warszawa.

Janecki J., 1983, *Człowiek a roślinność synantropijna miasta na przykładzie Warszawy*. Rozpr. Nauk. Monogr. SGGW-AR, Warszawa.

Luniak M., 1982, *Aims and possibilities of managing the avifauna of urban green areas in Poland*, [w:] *Animals in urban environment*, Ossolineum.

Matuszkiewicz A. J., 1990, *Kompleks krajobrazowo-roślinny jako specyficzny typ układu ekologicznego*, [w:] *Problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych*, cz. II, SGGW-AR ser. CPBP 04.10. nr. 22, s. 58–64.

Matuszkiewicz A. J., Kosiński K., 1984, *Ekologiczny System Obszarów Chronionych strefy podmiejskiej*. Etap I. *Analiza strefy podmiejskiej pod kątem widzenia ESOCh*, IKŚ, W-wa, mscr.

– 1988, *Mapa kompleksów krajobrazowo-roślinnych Kielc, 1 : 10 000*, IGPiK Warszawa-UW Kielce, mscr.

Matuszkiewicz J. M., 1979, *Potential landscape phytocomplexes of Sudety Mountains*, Acta Soc. Bot. Pol., 48 (1), s. 3–25.

– 1981, *Potencjalne zbiorowiska roślinne i potencjalne fitokompleksy krajobrazowe Północnego Mazowsza*, Monogr. Bot., 62, s. 1–78.

Mulsow R., 1982, *Bird communities as indicators of urban environment*, [w:] *Animals in urban environment*, Ossolineum.

Stulgis G., Kosiński K., 1990, *Dynamika wybranych procesów fenologicznych na tle warunków termiczno-wilgotnościowych jako wyraz odrębności funkcjonalnej dwóch typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych*, [w:] *Problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych*, cz. II, SGGW-AR ser. CPBP 04.10. nr 22, s. 65–71.

Teisseyre-Sierpińska M., Głowacka I., Liro A., Pioruńska K., 1989, *Problemy funkcjonowania środowiska przyrodniczego w miastach*, IGPiK Warszawa, mscr.

Tuxen J., 1978, *Sigmassozationen nordwestdeutscher Kleinstmoore*, Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde "Assoziationskomplexe (Sigmete)", Vaduz, s. 67–76.

– 1977, *Zur Homogenität von Sigmassoziationen, ihren syntaxonomischen Ordnung und ihrer Verwendung in die Vegetationskartierung*, Doc. Phytosoc. N.S.1, s. 321–327.

– 1978, *Versuch zur Sigma-Syntaxonomie mitteleuropäischer Flusstal-Gessellschaften*, Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde "Assoziationskomplexe (Sigmeten)", Vaduz, s. 273–286.

– 1979, *Sigmeten und Geosigmeten ihre Ordnung und ihre Bedeutung für Wissenschaft*, Naturschutz und Planung, Biogeographica, 16, s. 79–92.

KRZYSZTOF KOSIŃSKI

PORÓWNANIE DYNAMIKI SEZONOWEJ ZBIOROWISK CHWASTÓW W DWÓCH TYPACH ZABUDOWY

WSTĘP

Dla sprawdzenia, czy kompleks krajobrazowo-roślinny (Matuszkiewicz 1990) jest jednostką przyrodniczą, tzn. czy z odrębnością strukturalną poszczególnych jednostek jest związana ich względna odrębność funkcjonalna, posłużono się obserwacjami fenologicznymi.

Obserwacje przeprowadzone przez M. Kępczyńską-Rijken (1977) mówią o upodabnianiu się kontaktujących ze sobą zbiorowisk ruderalnych pod względem dynamiki sezonowej. Można więc mówić o fenologii tego rodzaju kompleksu przestrzennego jako całości.

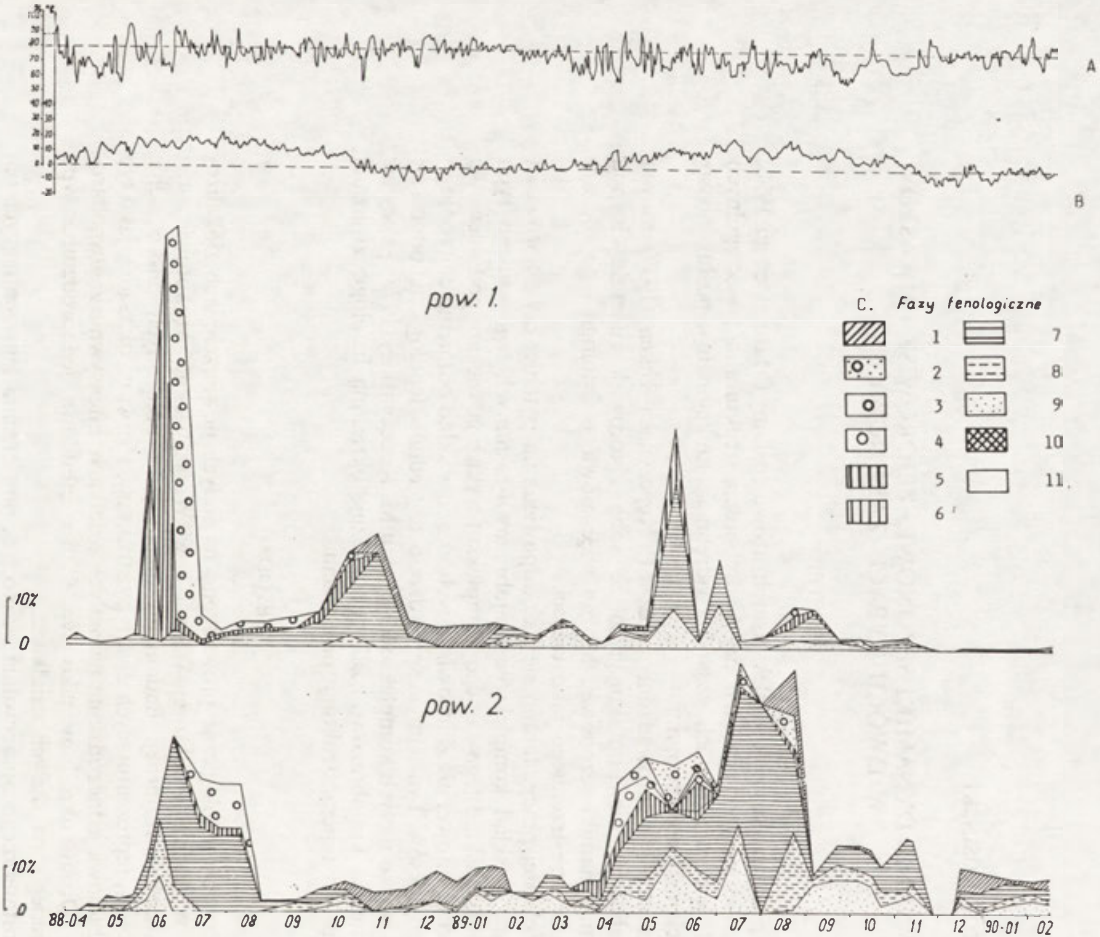
W niniejszej pracy starano się dać odpowiedź na pytanie: czy zbiorowiska wchodzące w skład kompleksów krajobrazowo-roślinnych tego samego typu (szczególnie w skład tego samego kompleksu) wykazują większe podobieństwo dynamiki sezonowej niż zbiorowiska wchodzące w skład odmiennych typologicznie kompleksów. Tym samym sprawdzano, czy jedność fenologiczna odnosi się tylko do wąsko ujętych kompleksów — jak u M. Kępczyńskiej (1975) — czy też cały kompleks krajobrazowo-roślinny wykazuje określoną fenologię związaną z określonym typem struktury przestrzennej.

METODA

Obserwacje fenologiczne prowadzono na stałych powierzchniach zlokalizowanych w dolinie środkowej Wisły — w Warszawie na Mokotowie oraz w Konstancinie-Jeziornej. Badaniami objęto pary położonych blisko siebie kompleksów, reprezentujących dwa typy struktury. Pierwszy, określony jako typ A, to zabudowa jednorodzinna na małych działkach, intensywnie zagospodarowanych. Drugi, określony jako typ C, to zabudowa jednorodzinna typu podmiejskiego, na dużych działkach.

Do ostatecznego opracowania wzięto pięć powierzchni reprezentujących ten sam typ zbiorowiska zaliczonego do zespołu Galinsogo-Setarietum (R.Tx. et Becg.1942) R.Tx.1950. W Warszawie wybrano trzy powierzchnie: (1) i (2) w tym samym kompleksie typu A, (3) w kompleksie typu C. W Konstancinie-Jeziornej powierzchnia (4) reprezentuje kompleks A, powierzchnia (5) — kompleks C.

Powierzchnie lokalizowano między budynkiem i biegnącą przy budynku



Ryc. 1. Syntetyczne spektra fenologiczne warstwy ziołoroślowej zbiorowisk chwastów w ogródkach przydomowych przy zabudowie jednorodzinnej, na małych działkach intensywnie zagospodarowywanych w Warszawie (kompleks typu A)

A — wilgotność (średnia dobowa), B — temperatura średnia dobowa, C — fazy fenologiczne: 1 — zamierania, 2 — rozsiewania, 3 — owocowania, 4 — zawiązków owoców, 5 — kwitnienia, 6 — pąków kwiatowych, 7 — wegetacyjna, 8 — juwenilna, 9 — siewki, 10 — spoczynku, 11 — brak gatunku na powierzchni

Fig. 1. Synthetical phenological spectres in the herbaceous layer of weed communities in house gardens in one-family housing, on small intensively developed sites in Warsaw (complex of the A type)

A — humidity (average daily), B — average daily temperature, C — phenological phases: 1 — decay, 2 — self-sowing, 3 — fructifying, 4 — fruit sowing, 5 — blossoming, 6 — fruit budding, 7 — vegetational

ulicą. Chodziło o to, aby porównywać analogiczne elementy struktury kompleksu.

Obserwacje prowadzono od 8.04.1988 r. (na powierzchni 3 od 10.05.1988 r.) do 20.03.1990 r., notując dla wszystkich zaobserwowanych gatunków roślin telomowych (Telomophyta) ilościowość w skali dziesięciostopniowej oraz udział procentowy (z dokładnością do 10%) 10 faz fenologicznych (ryc. 1). Dla każdej z wybranych powierzchni opracowano fenologię warstwy ziołoroślowej zbiorowiska chwastów. Użyto powszechnie stosowanych metod (Falińska 1975 i in.).

WYNIKI

Analiza syntetycznych spektrów fenologicznych pozwala zauważyć tendencję do wcześniejszego występowania maksymalnej w ciągu roku sumy pokrywań gatunków w kompleksach typu A. Okres intensywnego rozwoju zbiorowiska jest dłuższy w kompleksach typu C (od kwietnia do września – października); w kompleksach typu A może się zakończyć już w maju (ryc. 1 i 2). W Konstancinie-Jeziornej zależności te są słabiej zaznaczone.

W kompleksach C przerwa wegetacyjna jest silniej zaznaczona. W kompleksach A zaznacza się tendencja do wcześniejszego pojawiania się fazy kwitnienia, a w Konstancinie-Jeziornej również początku obfitego kwitnienia i początku owocowania.

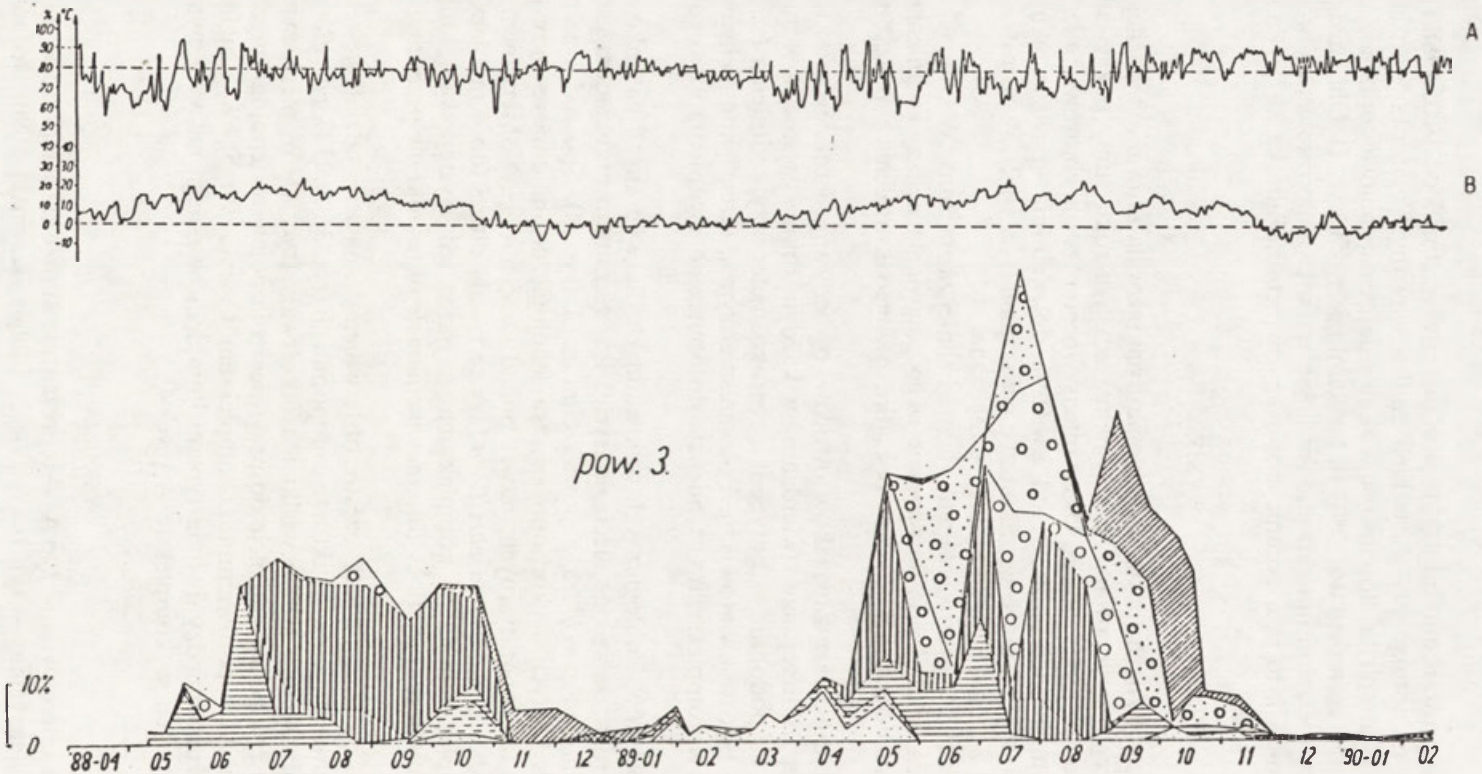
Jeśli ująć łącznie fazę zawiązków owoców, owocowania i rozsiewania, to początek takiej zbiorczej fazy stwierdzamy w każdym roku wcześniej w kompleksie A niż C; podobnie w przypadku szeroko ujętej fazy kwitnienia (tzn. łącznie z fazą pąków kwiatowych). Po wcześniejszym „starcie" kompleksów A pojawia się w kompleksach C tendencja do obfitszego kwitnienia i owocowania.

Analiza spektrów fenologicznych wykreślonych dla wybranych gatunków pozwala stwierdzić, że są one nieciągłe (ryc. 3 i 5). Skrajnym przykładem jest spektrum *Galinsoga parviflora* z powierzchni nr 1 (ryc. 4). Spośród trzech gatunków, dla których wykreślono spektra fenologiczne, najdłuższe okresy występowania faz generatywnych (nawet ponad sześć miesięcy) obserwujemy u *Stellaria media*. U *Galinsoga parviflora* fazy te trwają dłużej (do 4 miesięcy) tylko w kompleksach C; w kompleksach A okres ich występowania nie przekracza 2 miesięcy (ryc. 4). U *Taraxacum officinale* okres taki nie przekracza nigdy miesiąca (ryc. 5).

U *S. media* i *T. officinale* często obserwujemy znaczny udział siewek i osobników juwenilnych w strukturze cenopopulacji (ryc. 3 i 5). U *G. parviflora* udział fazy odnawiania jest niewielki i krótkotrwały (ryc. 4). W pierwszym przypadku obserwujemy tendencję do przyspieszenia pojawów fenologicznych w kompleksie A w porównaniu z kompleksem C (ryc. 3 i 5). W drugim przypadku różnica między dwoma typami kompleksów polega na wyraźnym skróceniu wegetacji w kompleksie A (ryc. 4).

DYSKUSJA

Zabudowa intensywna – typ A – reprezentuje klimat bardziej surowy niż zabudowa ekstensywna – typ C (ryc. 1, 2; Stulgis, Kosiński 1990). Jednak

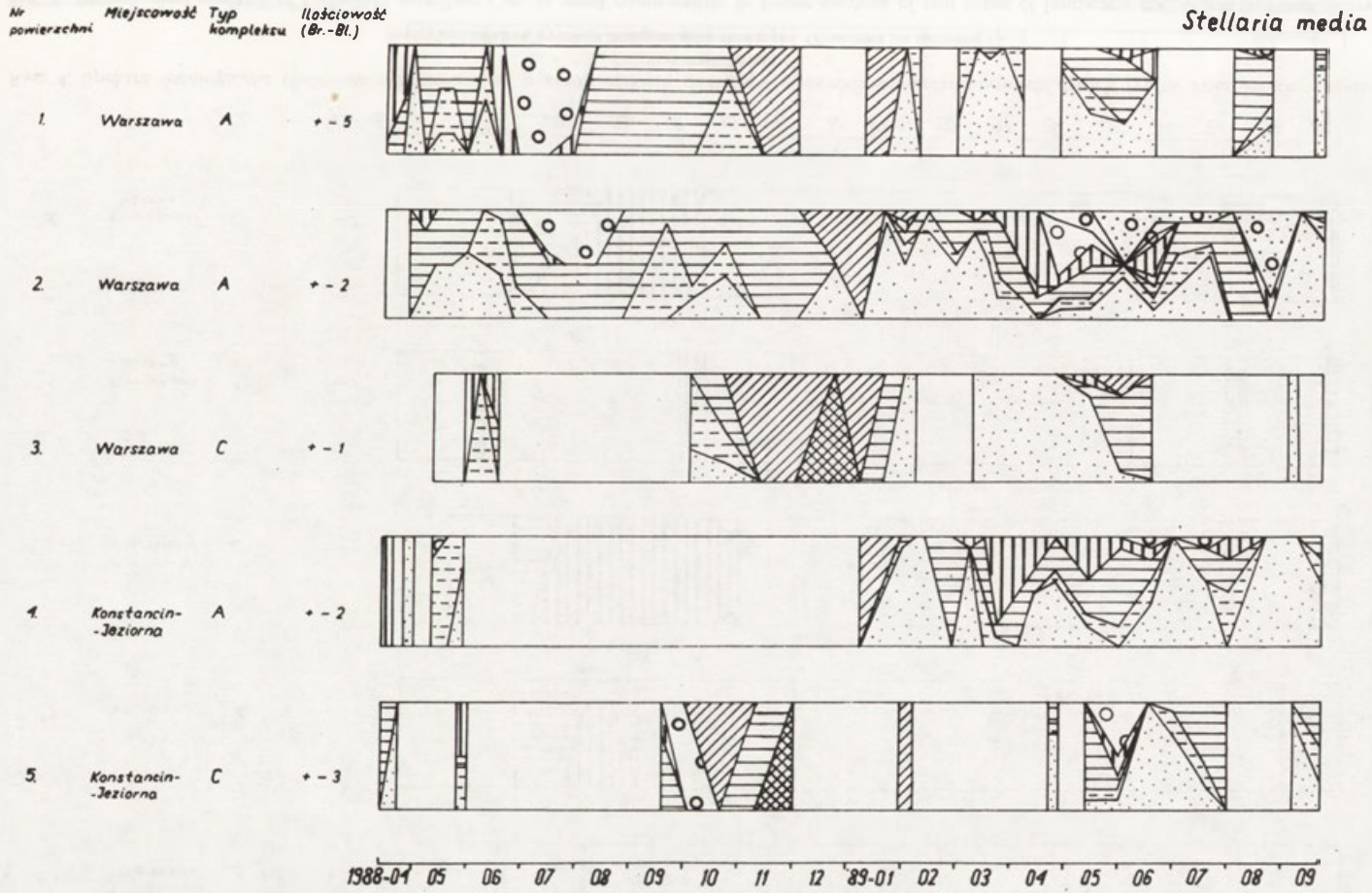


Ryc. 2. Syntetyczne spektra fenologiczne warstwy ziołoroślowej zbiorowisk chwastów w ogródkach, przy zabudowie jednorodzinnej typu podmiejskiego, na dużych działkach w Warszawie (kompleks typu C)

Objaśnienia jak na rycinie 1

Fig. 2. Synthetic phenological spectres of the herbaceous layer of weed communities in gardens, in one-family housing of the suburban type, on large sites in Warsaw (complex of the C type)

Explanation as in Fig. 1

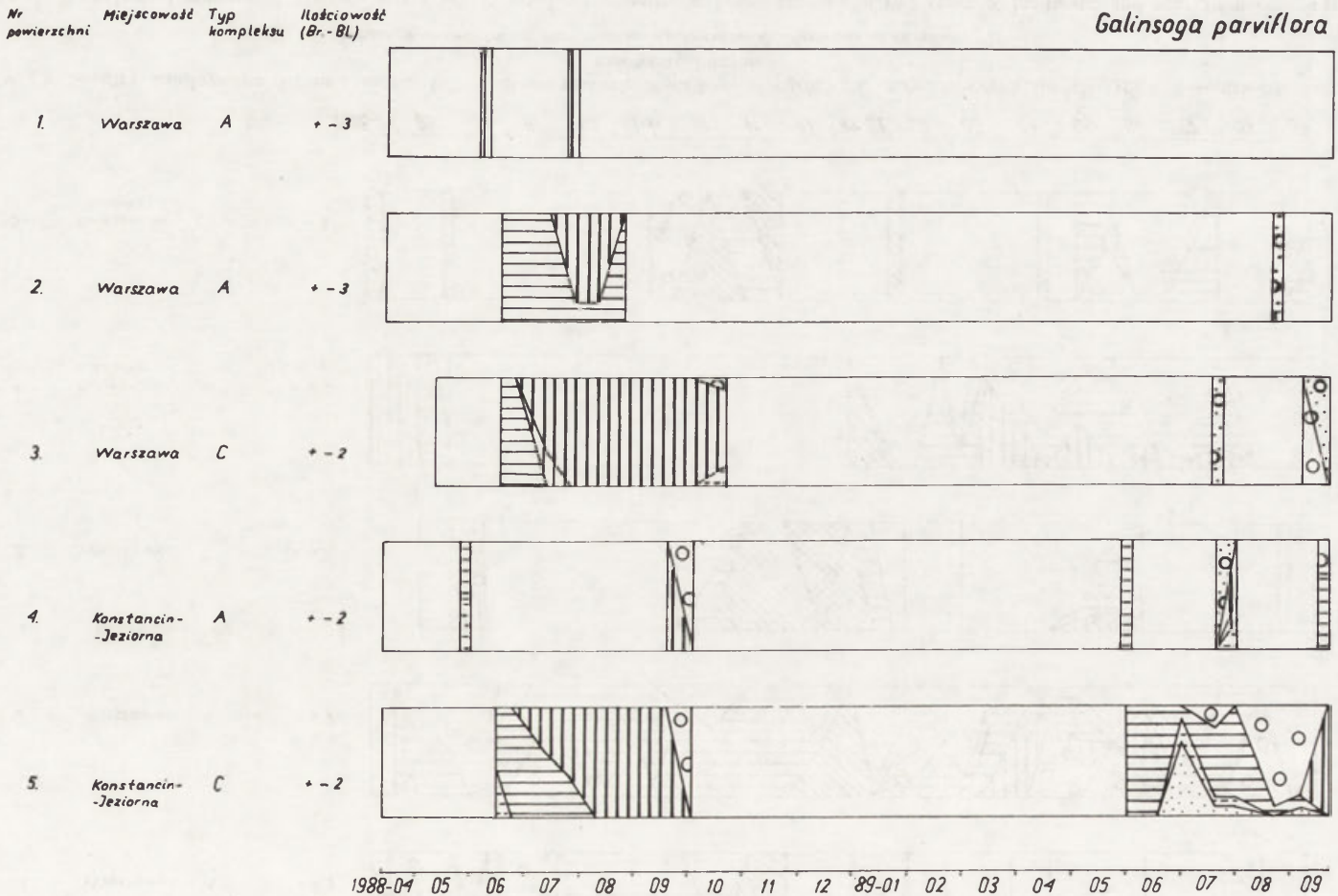


Ryc. 3. Spektra fenologiczne *Stellaria media Vill.* w zbiorowiskach chwastów w ogródkach przydomowych dwóch typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych

Nieciągłości spektrów wywołane zabiegami agrotechnicznymi. Objaśnienia jak na rycinie 1

Fig. 3. Phenological spectres of *Stellaria media Vill.* in weed communities in house gardens of two types of landscape and vegetation complexes

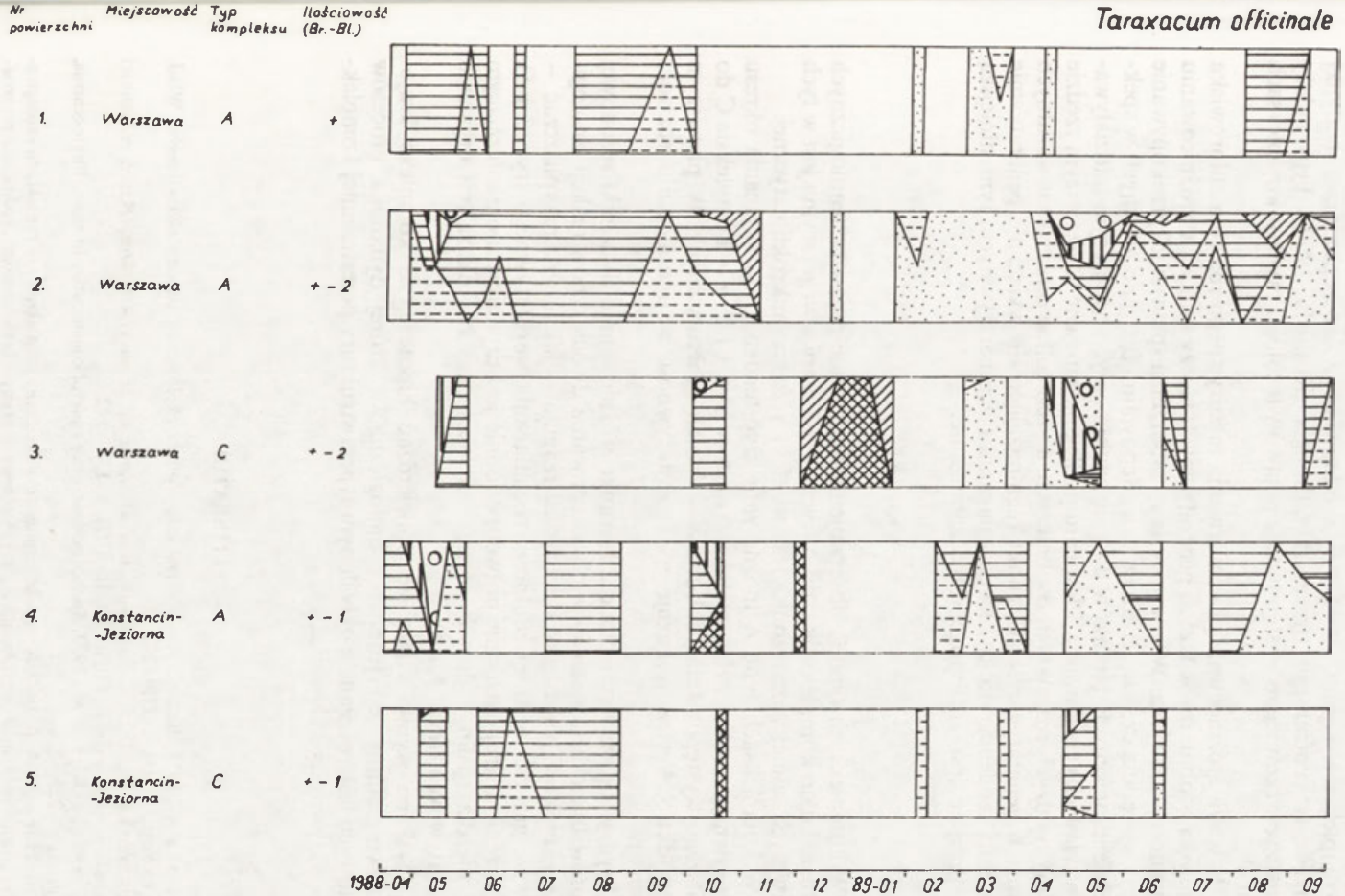
Discontinuity of spectres caused by agrotechnical measures. Explanations as on Fig. 1



Ryc. 4. Spektra fenologiczne *Galinsoga parviflora Cav.* w zbiorowiskach chwastów w ogródkach przydomowych dwóch typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych

Nieciągłości spektrów wywołane zabiegami agrotechnicznymi. Objaśnienia jak na rycinie 1

Fig. 4. Phenological spectres of *Galinsoga parviflora Cav.* in weed communities in house gardens of two types of landscape and vegetation complexes



Ryc. 5. Spektra fenologiczne *Taraxacum officinale Web.* w zbiorowiskach chwastów w ogródkach przydomowych dwóch kompleksów krajobrazowo-roślinnych

Nieciągłości spektrów wywołane zabiegami agrotechnicznymi. Objaśnienia jak na rycinie 1

Fig. 5. Phenological spectres of *Taraxacum officinale Web.* in weed communities in house gardens of two landscape and vegetation complexes

Discontinuity of spectres caused by agrotechnical measures. Explanations as on Fig. 1

w kompleksach typu A zaznacza się w warunkach przygruntowych większa niż w kompleksach typu C ilość ciepła oddawanego otoczeniu przez budynki i przewody centralnego ogrzewania (Stulgis, Kosiński 1990). Tym należy tłumaczyć wcześniejsze występowanie pojawów fenologicznych w kompleksach typu A.

Przyczyn zróżnicowania czasu trwania intensywnego rozwoju zbiorowiska i obfitości osobników w fazach generatywnych należy szukać w zróżnicowaniu aktywności człowieka. W kompleksie A zaburzenia (plewienie, przekopywanie gleby) występują częściej. Różnice w występowaniu faz generatywnych w spektrach fenologicznych gatunków dają się wytłumaczyć wybiórczym oddziaływaniem człowieka na chwasty. Plewieniu podlegają zapewne w pierwszym rzędzie rośliny o dużych rozmiarach osobniczych, a szczególnie o łatwo zauważalnych organach generatywnych. Gatunki rozmnażające się wyłącznie generatywnie wykazują tendencję do szybkiego osiągania faz generatywnych, tym silniejszą im silniejsze jest antropogeniczne zaburzenie.

WNIOSKI

W kompleksach typu C obserwujemy opóźnienie pojawów fenologicznych w stosunku do kompleksów typu A (ryc. 1 i 2). Przerwa wegetacyjna jest w tych pierwszych silniej zaznaczona. Jest to efekt różnicy mikroklimatycznej.

W kompleksach typu A można zauważyć tendencję do skracania okresu intensywnego rozwoju zbiorowiska chwastów (ryc. 1 i 2), a w kompleksie C do obfitszego występowania osobników w fazach generatywnych. W pierwszym przypadku człowiek wykazuje większą aktywność w ograniczaniu rozwoju chwastów.

Wydaje się, że wymienione 2 kierunki zróżnicowania dynamiki sezonowej zbiorowisk chwastów są efektem występowania dwóch typów reakcji fenologicznej gatunków. Na różnice klimatyczne reagują — jak można przypuszczać — głównie gatunki o dużej zdolności rozmnażania wegetatywnego (ryc. 3 i 5). Zaburzenie antropogeniczne prawdopodobnie jest czynnikiem ograniczającym głównie dla roślin o dużych rozmiarach osobniczych i okazałych organach generatywnych (ryc. 4 i 5)

Uzyskane wyniki zdają się potwierdzać hipotezę, że kompleks krajobrazowo-roślinny jest jednostką biologiczną, w której dynamika procesów życiowych jest związana z określonym typem struktury przestrzennej kompleksu i aktywności człowieka.

LITERATURA

Falińska K., 1975, *Badania fenologiczne jako metoda ekologicznej analizy ekosystemów*, Wiad. Ekolog., 21 (3), s. 213—232.

Kępczyńska M., 1975, *Częstotliwość kontaktowania się zbiorowisk w kompleksach roślinności ruderalnej w mieście*, Phytocenosis, 4 (1), s. 137—142.

Kępczyńska-Rijken M., 1977, *Spatial complexes of ruderal communities in town*, Phytocenosis, 6 (4), s. 229—326.

Matuszkiewicz A. J., 1990, *Kompleks krajobrazowo-roślinny jako określony typ układu ekologicznego (na wybranych przykładach)*, [w:] *Problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrod-*

niczego na obszarach zurbanizowanych. Cz. II, SGGW-AR, Warszawa, CPBP 04.10., s. 58–64.
Stulgis G., Kosiński K., 1990, *Dynamika wybranych procesów fenologicznych na tle warunków termiczno-wilgotnościowych jako wyraz odrębności funkcjonalnej dwóch typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych,* [w:] *Problemy ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach zurbanizowanych.* Cz. II, Wyd. SGGW-AR, Warszawa, CPBP 04.10., s. 65–71.

JAKUB SZACKI, ANNA LIRO

FUNKCJONOWANIE ZESPOŁÓW FAUNY W RÓŻNYCH TYPACH KOMPLEKSÓW KRAJOBRAZOWO-ROŚLINNYCH

Badania nad występowaniem i aktywnością przestrzenną zwierząt w środowisku podmiejskim Warszawy podjęto w celu sprawdzenia hipotezy mówiącej, że różne typy kompleksów krajobrazowo-roślinnych charakteryzują się odrębną strukturą biotyczną, w różnym stopniu uwarunkowaną przez człowieka, oraz swoistym przebiegiem procesów przyrodniczych. Potwierdzenie tej hipotezy wskazywałoby na realne istnienie tych zintegrowanych, ponadekosystemalnych układów nazwanych kompleksami krajobrazowo-roślinnymi. Wieloletnie badania zespołów fauny miały więc na celu wzbogacenie charakterystyki biotycznej kompleksów krajobrazowo-roślinnych o element zwierzęcy.

Z analizy literatury przedmiotu wynika, że w licznie podjętych ostatnio badaniach fauny miast i stref podmiejskich stosunkowo niewiele prac poświęconych jest zjawiskom ekologicznym w populacjach i biocenozach miejskich (Andrzejewski i in. 1978; Churcher, Lawton 1987; Creswell, Harris 1988 i in.). Brak też badań fauny obszarów zurbanizowanych w ujęciu przestrzennym, pomimo że badania krajobrazowe na innych terenach stają się coraz powszechniejsze (np. Forman, Godron 1981; Middleton, Merriam 1981; Merriam 1988). Tym jest to dziwniejsze, że zwierzęta, a zwłaszcza kręgowce żyjące na obszarach mniej lub bardziej zurbanizowanych, wydają się być raczej zwierzętami całej mozaiki różnych biotopów, a nie pojedynczych kompleksów krajobrazowo-roślinnych. Wskazują na to wyniki ostatnich badań odkrywające znaczną ruchliwość drobnych ssaków i ich zdolność do przemieszczania się na duże odległości (np. Wolton, Flowerdew 1985; Andrzejewski, Babińska-Werka 1986). Wobec tego w planowaniu niniejszych badań szczególnie silny nacisk położono na ocenę funkcjonowania zwierząt w przestrzeni, a zwłaszcza na zbadanie zasięgu, kierunków i tras przemieszczania się zwierząt w relacji do przestrzennej mozaiki kompleksów krajobrazowo-roślinnych (Liro, Szacki 1987, w druku). Próbowano także ocenić strukturę gatunkową zespołów drobnych ssaków w różnych typach kompleksów oraz znaczenie barier (tj. kompleksów krajobrazowo-roślinnych nie spełniających wymogów niszy ekologicznej) dla przestrzennej aktywności zwierząt.

Obiektem badań były drobne ssaki — gryzonie i owadożerne. Większość gatunków drobnych ssaków to zwierzęta dość pospolite, o dobrze poznanych wymaganiach siedliskowych. Jeden z tych gatunków — mysz polna — podlega procesowi synurbizacji, tj. wnikania i zasiedlania terenów otwartych miast

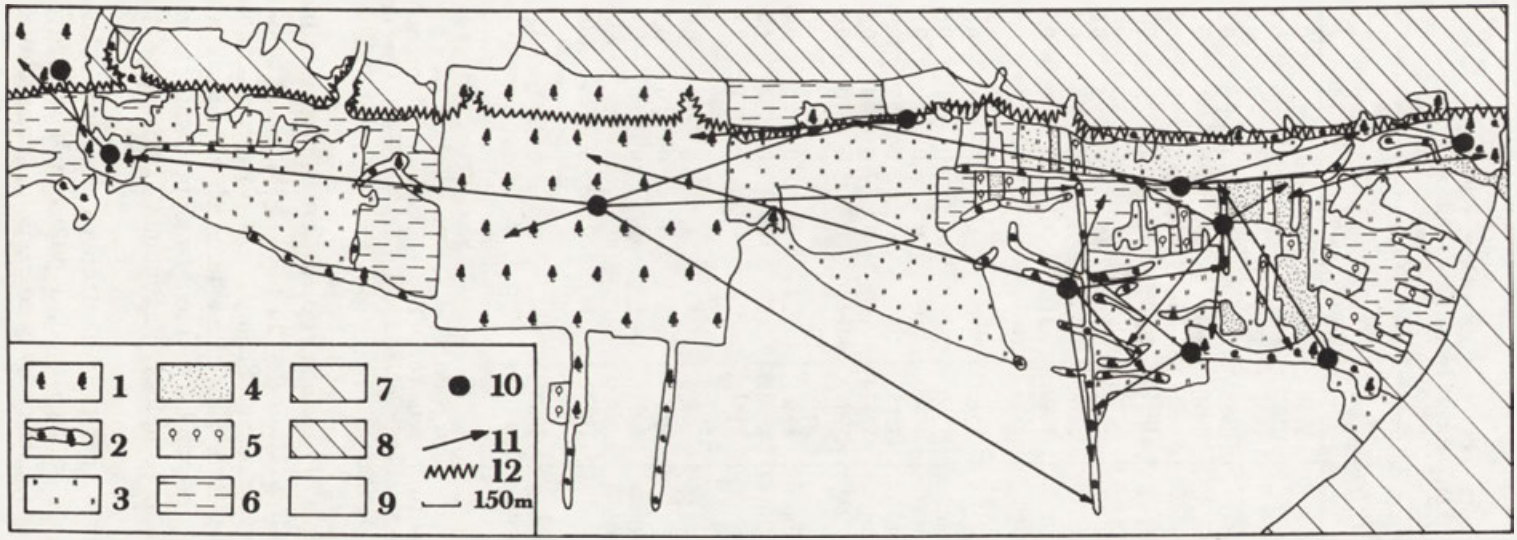
i z tego względu uważany jest za gatunek wskazujący na stopień zurbanizowania ekosystemów (Andrzejewski i in. 1978).

Badania przeprowadzono w sezonach: wiosennym i jesiennym w latach od 1986 r. do 1989 r. na południe od Dolinki Służewieckiej wzdłuż Skarpy Warszawskiej. Przeprowadzono również badania na terenie osiedla Stegny oraz wzdłuż Kanału Bernardyńskiego graniczącego z osiedlem Sadyba. Na terenie tym skartowano około 30 typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych tworzących drobnopowierzchniową mozaikę, w której dominowały: łąki o różnym stopniu żyzności i udziale roślinności ruderalnej, roślinność ruderalna poprzecinana licznymi zadrzewieniami różnego typu, agrocenozy i intensywne uprawy warzywniczo-kwiatowe, zabudowa jednorodzinna typu podmiejskiego oraz większe kompleksy parkowe (Park Natoliński) i leśne — Las Kabacki (rys. 1). Należy podkreślić, że badania te przeprowadzono w bardzo rzadko spotykanej dla drobnych ssaków skali przestrzennej obejmującej teren długości około 6 km. Najczęściej stosowaną metodą badawczą były połowy przy użyciu pułapek zabijających z równoczesnym zastosowaniem barwionej przynęty, co pozwoliło na prześledzenie przemieszczania się badanych zwierząt w przestrzeni (Liro, Szacki 1987). Od początku badań uzyskano około 1500 złowień drobnych ssaków należących do 10 gatunków.

Bezpośrednimi badaniami objęto 18 typów kompleksów krajobrazowo-roślinnych, które różniły się liczbą odłowionych gatunków ssaków, zagęszczeniem w przeliczeniu na 1 pułapkodobę i w efekcie wskaźnikiem różnorodności gatunkowej (tab. 1).

Najliczniej występującym gatunkiem była mysz polna. Jej obecność odnotowano we wszystkich kompleksach krajobrazowo-roślinnych z wyjątkiem łąk w intensywnej uprawie o bardzo zubożonym składzie i terenów osiedli mieszkaniowych z zabudową wielorodzinną. Nornica ruda związana była z roślinnością drzewiastą i krzewiastą tworzącą, oprócz powierzchni zalesionych, także liczne na tym terenie zadrzewienia śródpolne; mysz leśna z dużymi kompleksami lasu. Mysz leśna była jednak sporadycznie odławiana zarówno wiosną, jak i jesienią w zadrzewieniach liniowych, szczególnie tych, które przylegały bezpośrednio do Lasu Kabackiego i Parku Natolińskiego. W końcowej fazie wegetacji zbóż stwierdzono zachodzenie tego typowego dla dużych kompleksów leśnych gatunku na pola, w niewielkim oddaleniu od granicy lasu. Wskazywałoby to na wykorzystywanie tych niezasiedlonych przez mysz leśną kompleksów — agrocenoz, upraw warzywniczo-kwiatowych, zdegradowanych grądów i łęgów tworzących liniowe zadrzewienia jako dróg przemieszczania się i źródeł pokarmu. Mysz domowa (gatunek synantropijny) odławiana była na terenach zabudowanych oraz w innych typach kompleksów łąkowych i z roślinnością drzewiastą położonych w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy.

Największe zróżnicowanie gatunkowe zespołów drobnych ssaków stwierdzono w biotopach leśnych Parku Natolińskiego (grąd) i Lasu Kabackiego (bór mieszany). Pozwala to sądzić, że kompleksy te zachowały wysoki stopień naturalności. Wskaźnik różnorodności gatunkowej maleje w miarę wzrostu stopnia antropizacji kompleksów, osiągając najniższe wartości dla upraw warzywniczo-kwiatowych i zabudowy. Najwyższe zagęszczenie gryzoni zanotowano w płatach bujnej roślinności ruderalnej na siedliskach wilgotnych oraz w zadrzewieniach i zakrzewieniach połęgowych wzdłuż cieków czy zadrzewie-



Ryc. 1. Plan badanego terenu

1 – obszary zadrzewione, 2 – zadrzewienia liniowe, 3 – łąki, 4 – roślinność ruderalna, 5 – sady, 6 – uprawy owocowe i warzywnicze, 7 – zabudowa jednorodzinna, 8 – zabudowa zwarta, 9 – pola uprawne, 10 – punkt z przynętą, 11 – kierunek wędrówek gryzoni, 12 – skarpa warszawska

Fig. 1. Plan of the studied areas

1 – afforested areas, 2 – linear afforestations, 3 – meadows, 4 – ruderal vegetation, 5 – orchards, 6 – fruit and vegetable cultivations, 7 – one-family housing, 8 – dense housing, 9 – cultivated fields, 10 – point with a bait, 11 – direction of rodents' migration, 12 – Warsaw Escarpment

Tabela 1

Występowanie drobnych ssaków w badanych kompleksach krajobrazowo-roślinnych

Nazwa kompleksu	Rok	Gatunek					
		A. ag.	*C. gl.*	*A. fl.*	S.	D.	H.
Grąd w Natolinie	1986	49	6	17	1	0,7	1,1
	1987	21	65	41	0	0,7	1,0
Bór świeży	1986	5	12	3	0	0,4	0,9
(Las Kabacki)	1987	26	37	9	0	0,5	1,0
Zdegradowany grąd	1986	46	2	6	1	0,6	0,6
Zdegradowany żyzny	1986	18	2	0	0	0,3	0,3
łęg	1987	12	2	0	0	0,7	0,4
Zadrzewienia połęgowe	1986	82	24	0	2	0,9	0,6
wzdłuż cieków	1987	25	60	9	5	0,6	0,8
	1986	39	20	0	0	0,3	0,6
	1987	11	3	0	0	0,3	0,5
Zadrzewienie śródpolne z rzędu *Prunetalia*	1987	100	12	0	3	0,8	0,6
Szuwar zdegradowany	1987	30	1	0	1	0,6	0,4
z roślinnością ruderalną	1986	14	1	0	1	0,8	0,5
i zadrzewiony szuwar	1987	6	0	0	0	0,2	—
Roślinność ruderalna	1986	24	0	0	2	0,9	0,3
na siedlisku wilgotnym	1987	18	0	0	4	0,8	0,8
Łąki wilgotne z zadrzewieniem	1986	14	0	0	0	0,6	—
Łąki wilgotne z roślin-	1986	32	0	0	1	0,4	0,1
nością ruderalną	1986	16	0	0	2	1,0	0,6
Łąki w intensywnej uprawie	1987	0	0	0	1	0,1	—
Sady i uprawy	1986	54	3	0	0	0,8	0,2
	1987	5	0	0	0	0,3	—
Zabudowa jednorodzinna typu podmiejskiego	1987	2	0	0	2	0,1	—
Zielna roślinność ruderalna	1987	1	0	0	1	0,05	—
Zabudowa wielorodzinna z roślinnością wysoko urządzoną	1987	0	0	0	0	—	—

Objaśnienia: *A. ag.* — mysz polna; *C. gl.* — nornica ruda; *A. fl.* — mysz leśna. S — liczba pozostałych gatunków, H — wskaźnik Shannona-Wienera, D — zagęszczenie (liczba osobników/liczba punktów × liczba dni). Dane dla jesieni 1986 r. i 1987 r. — łącznie.

niach śródpolnych rzędu *Prunetalia*. Pojedyncze złowienia odnotowano na terenach zabudowy jednorodzinnej typu podmiejskiego, w enklawach roślinności ruderalnej w obrębie osiedla Stegny czy w płatach roślinności seminaturalnej (osiedla Sadyba). Brak złowień na terenach zabudowy wielorodzinnej z roślinnością wysoką, ubogich łąk w intensywnej uprawie oraz zaoranych pól świadczy o tym, że są to kompleksy szczególnie niekorzystne dla bytowania gryzoni.

Porównanie zespołów gryzoni stwierdzonych w danym roku w kompleksach należących do tego samego typu, a położonych w różnych miejscach badanego terenu wskazuje, że cechy tego zespołu, liczba gatunków, zagęsz-

czenie zwierząt mogą być różne i zależne nie tylko od walorów siedliskowych biotopu, ale także od jego wielkości czy położenia w stosunku do większej mozaiki kompleksów.

Otrzymane dane wskazują, że kompleksy krajobrazowo-roślinne są zasiedlane i wykorzystywane (np. jako atrakcyjna baza pokarmowa) w sposób nierównomierny zależny od walorów siedliskowych biotopów, które maleją w miarę wzrostu ich zurbanizowania i nasilenia presji antropogenicznej. Zachowana jest jednak ciągłość przestrzenna populacji gryzoni, wynikająca z ich znacznej ruchliwości oraz ze struktury przestrzennej terenu, odznaczającego się ciągłością optymalnych siedlisk.

Badane ssaki przemieszczały się na odległości większe niż się zwykle przyjmuje (tab. 2). Ta duża ruchliwość była zjawiskiem powszechnym. Świadczy o tym nie tylko stosunkowo duży udział procentowy w populacji osobników wędrujących na duże odległości i brak tendencji do zmniejszania się liczby osobników ze wzrostem przebywanych odległości, ale i brak różnic w proporcji płci, aktywności płciowej i ciężarach między osobnikami wędrującymi a pozostałymi.

Tabela 2

Zasięgi wędrówek drobnych ssaków na terenie badań

Odległości w m	Liczba osobników	
	mysz polna	nornica ruda
100	51	9
101–250	28	1
251–400	23	5
401–550	19	6
551–700	13	3
701–850	13	2
851–1000	23	3
1000	21	9
Razem	197	44

Większość danych dotyczących przemieszczania się drobnych ssaków pochodzi z jesieni, ponieważ w pozostałych sezonach zagęszczenie gryzoni było niewielkie. Stwierdzono jednak i w tych sezonach przypadki wędrówek badanych zwierząt na duże odległości. Duża ruchliwość gryzoni nie jest więc zjawiskiem związanym wyłącznie z jesiennymi migracjami.

Powszechność długodystansowych wędrówek w populacjach drobnych ssaków świadczy, że nie są one zwierzętami poszczególnych kompleksów krajobrazowo-roślinnych, a raczej całego kraju. Wydaje się jednak, że poszczególne kompleksy różnią się między sobą stopniem wykorzystania przez gryzonie oraz rolą, jaką pełnią w życiu tych zwierząt. Duży kompleks leśny, którym jest park w Natolinie odznacza się stosunkowo stabilnym składem gatunkowym (mierzonym udziałem myszy polnej w zespole gryzoni). Obszar ten może stanowić refugium (*donor habitat* – Hansson 1977).

Zwraca uwagę fakt zagęszczenia drobnych ssaków przy równocześnie dużej sezonowej zmienności składu gatunkowego w liniowych zadrzewieniach połęgowych wzdłuż cieków (tab. 3). Zadrzewienia te mogą więc stanowić nie tylko

Tabela 3

Udział myszy polnej w zespołach drobnych ssaków w różnych kompleksach krajobrazowo-roślinnych (%)

Kompleksy krajobrazowo-roślinne	Sezon			
	jesień	wiosna	lato	jesień
Zakrzewienia śródpolne rzędu *Prunetalia*	–	26[a]	55[a,b]	99[b]
Zadrzewienia połęgowe wzdłuż cieków	76[c]	12[c]	31[d]	87[d]

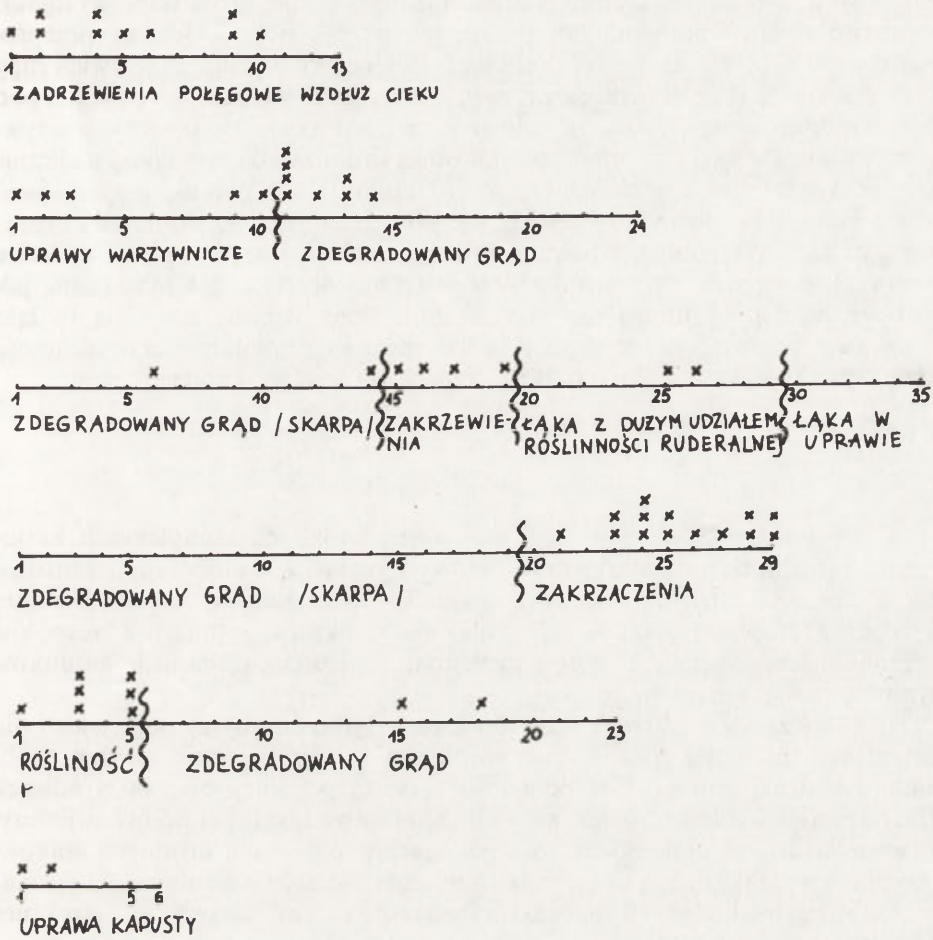
Objaśnienia: a, b, c, d — różnice parami istotne statystycznie.

drogę wędrówek, ale i dostarczać schronienia wielu gatunkom korzystającym z bogatych zasobów pokarmowych pobliskich pól. Istnieje więc duże zróżnicowanie funkcji poszczególnych kompleksów krajobrazowo-roślinnych, które pełnią dla populacji drobnych ssaków. Wobec różnorodności tych funkcji tradycyjna metoda określania występowania zwierząt w poszczególnych kompleksach polegająca na rozstawieniu pułapek w różnych punktach terenu badań jest niewystarczająca, np. osobniki nornicy rudej były łowione jedynie w tych kompleksach krajobrazowo-roślinnych, w których występowały drzewa lub krzewy. Analiza kierunków wędrówek określonych na podstawie barwionej przynęty wskazuje jednak, że część tych zwierząt musiała przejść przez ubogie skoszone łąki. Prawdopodobieństwo złowienia może być więc różne w różnych kompleksach. Eksperyment z „homing" u północnoamerykańskich norników (Robinson, Falls 1965) wskazywał, że zwierzęta te nigdy nie łowiły się między miejscem wypuszczenia, a „swoim" areałem osobniczym. Przy ocenie występowania drobnych ssaków w różnych fragmentach krajobrazu należy uwzględnić ten nierównomierny rozkład prawdopodobieństw złowienia.

Obok różnic w wykorzystywaniu poszczególnych kompleksów krajobrazowo-roślinnych istnieje zróżnicowanie wykorzystywania przestrzeni w skali mikro. Stwierdzono bowiem istotność różnic w liczbie złowień między poszczególnymi punktami na liniach pułapek, nawet wtedy, gdy punkty z pułapkami oddalone były od siebie tylko o 2 m. Wydaje się, że choć drobne ssaki są zwierzętami ruchliwymi i odwiedzać mogą bardzo różne biotopy (dotyczy to nie tylko myszy polnej, ale i nornicy rudej oraz myszy leśnej), ich wędrówki odbywały się ściśle określonymi trasami (ryc. 2).

Bariery liniowe, takie jak drogi i obetonowane rowy melioracyjne, nie stanowiły istotnej przeszkody w przemieszczaniu się zwierząt. Rzeczywistą barierą okazały się natomiast powierzchnie zaoranego pola oraz tereny zabudowane zwłaszcza zabudową wysoką z dużym udziałem powierzchni zabetonowanych.

We wszelkich rozważaniach o heterogenności środowiska i izolacji poszczególnych jego fragmentów powinno się brać pod uwagę relacje między skalą heterogenności a zasięgiem wędrówek zwierząt występujących w tym środowisku (Adler 1987). W drobnoziarnistej mozaice różnych kompleksów krajobrazowo-roślinnych zasięg wędrówek drobnych ssaków przekraczał często średnicę poszczególnych kompleksów. Rozkład liczby złowień na badanym terenie oraz preferencje w wyborze określonych kierunków wędrówek przez osobniki różnych gatunków drobnych ssaków wskazują jednak na możliwość



Ryc. 2. Schemat rozkładu złowień gryzoni na przykładowych pułapkoliniach rozmieszczonych w różnych kompleksach krajobrazowo-roślinnych

Liczby oznaczają numery punktów z pułapkami, x — pojedyncze złowienie

Fig. 2. Scheme of pattern for rodents catching on sample traplines distributed in various landscape-vegetation complexes

Numerals indicate numbers of points with traps, x — single catches

wyróżnienia grup podobnych do siebie i odróżniających się od innych kompleksów o różnym stopniu atrakcyjności dla różnych gatunków drobnych ssaków. Szczególnie odpowiednimi biotopami jest grupa kompleksów należąca do różnego typu zadrzewień i zakrzewień, np. zadrzewienia połęgowe wzdłuż cieków, zakrzewienia połęgowe przesuszone z elementami grądów i roślinności ruderalnej, szuwar z zadrzewieniem, zakrzewienia śródpolne z rzędu *Prunetalia*. Kompleksy te zasiedlane są i odwiedzane przez wiele gatunków gryzoni, w tym także przez gatunek dużych kompleksów leśnych — mysz leśną. Osobną grupę kompleksów stanowią łąki na siedliskach wilgotnych, a szczególnie z udziałem roślinności ruderalnej i zakrzewień oraz roślinność ruderalna na siedliskach

wilgotnych. W kompleksach tych dominuje mysz polna, która współwystępuje z innymi typowo polnymi gatunkami, jak nornik polny. Odłowy przeprowadzone w różnych sezonach okresu wegetacyjnego wskazują, że te dwie grupy kompleksów są stale zasiedlone przez gryzonie. W kompleksach będących pod bezpośrednim oddziaływaniem człowieka jak: agrocenozy, uprawy warzywniczo-kwiatowe, sady czy tereny zabudowane, drobne ssaki występują nielicznie i ich pojawianie ma charakter okresowy. Dominują tam gatunki przystosowane do życia w bezpośrednim sąsiedztwie człowieka — mysz domowa i synurbizująca się mysz polna. Można wyróżnić także grupę kompleksów, które zarówno ze względu na warunki biotopowe niekorzystne dla bytowania, jak i ubogą bazę pokarmową nie są zasiedlane przez drobne ssaki. Są to łąki w uprawie o bardzo zubożonym składzie, murawy ciepłolubne czy roślinność urządzona wysoka i niska osiedli z zabudową wielorodzinną.

WNIOSKI

1. Drobne ssaki wystąpiły we wszystkich badanych kompleksach krajobrazowo-roślinnych z wyjątkiem zabudowy wysokiej z roślinnością urządzoną, łąk w uprawie o bardzo zubożonym składzie oraz zaoranych pól. W miarę wzrostu antropizacji kompleksów ubożeje struktura gatunkowa zespołów gryzoni, ich zagęszczenie z równoczesnym wzrostem dominacji gatunków synurbijnych i synantropijnych.

2. Duży zasięg wędrówek odnotowano nie tylko dla myszy polnej, ale i dla uchodzącej za mniej ruchliwą — nornicy rudej. Brak różnic między osobnikami wędrującymi na duże odległości a resztą populacji oraz duży odsetek długodystansowych wędrówek wszystkich odnotowanych gatunków świadczy, że wędrówki te są zjawiskiem dość powszechnym w życiu drobnych ssaków. Uzyskane wyniki rzucają nowe światło na dotychczasowe wyobrażenia o areale osobniczym badanych gatunków ssaków i tym samym na strukturę przestrzenną ich populacji.

3. Drobne ssaki mogą penetrować różne kompleksy krajobrazowo-roślinne, również mniej dla nich odpowiednie ze względu na wymagania siedliskowe. Korzystanie z suboptymalnych kompleksów w trakcie wędrówek i penetrowanie kompleksów podobnego typu wskazuje na to, że drobne ssaki są zwierzętami jednostek wyższego rzędu niż pojedyncze kompleksy krajobrazowo-roślinne. Porównanie zagęszczenia zwierząt, ich struktury gatunkowej oraz kierunków wędrówek ze względu na typ kompleksu, w których się one odbywają, pozwoliło na wyróżnienie tych jednostek wyższego rzędu. Wymaga to jednak dalszych badań i uwzględnienia wyników całego obecnego cyklu badań.

4. Sposób przemieszczania się i występowanie gryzoni w przestrzeni wskazuje, że poszczególne kompleksy krajobrazowo-roślinne, stanowiące elementy badanego krajobrazu, mogą mieć różne znaczenie dla funkcjonowania populacji drobnych ssaków. Jedne kompleksy mogą stanowić bazę pokarmową, inne dostarczać schronienia, jeszcze inne stanowić drogę wędrówek. Stwierdzono także, że znaczenie kompleksu tego samego typu dla funkcjonowania populacji może zależeć od jego wielkości i położenia w stosunku

do innych typów kompleksów. Określenie funkcji poszczególnych kompleksów w życiu badanych zwierząt wymaga badań i analiz.

LITERATURA

Adler G. H., 1987, *Influence of habitat structure on demography of two rodent species in eastern Massachussets*, Ca. J. Zool. 65, s. 903–912.

Andrzejewski R., Babińska-Werka J., 1986, *Bank vole population: are their densities really high and individual home ranges small?*, Acta Theriol., 31, s. 401–420.

Andrzejewski R., Babińska-Werka J., Gliwicz J., Goszczyński J., 1978, *Synurbization process in population of Apodemus agrarius. I. Characteristics of populations in an urbanization gradient*, Acta Theriol. 23, s. 341–358.

Churcher P. B., Lawton J. H., 1987, *Predation by domestic cats in an English village*, J. Zool. Lond., 212, s. 439–455.

Creswell W. J., Harris S., 1988, *The effects of weather conditions on the movements and activity of badgers (Meles meles) in a suburban environment*, J. Zool. Lond., 216, s. 187–194.

Forman R. T. T., Godron M., 1981, *Patches and structural components for a landscape ecology*, BioScience 31, s. 733–740.

Hansson L., 1977, *Spatial dynamics of field voles, Microtus agrestis in heterogenous landscapes*, Oikos, 29, 539–544.

Liro A., Szacki J., 1987, *Movements of field mice (Apodemus agrarius* Pallas*) in a suburban mosaic of habitats*, Oecologia (Berlin) 74, s. 438–440.

Merriam G., 1988, *Landscape dynamics in farmland*, Trends Ecol. Evol., 3, s. 16–20.

Middleton J., Merriam G., 1981, *Woodland mice in a farmland mosaic*, J. Appl. Ecol., 18, s. 703–710.

Robinson W. L., Falls J. B., 1965, *A study of homing of meadow mice*, Am. Midl. Nat., 73, s. 188–224.

Wolton R. J., Flowerdew J. R., 1985, *Spatial distribution and movements of wood mice, yellow necked mice and bank voles*, Symp. Zool. Soc. Lond., 55, s. 249–275.

ALICJA KRZYMOWSKA-KOSTROWICKA

TYPOLOGICZNO-PRZESTRZENNA CHARAKTERYSTYKA I OCENA WALORÓW ZDROWOTNYCH (BIOTERAPEUTYCZNYCH) ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO STREFY PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

WSTĘP

Dotychczasowe badania przydatności rekreacyjnej środowiska przyrodniczego koncentrowały się głównie na ocenach jego odporności, zwłaszcza szaty roślinnej i gleb, na użytkowaniu rekreacyjnym oraz na możliwościach wykorzystania dla poszczególnych form rekreacji (np. rekreacji ruchowej, plażowania, możliwości kąpieli itp.). W małym natomiast stopniu zwracano uwagę na oddziaływanie miejsca wypoczynku na zdrowie i samopoczucie ludzi w nim przebywających. Były to zresztą prawie wyłącznie oceny bioklimatyczne, a więc odnoszące się do zmiennych promieniowania słonecznego, temperatury, wilgotności, ruchu mas powietrznych itp., które przekształcano w zespoły bodźców klimatycznych (pogodowych), oddziałujących bezpośrednio lub pośrednio na organizm ludzki. Pozostałe zmienne bioklimatu, określane przez T. Kozłowską-Szczęsną (1986) jako zespoły bodźców chemicznych i biologicznych, nie były przedmiotem intensywniejszych badań. Wynikało to może nie tylko z niedoceniania roli tych zmiennych w procesie wypoczynku, ale także z niezbędnej w tym przypadku interdyscyplinarności badań.

Niniejsza praca charakteryzuje i ocenia te właśnie zespoły zmiennych na przykładzie strefy podmiejskiej Warszawy.

ZAŁOŻENIA TEORETYCZNO-METODYCZNE

Jak wiadomo, spośród elementów współtworzących środowisko przyrodnicze szczególne znaczenie dla rekreacji, zwłaszcza w sezonie letnim, mają szata roślinna i wody otwarte. O ile ocena przydatności rekreacyjnej wód otwartych była przedmiotem wielu prac poznawczych, zarówno u nas w kraju, jak i zagranicą, to o oddziaływaniu roślinności nadal wiemy zbyt mało. A przecież roślinność jest tym układem, który tworzy specyficzny bioklimat rekreacyjny, warunkujący prawidłową restytucję sił fizycznych i psychicznych człowieka. Od struktury, składu gatunkowego oraz walorów wizualnych szaty roślinnej zależy w dużym stopniu jakość wypoczynku.

Szczególne znaczenie mają w tym przypadku dwie grupy bodźców: bodźce somatyczne i emocjonalne. Pierwsze z nich wpływają bezpośrednio, np. przez oddziaływanie różnorodnych substancji chemicznych wydalanych przez rośliny do powietrza czy też pyłków roślinnych powodujących reakcje alergiczne, lub pośrednio, poprzez zmianę parametrów topoklimatu. Drugie natomiast mają głównie znaczenie psychoregulacyjne, ponieważ barwy i dźwięki pobudzając bądź to sympatyczny, bądź parasympatyczny układ nerwowy wpływają regulująco na stan psychiczny człowieka wypoczywającego.

Czynnikiem ograniczającym, nieraz w bardzo znacznym stopniu, możliwości rekreacyjne jest również świat zwierzęcy. Oddziałuje on w trojaki sposób: pozytywnie – jako czynnik wzbogacający walory estetyczne krajobrazu, negatywnie – jako źródło epizoocji (zachorowań odzwierzęcych), np. kleszczowego zapalenia mózgu czy wścieklizny, oraz jako czynnik ograniczający możliwość wypoczynku w danym miejscu, np. przez komary, gzy itp.

Bezpośredni pomiar zarówno wielkości, jak i struktury chemicznej ekshalatów roślinnych i ich wpływ na zdrowie ludzkie jest możliwy jedynie w doskonale wyposażonych laboratoriach, toteż w praktyce wykorzystuje się metody pośrednie. Dzięki wieloletnim badaniom szczegółowym, dotyczącym zarówno struktury, składu chemicznego, jak i ilości substancji lotnych wydzielanych przez poszczególne gatunki roślin, można określić wpływ danego typu pokrywy roślinnej, a ściślej biorąc ekosystemu (uwzględnia się bowiem również niektóre parametry środowiska abiotycznego) na stan fizyczny organizmu ludzkiego.

Skład substancji gazowych wydzielanych przez rośliny do atmosfery jest bardzo różnorodny. Do powietrza przedostaje się ponad tysiąc różnych związków produkowanych przez rośliny. Są to gazy (np. metan, etan, propan), aldehydy, ketony, a nawet tłuszcze i białka; dominują jednak terpeny i terpenoidy. W naszych warunkach klimatycznych średnie stężenie tych substancji waha się od 3,5 mkg/m^3 do prawie 100 mkg/m^3 powietrza w zależności od typu ekosystemu, warunków pogodowych, pory dnia i roku. Substancje te nie tylko bezpośrednio wpływają na organizm ludzki, lecz również – poprzez zmianę struktury jonowej – oddziałują na dominację poszczególnych grup jonów (dodatnich i ujemnych, małych i wielkich) wpływając w ten sposób na bioklimat miejsca wypoczynku. Substancje te są bądź produktami przemiany materii w organizmie roślinnym usuwanymi na zewnątrz, bądź też specyficznymi substancjami produkowanymi przez rośliny jako środki obronne przeciwko innym roślinom lub zwierzętom. Zgodnie z pierwotną definicją E. L. Rice (1983) wszelkie chemiczne zdalne oddziaływanie jednego organizmu na inny nosi nazwę allelopatii. To określenie zostało przyjęte w niniejszej pracy dla określenia chemicznych oddziaływań roślin na człowieka.

Dla każdego typu ekosystemu występującego w strefie podmiejskiej Warszawy określono na podstawie analizy struktury szaty roślinnej uśrednione wartości zmiennych opisujących:

a) odporność roślinności runa i gleb na użytkowanie rekreacyjne;

b) walory zdrowotne występujących w terenie układów ekologicznych, mające istotne znaczenie dla wypoczynku;

c) atrakcyjność estetyczno-emocjonalną zarówno bliskiego, jak i dalekiego zasięgu.

Przy ocenie odporności runa i gleb wykorzystano przede wszystkim informacje zawarte w pracach I. W. Tarana, W. N. Spirydonowa (1977), A. S. Kostrowickiego (1981), Z. Roga (1985), W. J. Kuramszina (1988) oraz wielu innych.

Uwzględniono w tym przypadku następujące zmienne:

– odporność podłoża litologicznego według klas sypkości gruntów,
– odporność gleb według klas odpornościowych Kitterge-Karamszina,
– odporność szaty roślinnej runa według Kostrowickiego,
– elastyczność siedliska mierzoną liczbą potencjalnie możliwych zbiorowisk zastępczych według Matuszkiewicza.

Przy ocenie somatycznego i psychostymulacyjnego oddziaływania środowiska rekreacyjnego wykorzystano liczne prace bioklimatyczne J. Lenihana, W. W. Fletchera (1976), G. Fleminga (1979), M. M. Margusa i in. (1979), W. H. Smitha (1981), W. W. Rachmanowa (1984), T. Kozłowskiej-Szczęsnej i in. (1986), R. J. Wojtusiaka (1986) oraz dane zawarte w pracy L. W. Cartera i L. G. Hilla (1979).

Jeśli chodzi o allelopatyczne oddziaływanie roślin, to wykorzystano dane szczegółowe zawarte w bardzo licznych opracowaniach z dziedziny biochemii i fizjologii roślin, poczynając od klasycznego już opracowania C. Wehmera (1929–1935), W. Karrera (1958), J. Burmeistra i H. Guttenberga (1970), B. P. Tokina (1981), J. Kaczkowskiego (1987), aż do nowszych syntetyzujących opracowań, spośród których można wymienić prace W. D. Roszcziny i W. W. Roszcziny (1989) czy A. M. Grodzińskiego (1989).

W niniejszym opracowaniu uwzględniono następujące zmienne:

– dopływ energii promienistej do warstwy rekreacyjnej w ciągu dnia w sezonie letnim (insolacja warstwy 50–200 cm nad podłożem w godzinach południowych);
– wilgotność względną w warstwie rekreacyjnej w ciągu dnia w sezonie letnim, przy standardowych warunkach pogody według W. H. Smitha (szybkość wiatru 0,5–1 m/sek., temperatura 18–20°C, zachmurzenie 10 do 30% pokrycia nieba);
– przewietrzanie układu w dzień w warstwie rekreacyjnej w sezonie letnim, przy standardowych warunkach pogody;
– właściwości filtracyjne układu, obejmujące zakres możliwości tłumienia fal akustycznych oraz zatrzymywania i resorbowania pyłów i gazów;
– uśrednioną wielkość naturalnego promieniowania jądrowego podłoża;
– natlenienie warstwy rekreacyjnej w różnych porach dnia sezonu letniego, w standardowych warunkach pogodowych;
– ozonizację warstwy rekreacyjnej, w warunkach jak wyżej;
– jonizację powietrza warstwy rekreacyjnej, tj. relację między jonami ciężkimi i lekkimi oraz między jonami o ładunku dodatnim i ujemnym, w warunkach jak wyżej;
– właściwości allelopatyczne roślinności i gleb, charakterystykę biochemiczno-farmakologiczną wydzielanych aerozoli, ich stężenie, w warunkach jak wyżej,

– właściwości zoopatyczne układu (zagrożenie zdrowia i jakości wypoczynku przez zwierzęta).

Jako podstawę ocen typu emocjonalnego wykorzystano m.in. prace: W. Kocha (1931), S. Amira (1975), W. R. Douglassa (1975), W. J. Hamiltona III (1977), R. B. Littona (1979), R. H. Arnota i K. Granta (1981), B. J. Danderfielda (1981), M. Lewickiej i inn. (1985), K. Wojciechowskiego (1986), T. Pawłowskiego (1987), J. Rylke (1987), B. Sadowskiego i A. J. Chmurzyńskiego (1989); oraz wiele innych prac z dziedziny fizjologii widzenia, estetyki odbioru itp.

W ocenie emocjonalnej uwzględniono następujące właściwości:

– strukturę barwną układu w różnych okresach sezonu letniego;

– strukturę dźwiękową (akustyczną) układu w różnych okresach sezonu letniego;

– sumaryczną atrakcyjność wizualną bliskiego zasięgu, wartościującą rzeczy i zjawiska rozróżniane w szczegółach (w granicach od 1 do 50 m);

– sumaryczną atrakcyjność wizualną dalekiego zasięgu (krajobrazową), wartościującą całość „sceny krajobrazowej", jej przestrzenne bogactwo, harmonię itp.

Zebrano informacje dotyczące przydatności rekreacyjnej wszystkich typów ekosystemów występujących w województwie stołecznym warszawskim. Jako podstawę ich wydzielania w przestrzeni przyjęto mapy roślinności rzeczywistej i potencjalnej roślinności naturalnej wykonane w skali 1:50 000 przez J. Plit i J. Solona w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN. Charakterystykę zbiorowisk roślinnych przeprowadzono na podstawie pracy W. Matuszkiewicza (1981).

Ze względu na ograniczoną pojemność niniejszego artykułu zostaną w nim scharakteryzowane szerzej (przykładowo) jedynie dwa typy ekosystemów: boru świeżego i grądu. Wybór tych właśnie układów wynika stąd, iż oba mają duże znaczenie dla rekreacji, a pod względem bioterapeutycznym i psychoregulacyjnym są sobie przeciwstawne.

BORY ŚWIEŻE (*LEUCOBRYO-PINETUM* I *PEUCEDANO-PINETUM*)

1. Charakterystyka ogólna. Są to wysokopienne lasy sosnowe z niewielką domieszką brzóz lub innych gatunków drzew, np. osiki, grochodrzewu lub introdukowanego dębu czerwonego. W podszyciu, poza podrostem sosny, często występuje jałowiec. Runo na ogół ubogie, w zależności od zasobności w biogeny i wieku drzewostanu oraz stopnia degradacji, przeważają w nim bądź to borówki, z mniejszym lub większym udziałem traw, paproci orlicy, wrzosu, mchów i porostów, bądź też, zwłaszcza w drągowinie, mchy i pojedyncze osobniki roślin zielnych.

Lasy te występują na glebach zbielicowanych, wytworzonych z piasków luźnych lub słabogliniastych. Zajmują zwykle obszary zwydmione zarówno pochodzenia eolicznego, jak i powstałe w wyniku akumulacji wodnej oraz tereny wtórnie przemodelowane, tak przez czynniki naturalne oraz antropogeniczne.

2. Występowanie. Większe kompleksy borów świeżych występują głównie na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego oraz na prawym brzegu Wisły, gdzie łącznie z borami mieszanymi stanowią dominujący składnik krajobrazu.

Mniejsze powierzchnie borów świeżych zachowały się w południowej części województwa, zwłaszcza w gminie Piaseczno.

3. Bioklimatyczne właściwości borów świeżych. Insolacja dna lasu dojrzałego duża, przeciętnie od 40 do 60%, w drągowinie — zwłaszcza nie czyszczonej — znacznie niższa, od 20 do 40%. Specyficzną cechą oświetlenia warstwy rekreacyjnej w borach sosnowych jest jego względna jednorodność przestrzenna, wynikająca z wielokrotnego rozproszenia przez igły koron drzew.

Wilgotność warstwy rekreacyjnej na ogół niewielka, charakteryzuje się znacznymi wahaniami dobowymi wilgotności względnej, z wyraźnym niedosytem wilgotności w godzinach maksymalnego nasłonecznienia (11—17h). W okresach bezdeszczowych niski poziom wilgotności względnej utrzymuje się przez całą dobę.

Przewietrzanie dna lasu duże. Znaczna ruchliwość powietrza wynika zarówno ze struktury drzewostanu i podrostu, dużego naświetlenia niższych warstw, jak i pofalowanego zazwyczaj podłoża. W borach przeważa ruch konwekcjonalny, dzięki czemu wymiana mas powietrza jest dość znaczna. Powoduje to, z jednej strony, szybkie nagrzewanie się dna lasu i wyparowywanie nagromadzonej w podłożu wilgoci, z drugiej strony zaś, nieustanny dopływ powietrza z warstwy koron do dna lasu.

Produkcja tlenu względnie niska lub średnia, w zależności od zwarcia roślinności podszytu i runa. Średnia produkcja tlenu dla drzewostanu w wieku rębnym wynosi około 5t/ha/rok, w drzewostanie przedrębnym jest wyższa i wynosi 10—12 t/ha/rok. Produkcja ta trwa cały rok, w sezonie wegetacyjnym wynosi od 50 do 70% produkcji rocznej, przy czym tlen wytwarzają przede wszystkim korony. W szczególnych warunkach klimatycznych (wysoka temperatura, znaczna insolacja dna lasu, mała ruchliwość mas powietrznych) w warstwach przyziemnych występuje niedosyt tlenu. Zawartość ozonu w powietrzu warstwy rekreacyjnej — zwłaszcza w godzinach porannych od maja do lipca jest dość znaczna (średnio 0,015 mg/m^3). Natomiast w dwie godziny po wschodzie słońca spada nagle prawie do zera.

Jonizacja powietrza w omawianej warstwie jest na ogół mała i wynosi średnio 600 do 900 jonów lekkich w 1 cm^3, głównie ze znakiem ujemnym; wskaźnik biegunowości (relacji jonów dodatnich do ujemnych) wynosi w warunkach naturalnych 0,3—0,7, a w pobliżu źródeł emisji zanieczyszczeń, jak też na skraju lasu, 0,8—1,3.

Aerozole. Wydzielanie substancji lotnych przez roślinność, zwłaszcza wiosną i latem, jest bardzo duże. Wiosną przeważają tzw. aerozole pierwotne organiczne, a więc pyłki i spory, latem zaś — wtórne organiczne. Są to głównie monoterpeny (alfapinen, limonen, borneol, dipenten, beta-pinen i in.) z niewielką domieszką seskwiterpenów i innych substancji chemicznych. Zawartość bakterii i grzybów w powietrzu jest bardzo niska, średnio około 200 bakterii i 600 zarodników grzybów w 1 m^3 powietrza, co wiąże się z bakteriobójczym i grzybobójczym oddziaływaniem monoterpenów, będących silnymi fitoncydami.

4. Właściwości filtracyjno-detoksykacyjne. Właściwości te są sumą oddziaływania dwóch czynników: możliwości szaty roślinnej wyhamowywania oddziaływań zewnętrznych i zdolności do wprowadzenia obcych substancji w naturalny cykl obiegu materii i energii.

Hamowanie wiatru oraz tłumienie fal akustycznych jest w borach raczej niskie (zmniejszenie szybkości wiatru o 50% następuje w odległości 60—120 m od brzegu lasu; tłumienie hałasu — średnio o 5 decybeli — 50 m od źródła). Niska jest również zdolność oczyszczania mas powietrznych z pyłów (układ absorbuje jedynie od 2 do 8% wnoszonych doń pyłów). Roślinność i gleby boru świeżego w niewielkim tylko stopniu resorbują metale ciężkie (z wyjątkiem manganu). Są ponadto szczególnie wrażliwe na większe koncentracje zanieczyszczeń gazowych, zwłaszcza związków siarki i fluoru. Natomiast ich oddziaływanie detoksykacyjno-mikrobiologiczne jest bardzo silne. Wynika to ze skojarzonego oddziaływania ozonu (w godzinach rannych) i fitoncydów. Przeprowadzone doświadczenia wykazały (Koedam 1976), że już po 15 minutach ekspozycji kultur bakterii w borze sosnowym, liczba żywych bakterii zmniejszyła się o 20%, a po godzinie spadła prawie do zera. Bory są więc słabymi filtrantami i bardzo silnymi detoksykantami zanieczyszczeń mikrobiologicznych.

5. Właściwości estetyczno-emocjonalne. Jest to zbiorowisko mało barwne, z przewagą różnych odcieni jasnego brązu i koloru szaro-niebiesko-zielonego, a więc w zestawie o wybitnie uspokajającym oddziaływaniu. Dotyczy to lasów dojrzałych, zarówno naturalnych, jak i zagospodarowanych. Typowe dla dojrzałych borów bodźce akustyczne działają podobnie. Atrakcyjność estetyczna borów (z wyjątkiem drągowin) jest duża, zarówno ze względu na charakter wymienionych bodźców, jak też na rozległość widokową, dającą poczucie bezpieczeństwa.

6. Przydatność rekreacyjna. Odporność roślinności runa i gleb na użytkowanie rekreacyjne bardzo mała. Maksymalna dopuszczalna chłonność naturalna waha się w zależności od wieku drzewostanu i pokrycia runa od 4 do 8 osób na ha w ciągu dnia w sezonie letnim.

Właściwości zdrowotne. Omawiany typ lasu jest pod względem bioterapeutycznym i psychoregulacyjnym wybitnie unifunkcjonalny. Panujące w borach sosnowych warunki bioklimatyczne wskazują, iż jest to typ środowiska oddziałujący leczniczo przede wszystkim na choroby płuc i oskrzeli. Substancje lotne, poza silnym działaniem dezynfekującym, obniżają ciśnienie krwi i działają lekko uspokajająco. Jak wykazały badania C. A. Forstera i H. Davisa (1984), dłuższe przebywanie w tym typie lasu wpływa pozytywnie na odporność immunologiczną organizmu i gojenie się ran. Bory sosnowe mają jednak wyraźne przeciwwskazania zdrowotne. Dotyczą one osób, zwłaszcza starszych, z niskim ciśnieniem tętniczym, z niedoczynnością tarczycy, jak też chorujących na migreny i szumy pochodzenia naczyniowego. Szczególnie niebezpieczne dla tych osób jest dłuższe przebywanie w tego typu lasach w dni upalne i bezwietrzne. Suchość powietrza w połączeniu z silnym oddziaływaniem aerozoli, zwłaszcza monoterpenów, powoduje rozszerzenie naczyń, a w konsekwencji wymienione wyżej dolegliwości. Środowisko borowe ogranicza też sprawność ruchową i spowalnia refleks, nie nadaje się więc do lokalizowania w nim (oraz w jego sąsiedztwie) ośrodków sportowych, tras biegowych itp.

Pyłki sosny i brzozy na wiosnę, a roślin zielnych latem, nie powodują schorzeń alergicznych. Środowisko jest w zasadzie wolne od czynników chorobotwórczych, zarówno mikrobiologicznych, jak i epizootycznych, jak też od uciążliwości odzwierzęcych (komary, gzy itp.), które mogą dać się odczuć

jedynie na skraju borów sosnowych, zwłaszcza w sąsiedztwie wilgotnych lasów i łąk.

7. Preferowane kierunki wykorzystania rekreacyjnego. Przydatność rekreacyjna ograniczona, zarówno ze względu na właściwości bioterapeutyczne, jak i na bardzo niską chłonność naturalną. Czynnikiem ograniczającym jest również wysoka łatwopalność borów sosnowych oraz działalność gospodarcza (żywicowanie, wyręby, czyszczenie itp.), która wybitnie zmniejsza atrakcyjność środowiska. Bory świeże, ze względu na ich walory zdrowotne, mają istotne znaczenie jako miejsce lokalizacji sanatoriów i szpitali, przeznaczonych zwłaszcza dla młodzieży i dorosłych w pełni sił (z wyjątkiem osób o obniżonym ciśnieniu). Przy zagospodarowywaniu terenu wokół tych obiektów należy zwracać szczególną uwagę na zachowanie naturalnej szaty roślinnej. Wszelkie „upiększenia" przez sadzenie gatunków obcych danemu siedlisku mogą całkowicie zniweczyć, w wyniku antagonistycznego oddziaływania ich aerozoli, pozytywne efekty terapeutyczne bioklimatu borowego. Dodatkową atrakcją borów świeżych jest występowanie jadalnych grzybów oraz jagód, a dla „podpatrywaczy przyrody" — wielu gatunków zwierząt, związanych głównie z tym typem lasu.

GRĄDY (*TILIO-CARPINETUM*)

1. Charakterystyka ogólna. Są to wysokopienne lasy dębowo-grabowe z udziałem innych drzew liściastych (lipy, klonu, rzadziej sosny i brzozy). Jest to zbiorowisko wielopostaciowe, którego struktura zależy głównie od zasobności podłoża i głębokości zalegania wód gruntowych. Drzewostan jest zwykle dwuwarstwowy lub trójwarstwowy (jedynie w lasach gospodarczych może być jednowarstwowy). Najwyższą warstwę tworzą dęby, niekiedy z niewielkim udziałem brzóz i lip, najniższą zaś — graby. Warstwa krzewów, którą tworzą głównie leszczyny, trzmielina, wiciokrzew oraz podrosty dębu i grabu, może być różnorodnie wykształcona. Są postacie grądów prawie zupełnie pozbawione krzewów, jak też takie, w których pokrycie przez tę warstwę sięga prawie 100%. W zależności od zwarcia obu tych warstw rozwija się runo. Może ono wypełnić prawie całkowicie dno lasu lub też występować w postaci szczątkowej. Runo jest zwykle wielogatunkowe, przy czym w zależności od siedliska dominują w nim różne gatunki roślin zielnych. Cechą charakterystyczną grądów jest wyraźne zróżnicowanie fenologiczne, a zwłaszcza istnienie specyficznego aspektu wiosennego, kiedy to, przed wykształceniem się liści na drzewach, występuje okres intensywnego kwitnienia zawilców, złoci, miodunek itp. W lasach zagospodarowanych w drzewostanie dominują gatunki sadzone, najczęściej sosna lub modrzew, natomiast podszycie i runo są typowo grądowe, z mniejszym lub większym udziałem chwastów.

Grądy występują na glebach brunatnych, rzadziej skrytobielicowych, wytworzonych z glin spiaszczonych i piasków gliniastych. Poziom wody gruntowej dość ustabilizowany, średnio na 100—150 cm pod powierzchnią o intensywnym, równoległym do powierzchni spływie poziomym. Grądy zajmują tereny mniej więcej płaskie lub lekko nachylone ku ciekom wodnym.

2. Występowanie. Większość siedlisk grądowych została obrócona w pola uprawne. Lasy tego typu zachowały się głównie w południowej i północ-

no-wschodniej części województwa oraz w Kampinoskim Parku Narodowym.

3. Bioklimatyczne właściwości grądów. Insolacja dna lasu zależy od zwarcia warstwy drzew i krzewów. Wiosną jest dość duża, od 30 do 70%, latem od 1 do 40%, przeciętnie około 20%. Granica światłocienia jest bardzo wyraźna.

Wilgotność warstwy rekreacyjnej w grądach jest zmienna w zależności od charakteru podłoża i zwarcia krzewów, na ogół dość znaczna, z małymi wahaniami w ciągu doby, średnio w lecie od 60 do 80% w godzinach nocnych i porannych, od 40 do 60% po południu w zależności od pogody. Przeważa transpiracja nad wsiąkaniem.

Przewietrzanie dna lasu uzależnione jest od zwarcia roślin, przede wszystkim krzewów; w naturalnych starodrzewach oraz niektórych typach grądów dość znaczne, mimo szorstkości podłoża, w bujnych grądach żyznych — znikome. We wszystkich typach grądów przeważają poziome ruchy powietrza (spływy), ruch konwekcyjny jest na ogół nieznaczny.

Produkcja tlenu średnia w grądach ubogich (średnio 14—16 t/ha/rok), bardzo wysoka w grądach żyznych (od 20 do 35 t/ha/rok), głównie latem (ok. 80%). Rozkład pionowy produkcji tlenu zróżnicowany. Na ogół przeważa produkcja warstwy zielnej, krzewów i gleb nad produkcją koron. Niedosyt tlenu występuje, głównie w grądach żyznych, na przełomie nocy i dnia. Zawartość ozonu w powietrzu (średnio ok. 0,02 mg/cm^3) jest największa w godzinach popołudniowych (w grądach ubogich występuje drugi szczyt rano).

Jonizacja powietrza w warstwie rekreacyjnej jest dość duża, co wynika zarówno z procesów metabolicznych organizmów żywych, jak i dość znacznego naturalnego promieniowania podłoża (średnio ok. 400 Bq/kg, w większości pochodzące z rozpadu 40 K). Przeważają jony lekkie i średnie ze znakiem dodatnim. W warunkach standardowych w jednym cm^3 występuje około 1000—1300 jonów, których wskaźnik biegunowości wynosi 1—1,4 w grądach suchszych i ubogich do 2—3 w wilgotnych grądach żyznych. W pobliżu źródeł zanieczyszczeń wzrasta liczba jonów ciężkich naładowanych dodatnio.

Aerozole. Skład substancji chemicznych wydzielanych przez rośliny grądowe jest ogromnie zróżnicowany. Są to zarówno proste związki typu niskocząsteczkowych alkoholi (np. izobutanol, metanol, etylen itp.), których najwyższe stężenie jest w godzinach rannych; aldehydy (głównie acetaldehydy) kwasów organicznych, glikozydy, terpeny (głównie politerpeny) i inne. Wiele z tych substancji ma charakter fitoncydów, które — współdziałając z ozonem — powodują, że zanieczyszczenie bakteriologiczne grądów jest niskie, rzędu 100—200 bakterii w 1 m^3 powietrza (zarodników grzybów jest nieco więcej, ok. 600 w m^3), przy czym w odróżnieniu od borów, strefy brzegowe grądów są pod względem mikrobiologicznym czystsze niż środek lasu.

4. Właściwości filtracyjno-detoksykacyjne. Hamowanie wiatru i tłumienie hałasu zależne od zwarcia warstwy krzewów. W grądach z niewielkim udziałem tych roślin na ogół niewielkie (zmniejszenie szybkości wiatru o 50% następuje w odległości rzędu 100 m od skraju lasu; tłumienie fal akustycznych — średnio 5 dcb (50 m) w lasach z bujnym podszyciem — silne. Wiatr jest wyhamowywany o 50% już w odległości 10—30 m od skraju, a hałas — w odległości 50 m od źródła zmniejsza się nawet do 50 dcb. Zatrzymywanie pyłów na ogół znaczne i waha się od 50 do 80% nawiewanych aerozoli. Absorbcja metali ciężkich jest również dość znaczna, dotyczy to zwłaszcza miedzi, strontu i manganu,

a w mniejszym stopniu kobaltu i molibdenu. Oddziaływania detoksykacyjno-mikrobiologiczne roślinności grądowej są znaczne, co wynika zarówno z dużej i różnorodnej liczby fitoncydów, jak i okresowo znacznej ozonizacji powietrza, przy czym najsilniej na bakterie chorobotwórcze oddziałują fitoncydy wydzielane przez warstwę krzewów i przez gleby. Nieco słabsze jest oddziaływanie tych substancji na zarodniki grzybów. Tak więc grądy są zarówno silnymi filtrantami, jak i detoksykantami.

5. Właściwości estetyczno-emocjonalne. Grądy są zbiorowiskiem o żywych, kontrastowych barwach. Wiosną występuje swoisty aspekt kolorystyczny, z dominującymi barwami: białą, żółtą i fioletowo-niebieską, tworzącymi różnorodne mozaiki na jasnozielonym i szarobrunatnym tle. Latem przeważa kontrastowe zestawienie kolorów jasnozielonego i ciemnobrunatnego z niewielkim udziałem bieli i żółci. Te zestawy barw zarówno wczesnowiosennych, jak i letnich, działają wybitnie pobudzająco. Podobnie pobudzająco działają również bodźce akustyczne i węchowe. Atrakcyjność estetyczna grądów jest, ogólnie biorąc, duża i bardzo duża, zwłaszcza wiosną. Zmniejsza ją niekiedy zbyt gęste podszycie, ograniczające pole widoczności do kilku metrów.

6. Przydatność rekreacyjna. Odporność roślinności runa na użytkowanie rekreacyjne średnia. Chłonność naturalna w zależności od pokrycia i udziału gatunków bardziej odpornych waha się od 6 do 15 osób/ha/dobę. Natomiast odporność gleb, a tym samym elastyczność siedliska jest bardzo duża, najwyższa spośród wszystkich typów siedlisk występujących w omawianym obszarze.

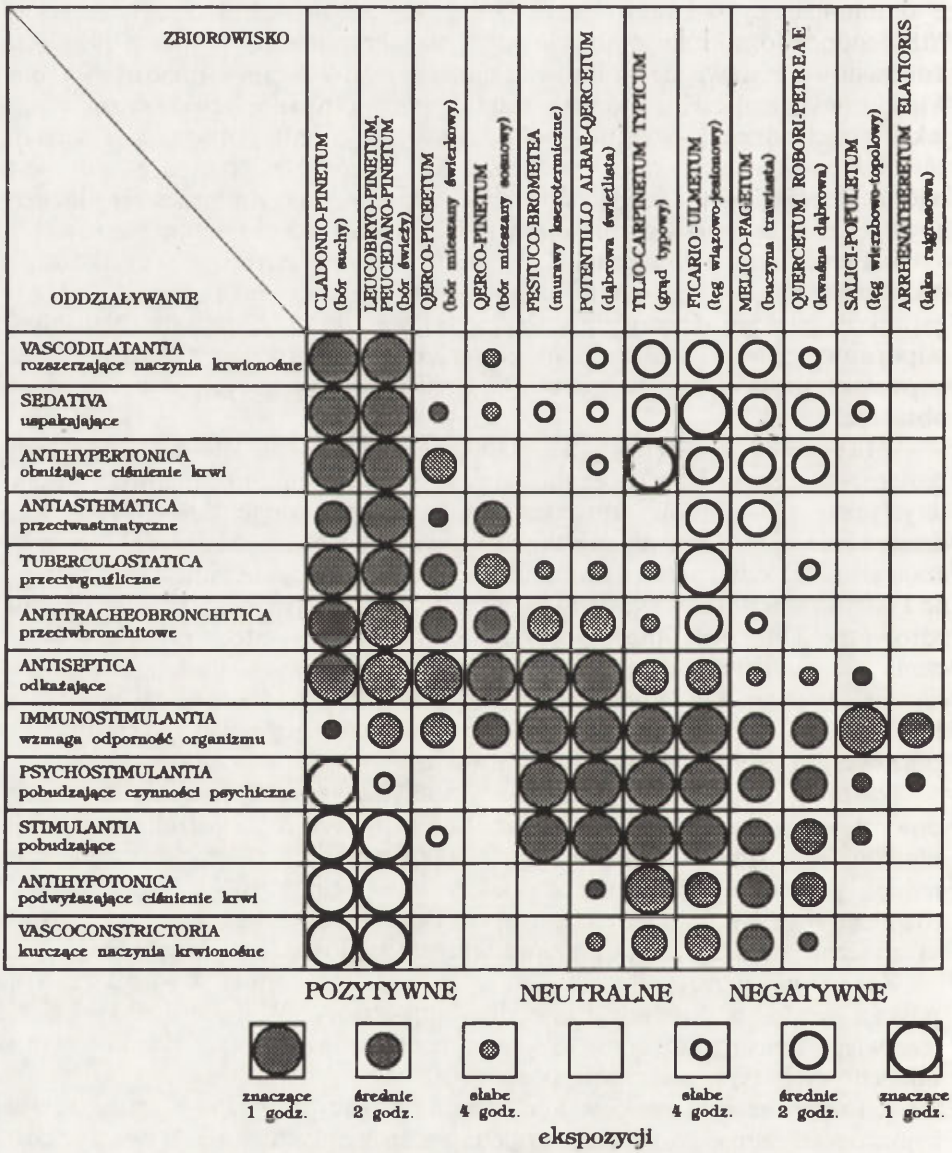
Właściwości zdrowotne. Omawiany typ lasu jest pod względem bioterapeutycznym i psychoregulacyjnym wybitnie unifunkcjonalny. Charakterystyczne dla grądów warunki bioklimatu (włączając doń również oddziaływanie biogenicznych substancji lotnych) działają pobudzająco, podwyższają ciśnienie krwi, przyspieszają refleks oraz oddziałują leczniczo na bakteryjne i wirusowe choroby skóry. Grądy mają jednak wyraźne przeciwwskazania zdrowotne. Duża wilgotność powietrza, zwłaszcza w grądach niskich, w połączeniu ze swoistym oddziaływaniem aerozoli roślinnych, dość znacznie obciążają organizm i stanowią zagrożenie dla osób z nadciśnieniem tętniczym, zwłaszcza po przebytym zawale. Dotyczy to lata, gdyż wiosną środowisko grądowe jest wolne od tych przeciwwskazań.

Istotnym czynnikiem ograniczającym użytkowanie rekreacyjne lasów grądowych jest występowanie kleszczy, zwłaszcza w gęstych zaroślach leszczyny (w rzadkich przypadkach wywołują one tzw. kleszczowe zapalenie mózgu — tularemię), jak też masowe nieraz występowanie komarów, a w młodnikach również gzów. Na pobrzeżach lasów, w oddaleniu od zabagnień, zagrożenia te są znacznie mniejsze, a pozytywne wpływy bioklimatu — większe.

Zagrożenia przez pyłki roślinne są na ogół nieznaczne, z wyjątkiem tych postaci grądu, w których runie dominują trawy. W fazie ich kwitnienia (czerwiec — lipiec) grądy te nie są wskazane dla osób skłonnych do chorób dróg oddechowych typu alergicznego.

7. Preferowane kierunki wykorzystania rekreacyjnego. Przydatność rekreacyjna ograniczona, głównie ze względów zdrowotnych. Ruch wypoczynkowy winien ograniczać się do brzegowych partii lasu i stref kontaktowych między grądami i borami mieszanymi lub dąbrowami świetlistymi. Wysoka elastycz-

ność siedliska pozwala właściwie na dowolne kształtowanie pokrywy roślinnej. Przeprowadzana prawidłowo eliminuje wszelkie oddziaływania negatywne, wzmagając równocześnie pozytywne oddziaływania układu naturalnego. Siedliska grądowe (z wyjątkiem grądów niskich) nadają się na tereny sportowe, plaże trawiaste itp. Nie wskazane jest natomiast lokalizowanie w lasach grądowych szpitali i sanatoriów o profilu kardiologicznym, jak też „drugich domów". Mimo tych zastrzeżeń, grądy – ze względu na ich walory psychoregulacyjne i estetyczne – stanowią istotny składnik krajobrazu rekreacyjnego, o dużym, choć jednostronnym znaczeniu dla procesu wypoczynku.



Ryc. 1. Oddziaływanie zbiorowisk roślinnych na zdrowie

Fig. 1. Influence of plant communities on health

Zgeneralizowane informacje o analizowanych zmiennych, dotyczące większości układów ekologicznych wyróżnionych w strefie podmiejskiej Warszawy, są przedstawione na rycinie 1.

Na podstawie danych zawartych w tabeli 1, przy uwzględnieniu antropogenicznego zanieczyszczenia środowiska, zostały opracowane dwie mapy w skali 1:100 000 obejmujące cały obszar województwa stołecznego.

Pierwsza — „Walory zdrowotne warunków przyrodniczych rekreacji" — jest syntezą dwóch zmiennych: oddziaływania bioterapeutycznego i psychoregulacyjnego ekosystemów na organizm ludzki oraz zagrożeń zdrowotnych wynikających z obecności naturalnych substancji wywołujących odczyny alergiczne, pasożytów oraz szkodliwych dla zdrowia substancji emitowanych do środowiska przez przemysł, rolnictwo, transport i gospodarkę komunalną. Badaniami nie objęto ani Kampinoskiego Parku Narodowego, ani też rezerwatów przyrody, wychodząc z założenia, iż ich użytkowanie rekreacyjne jest zdeterminowane przez obowiązujące ustawy o ochronie środowiska i ochronie przyrody.

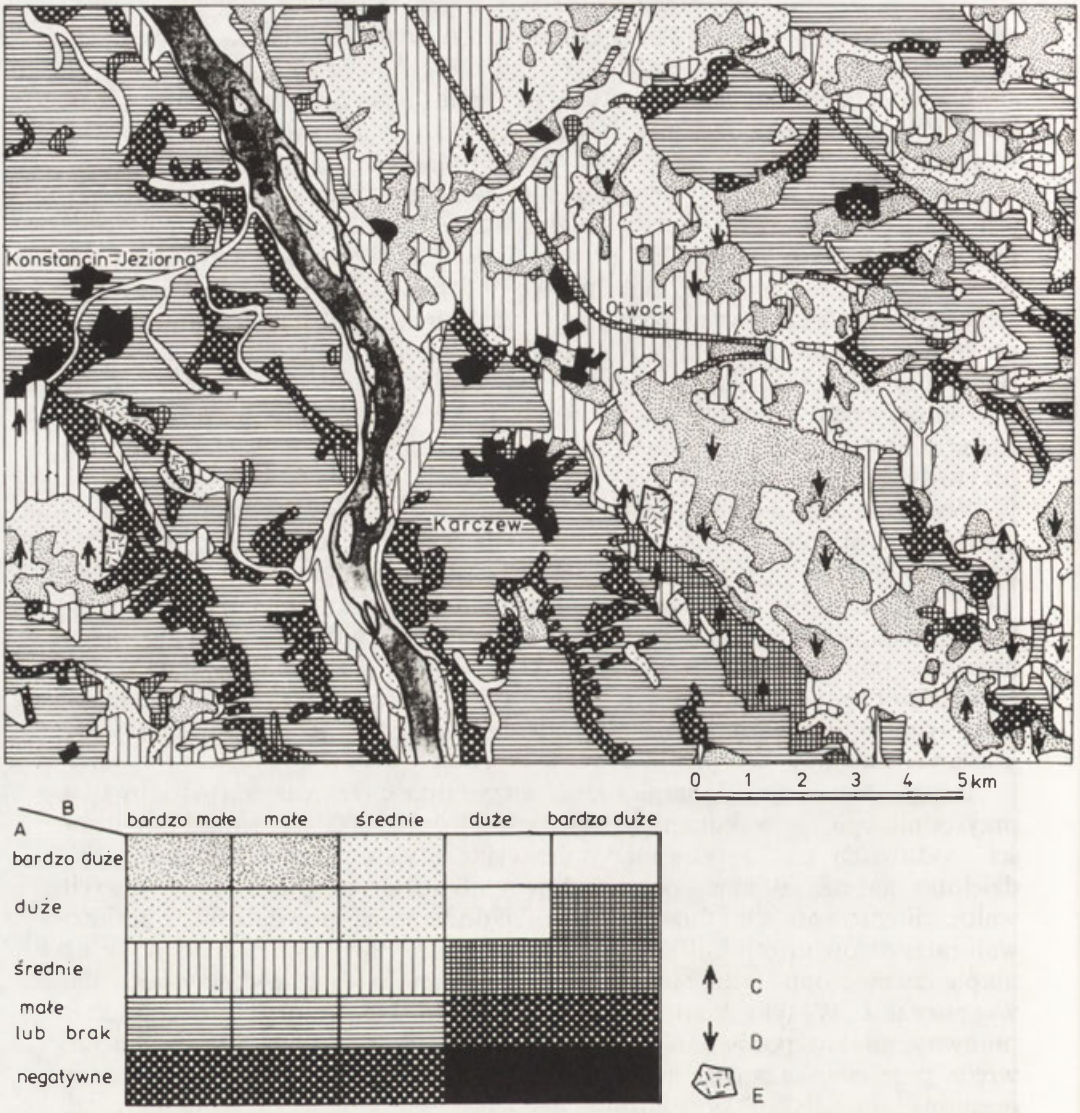
Wyróżnione na mapie roślinności rzeczywistej 116 typów układów ekologicznych zostało ocenionych i zagregowanych na podstawie ich wartości rekreacyjnych do 7 grup: od najlepszych dla rekreacji do najgorszych. Dodatkowo uwzględniono (tylko dla obszarów o istotnym znaczeniu rekreacyjnym) charakter oddziaływań na organizm ludzki: o działaniu uspokajającym, hipotensyjnym oraz pobudzającym, hypertensyjnym, wychodząc z założenia, iż w wypoczynku biorą również udział ludzie starsi i chorzy, którzy powinni wiedzieć jak dany typ środowiska może na nich oddziaływać. Fragment omawianej mapy jest przedstawiony na rycinie 2.

Druga mapa — „Kompleksowa przydatność rekreacyjna środowiska przyrodniczego" — wykonana również w skali 1:100 000 jest syntezą odporności środowiska na użytkowanie rekreacyjne i walorów zdrowotnych. Wydzielono na niej 9 klas: od układów najbardziej przydatnych, o dużych walorach zdrowotnych i dużej odporności, do najmniej przydatnych, o niskich walorach zdrowotnych i niskiej odporności. Należy przy tym zaznaczyć, że na mapie zaznaczono tylko te obszary, które mogą być wykorzystane dla wypoczynku. W tym kontekście określenie „niskie walory" ma charakter umowny, gdyż w porównaniu z terenami rekreacyjnie bezwartościowymi lub wręcz przeciwwskazanymi (na mapie pozostawione bez oznaczeń) obszary ocenione jako „niskiej" przydatności mają swą określoną wartość dla rekreacji. Fragment tej mapy przedstawia rycina 3.

PODSUMOWANIE

Przedstawione w niniejszym opracowaniu badania są próbą zobiektywizowanego przedstawienia wpływu miejsca wypoczynku na stan fizyczny i psychiczny rekreantów, a także na tej podstawie kwalifikują teren pod względem jego przydatności dla odnowy sił człowieka.

Zaprezentowane podejście geo-ekologiczne jest nowym spojrzeniem na podstawy wartościowania terenu na potrzeby rekreacji, z punktu widzenia rzeczywistych, a nie uogólnionych potrzeb człowieka, określanych *a priori*



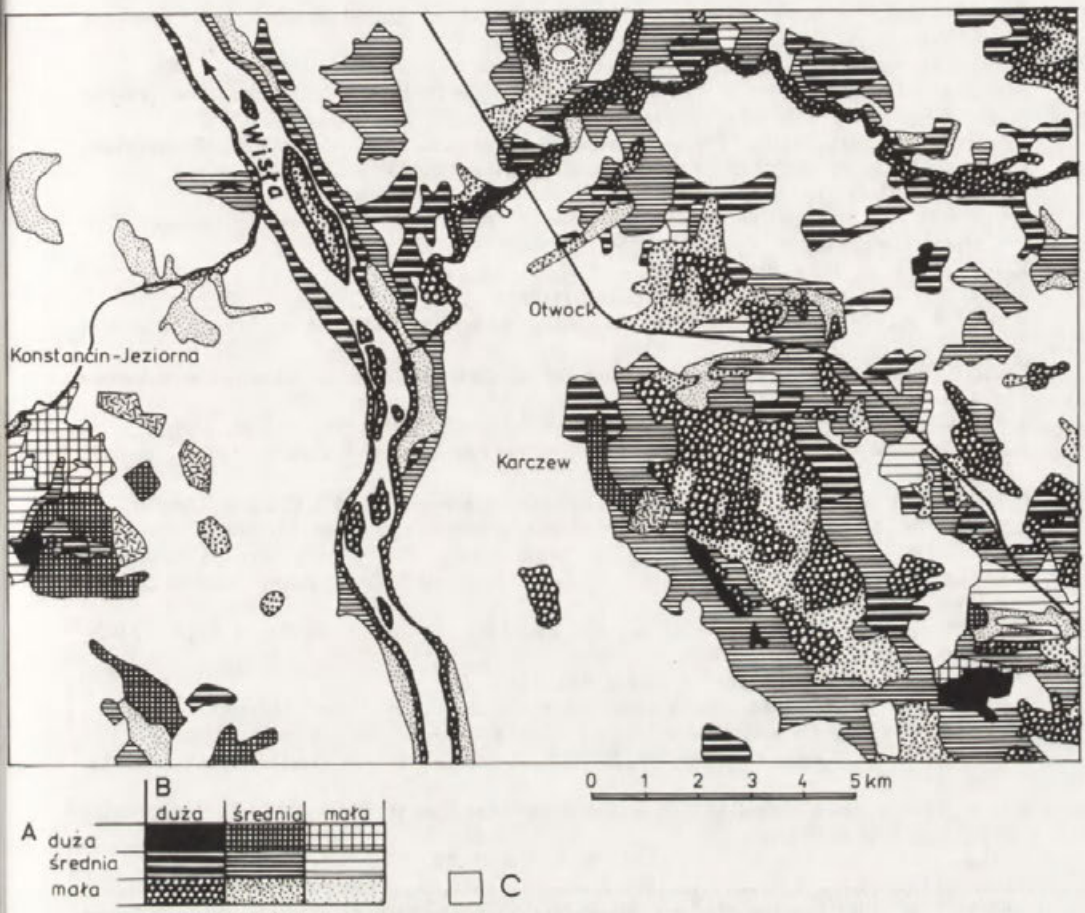
Ryc. 2. Walory zdrowotne środowiska przyrodniczego na podstawie fragmentu strefy podmiejskiej Warszawy

A – oddziaływanie na zdrowie, B – zagrożenia odzwierzęce i alergiczne, C – podwyższające ciśnienie krwi, D – obniżające ciśnienie krwi, E – rezerwaty ścisłe, niedostępne dla ruchu turystycznego

Fig. 2. Health values of the natural environment on the basis of afragment of the suburban zone of Warsaw

A – influence on health, B – hazards from animals and alergic ones, C – increasing blood pressure, D – lowering blood pressure, E – strict reserves inaccessible for tourists

przez organizatorów wypoczynku. Podejście to stwarza możliwość dyferencjacji przestrzennej wypoczynku, uwzględniającej zarówno indywidualne preferencje i biologiczne potrzeby jednostek ludzkich, jak też recepcyjne możliwości środowiska przyrodniczego.



Ryc. 3. Strefa podmiejska Warszawy – fragment

A – odporność siedliska na użytkowanie rekreacyjne, B – przydatność zdrowotna środowiska, C – tereny nie przydatne do rekreacji

Fig. 3. Suburban zones of Warsaw – fragment

A – habitat resistance to recreational utilisation, B – health usefulness of the environment, C – areas unsuitable for recreation

Dalsze badania w tym zakresie powinny pójść w dwóch kierunkach: uszczegółowienia ocen wpływu bioklimatu rekreacyjnego na zdrowie i samopoczucie człowieka oraz głębszego rozpoznania indywidualnych i grupowych preferencji ludzkich w odniesieniu do oferowanych przez przyrodę walorów.

LITERATURA

Amir S., 1975, *Local Environmental Sensivity Analysis – LESA.*, Landsc. Plann., 2.

Arnot R. H., Grant K., 1981, *The application of a method for terrain analysis to function land – capability assessment and aesthetic landscape aplication*, Landsc. Plann., 4, 2.

Burmeister J., Guttenberg H., 1970, *Die aetherische Oele als Produkt der Pflanzen*, Planta Med.

Carter L. W., Hill L. G., 1979, *Handbook of Variables for Environmental Impact Assessment*, Ann Arbor Sci. Publ.

Danderfield B. J. (red.), 1981, *Recreation: Water and Land*, Lavenham Press Ltd, Lavenham, Suffolk.
Douglass W. R., 1975, *Forest Recreation*, McMillan, New York.
Flemming G., 1979, *Klima — Umwelt — Mensch*, VEB G. Fischer Verl, Jena (tłum. polskie: G. Flemming, *Klimat — środowisko — człowiek*, PWRiL, Warszawa, 1983).
Forster C. A., Davis H., 1984, *Forests and Public Health*, Bibl. Medica Ltd., Nottingham.
Grodziński A. M. (red.), 1989, *Fitoergonomika*, „Naukowa Dumka", Kijew.
Hamilton III W. J., 1977, *Barwny szyfr życia*, PWN, Warszawa.
Karrer W., 1958, *Konstitution und Vorkommen der organischen Pflanzenstoffe*, Springer Verl., Stuttgart — Basel.
Kączkowski J., 1987, *Biochemia roślin*, PWN, Warszawa.
Koch W., 1931, *Physiologische Farbenlehre*, Halle.
Koedam A., 1979, *Antimikrobielle Wirksamkeit aetherischer Oele. Eine Literaturuebersicht 1960—1976*, 1—2, Basel.
Kostrowicki A. S. (red.), 1981, *Wybrane zagadnienia teorii i metod oceny oddziaływania człowieka na środowisko*, Prace Geogr., 139.
Kozłowska-Szczęsna T., 1986, *Wyniki badań bioklimatu Polski. Cz. 1*, Dok. Geogr. 3.
Kuramszin W. J., 1988, *Wiedienije choziajstwa w rekreacjonnych lesach*, „Agropromizdat", Moskwa.
Lenihan J., Fletcher W. W., 1976, *Health and the Environment*, Blackie, Glasgow-London.
Lewicka M., (red.), 1985, *Psychologia spostrzegania społecznego*, KiW, Warszawa.
Litton B. B., 1979, *Aesthetic Dimension of the Landscape*, Pap. US Forest Service 6/3, New York.
Margus M. M., Imielik O. I.,Saarw I. F., Janes H. J., 1979, *Les i zdorowie czełowieka*, Les. Prom., Moskwa.
Matuszkiewicz W., 1981, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, PWN, Warszawa.
Pawłowski T., 1987, *Wartości estetyczne*, Warszawa.
Rachmanow W. W., 1984, *Gidroklimaticzeskaja rol lesow*, Les. Prom., Moskwa.
Rice E. L., 1983, *Allelopathy*, Orlando Inc., Acad. Press.
Roszczina W. D., Roszczina W. W., 1989, *Wydielitielnaja funkcja wysszich rastienii*, Nauka, Moskwa.
Róg Z., 1985, *Wpływ turystyki na leśne środowisko glebowe*, Zeszyty Nauk. Politech. Białostockiej, 50, Inż. Środowiska, 1.
Rylke J., 1987, *Wartości starych parków*, Wyd. SGGW-AR, Warszawa.
Sadowski B., Chmurzyński J. A., 1989, *Biologiczne mechanizmy zachowania*, PWN, Warszawa.
Smith W. H., 1981, *Air Pollution and Forest Interactions between Air Contaminants and Forest Ecosystems*, Springer Inc., New York.
Taran I. W., Spiridonow W. N., 1977, *Ustojcziwost rekreacjonnych lesow*, Nauka, Nowosybirsk.
Tokin B. P., 1981, *Fitoncydy kak ekologiczeskaja i ewolucjonnaja problema*, Naukowa Dumka, Kijew.
Wehmer C., 1929—1935, *Die Pflanzenstoffe*, 1—3, G. Fischer Verl., Jena.
Wojciechowski K., 1986, *Problemy percepcji i oceny estetycznej krajobrazu*, Wyd. UMCS, Lublin.
Wojtusiak R. J. (red.), 1986, *Biometeorologia a organizm ludzi i zwierząt*, PWN, Kraków.

ANDRZEJ KOWALCZYK

ROLA „DRUGICH DOMÓW" W WYPOCZYNKU MIESZKAŃCÓW WARSZAWY I WOJEWÓDZTWA STOŁECZNEGO

MIEJSCE „DRUGICH DOMÓW" W WYPOCZYNKU LUDNOŚCI MIEJSKIEJ

Postępująca urbanizacja, zmiany w strukturze społeczno-zawodowej mieszkańców wielkich aglomeracji, wzrost poziomu zamożności, rozwój indywidualnej motoryzacji, uciążliwość codziennego życia w dużych skupiskach miejskich, a przede wszystkim zwiększanie się zasobów wolnego czasu — wszystko to sprawia, że potrzeby wypoczynku poza stałym miejscem zamieszkania znacznie silniej odczuwa ludność miejska niż mieszkańcy wsi (Dumazadier 1962, Parker 1976). Dotyczy to zarówno wypoczynku długookresowego (urlopowego), jak i średnio- (weekendowego) i krótkookresowego (codziennego).

Dla umożliwienia wypoczynku podczas weekendów bardzo ważną rolę odgrywają „drugie domy"[1], które można najkrócej zdefiniować jako: „posiadłość będącą czasowym miejscem zamieszkania rodziny mieszkającej na stałe gdzie indziej, a wykorzystywana przede wszystkim dla celów wypoczynkowych" (Dower 1974).

Szybki wzrost popularności posiadania własnego obiektu wypoczynkowego, jaki poczynając od przełomu XIX i XX w. zaznaczył się w krajach Europy, a później również w Ameryce Północnej, można uzasadnić następującymi czynnikami:

— zwiększeniem się zasobów wolnego czasu, a zwłaszcza skróceniem tygodnia pracy do 5 dni;

— wyższym poziomem zamożności;

— rozwojem indywidualnej motoryzacji;

— coraz trudniejszymi warunkami życia w wielkich skupiskach miejskich;

— modą;

— zjawiskami inflacyjnymi w gospodarce i chęcią ulokowania zasobów finansowych w nieruchomościach;

— stosunkowo większą łatwością i taniością wypoczynku we własnym obiekcie rekreacyjnym w porównaniu z innymi formami wypoczynku pobytowego;

---

[1] Termin „drugi dom" jest zazwyczaj traktowany szerzej niż jedynie jako określenie obiektu służącego rekreacji. Według R. Jaaksona (1986) pojęcie „second home" obejmuje całokształt zjawisk związanych z przebywaniem we własnym obiekcie wypoczynkowym i powinno być traktowane jako pewien styl życia (zjawisko społeczne).

– dawaniem przez „drugi dom" szerokich możliwości zaspokojenia potrzeb samorealizacji;

– wyludnianiem się terenów wiejskich, a przez to pojawianiem się wolnych zasobów mieszkaniowych;

– zmianami organizacyjno-technicznymi w rolnictwie i zwiększaniem się terenów nadających się na wyłączenie z produkcji rolnej.

Wszystkie podane czynniki wydają się mieć pełne zastosowanie również w warunkach polskich. Ponadto duże znaczenie dla procesu rozwoju działek letniskowych i „drugich domów" w Polsce mają jeszcze dwa inne czynniki:

– ograniczania przez gospodarstwa domowe wydatków na żywność poprzez wykorzystywanie działek również dla celów rolniczych,

– traktowanie „drugich domów" jako sezonowego miejsca dłuższego pobytu, co trzeba traktować jako reakcję na trudności mieszkaniowe w dużych miastach (wspólne zamieszkiwanie dwóch i więcej gospodarstw).

W Polsce „drugi dom" jest oficjalnie określany jako *dom letniskowy*. Zgodnie z obowiązującym prawem lokalowym termin „dom letniskowy" oznacza: „budynek położony na terenie wsi lub w rejonie przeznaczonym na cele rekreacyjne ludności, służący właścicielowi i jego bliskim do wypoczynku" (Dz.U. nr 14, poz. 84, 1974). Definicja ta nie ma charakteru operacyjnego, gdyż w warunkach Polski nie przystaje do stanu rzeczywistego. Niektórzy autorzy preferują określenie „dom rekreacyjny" (Michalak 1981), co również nie wyczerpuje problemu, gdyż znaczna część „drugich domów" pełni również funkcje sezonowego miejsca zamieszkania.

W warunkach polskich rola „drugich domów" w realizowaniu potrzeb rekreacyjnych ludności jest niewątpliwie mniejsza niż we Francji, RFN, krajach skandynawskich czy Czecho-Słowacji. Jednak prowadzone w ostatnich latach badania empiryczne wskazują na rosnące znaczenie wypoczynku we własnym obiekcie rekreacyjnym. W badaniach prowadzonych nad zainteresowaniem posiadaniem „drugiego domu" wśród pracowników dużych zakładów pracy stwierdzono, że potrzeby takie ujawniło 51,9% ankietowanych w Warszawie, 55,7% w Chorzowie i 73,4% w Gdańsku (Michalak 1981). W końcu lat siedemdziesiątych oceniano, że w „drugich domach" znajdowało się do 150 000 miejsc noclegowych, co stanowiło ponad 8% wszystkich miejsc noclegowych i blisko 13% miejsc nadających się do wykorzystania całorocznego (Wawrzyniak 1980).

Wobec braku pełnych informacji statystycznych o liczbie rodzin w Warszawie dysponujących „drugim domem", wielkość zjawiska można oszacować jedynie w przybliżeniu. W badaniach przeprowadzonych w 1985 r. na próbie 1065 gospodarstw domowych stwierdzono, że dostęp do „drugiego domu" miało 11,5% rodzin warszawskich, przy czym większość obiektów znajdowała się w granicach województwa stołecznego i w przylegających do niego gminach województw – siedleckiego i ostrołęckiego (Matulewicz 1986). Badania terenowe przeprowadzone w latach 1987–1989 wykazały, że proces dynamicznego rozwoju osadnictwa letniskowego w województwie warszawskim był kontynuowany, przy czym nadal większość inwestorów pochodziła z Warszawy (Kowalczyk 1988, 1989). Pozwala to sądzić, iż udział rodzin warszawskich dysponujących „drugim domem" mógł zwiększyć się i może sięgać 12–15% wszystkich gospodarstw domowych.

ROZWÓJ OSADNICTWA „DRUGICH DOMÓW" W STREFIE PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

Chociaż liczne przykłady „drugich domów" w rejonie Warszawy można znaleźć już w XVII–XVIII w. (rolę taką pełnił w znacznej mierze Pałac Ujazdowski i obecny Pałac Kazimierzowski w Warszawie), to jednak pierwsze większe zespoły zabudowy rekreacyjnej zaczęły powstawać w ostatnich dekadach XIX w. i na przełomie XIX i XX w.

Zabudowa rekreacyjna (letniskowa) rozwijała się najczęściej wzdłuż linii kolejowych i występowała na ogół w odległości kilku-kilkunastu kilometrów od centrum ówczesnego miasta. Typowymi osiedlami letniskowymi z tego okresu były obecne miasta: Milanówek, Otwock, Konstancin-Jeziorna (założone jako osiedle Skolimów-Konstancin), niektóre dzielnice współczesnej Warszawy – np. Falenica, Anin, Włochy – jak również niektóre mniejsze miejscowości do dzisiaj spełniające funkcje rekreacyjne lub rekreacyjno-mieszkaniowe.

Podane wyżej przykłady świadczą, że pierwsze osiedla letniskowe powstawały najczęściej na obszarach leśnych, często w pobliżu rzek i innych zbiorników wodnych (np. nad Świdrem, Jeziorką), a także w miejscach o wysokich walorach klimatycznych (Skolimów–Konstancin, Otwock) – a więc na terenach położonych w strefie podmiejskiej o optymalnych warunkach z punktu widzenia rekreacji.

I wojna światowa zahamowała jedynie na krótko proces rozwoju osadnictwa letniskowego. W miejscach przylegających bezpośrednio do aglomeracji warszawskiej pojawiły się niedobory wolnych terenów nadających się do rekreacji, toteż osiedla „drugich domów" zaczęły się pojawiać w nieco większym oddaleniu od miasta. Jako przykład mogą służyć Zalesie Górne, Podkowa Leśna, Rybienko, Urle, Wilga czy Pomiechówek. Po I wojnie światowej coraz liczniejsze grupy społeczne zaczęły dysponować własnym samochodem, więc osiedla letniskowe pojawiły się również w miejscach oddalonych od linii kolejowych. Deficyt wolnych terenów rekreacyjnych w pobliżu dużych miast oraz rozwój motoryzacji sprawiły, że w latach międzywojennych strefa podmiejska uległa znacznemu przesunięciu i wiele z założonych wówczas osiedli letniskowych powstało w odległości 50–60 km od centrów aglomeracji.

W okresie międzywojennym pojawiły się pierwsze sygnały transformacji funkcjonalnych, którym zaczęły podlegać niektóre miejscowości założone jako osiedla rekreacyjne. Dzięki coraz większemu upowszechnieniu samochodu i coraz większej mobilności przestrzennej ludności niektóre osiedla „drugich domów" zaczęły pełnić funkcje rekreacyjno-mieszkaniowe i przekształcać się w typowe suburbia dużych miast. Proces ten dał się zauważyć w ówczesnym Skolimowie-Konstancinie i osiedlach pasma otwockiego, gdzie wiele dawnych domów letniskowych stało się miejscem dłuższego pobytu ich właścicieli, którzy na ogół dysponowali jeszcze jednym mieszkaniem w Warszawie i wykorzystywali swoje rezydencje podmiejskie głównie w sezonie wiosenno-letnim, dojeżdżając do pracy w stolicy. Tym samym obiekty te zatraciły nieco swoje pierwotne funkcje rekreacyjne, aczkolwiek nadal spełniały rolę „drugich domów".

II wojna światowa w sposób oczywisty przerwała proces rozwoju osadnict-

wa rekreacyjnego w sąsiedztwie Warszawy. Zniszczenia wojenne i konieczność odbudowy gospodarki, a także wyraźne zubożenie społeczeństwa sprawiły, iż przez następne kilkanaście lat tempo rozwoju zjawiska „drugich domów" uległo osłabieniu. Brak zasobów mieszkaniowych w zniszczonej Warszawie sprawił, że znaczna część ocalałych „drugich domów" została przekształcona w miejsca stałego zamieszkania. Zjawisko to wystąpiło między innymi w Zalesiu Górnym, Milanówku, Józefowie i Skolimowie-Konstancinie.

Lata sześćdziesiąte, a zwłaszcza początek lat siedemdziesiątych, przyniosły stopniowy rozwój budownictwa letniskowego. Proces ten, który już wcześniej wystąpił w innych krajach europejskich, objął swoim zasięgiem zarówno tereny dalej położone od aglomeracji miejskich, jak również o dotychczasowej dominacji funkcji rolniczych. Nadal głównym kryterium podjęcia decyzji o powstaniu „drugich domów" były względy przyrodnicze i dostępność komunikacyjna. W rejonie Warszawy powstały w tym czasie osiedla rekreacyjne nad nowo wybudowanym Zalewem Zegrzyńskim (Rynia, Białobrzegi, Jachranka, Skubianka). Rozbudowie uległy zespoły „drugich domów" w Zalesiu Górnym, Magdalence i innych miejscowościach o wcześniej ukształtowanych funkcjach letniskowych.

Nowo powstałe osiedla rekreacyjne składały się zazwyczaj z kilkunastu-kilkudziesięciu „drugich domów" i nie stanowiły jeszcze większego zagrożenia dla środowiska przyrodniczego. Część z powstających wówczas osiedli letniskowych sąsiadowała z dotychczasową zabudową wiejską, jednak coraz więcej zespołów budownictwa rekreacyjnego stanowiło odizolowane enklawy, co należy ocenić jako zjawisko niekorzystne zarówno ze względu na zagarnięcie nowych przestrzeni rolnych czy leśnych dla celów budowlanych, jak i wysokie koszty zagospodarowywania terenu (co w praktyce oznaczało rezygnacje z wielu elementów uzbrojenia technicznego, a tym samym zagrażało środowisku).

Połowa lat siedemdziesiątych przyniosła ogromne przyspieszenie tempa rozwoju budownictwa letniskowego w całej Polsce, w tym również w rejonie Warszawy. Związane to było przede wszystkim z relatywnym ożywieniem gospodarki kraju, przenikaniem wzorców kulturowych z Zachodu, postępującymi procesami wyludniania się wsi, coraz trudniejszymi warunkami życia w wielkich aglomeracjach, a także rozwojem indywidualnej motoryzacji. O intensywnym rozwoju budownictwa rekreacyjnego w Polsce zadecydowało ponadto rozpoczęcie masowej produkcji tanich, składanych domów letniskowych i kempingowych, a także stosunkowo niska cena ziemi.

Poczynając od połowy lat siedemdziesiątych w rejonie Warszawy „drugie domy" zaczęły pojawiać się nie tylko w miejscach posiadających już wcześniej funkcje rekreacyjne, ale również na terenach typowo rolniczych. O ile w pierwszych latach tego okresu domy letniskowe wznoszone w strefie podmiejskiej były lokalizowane głównie w pobliżu większych zespołów leśnych i zbiorników wód powierzchniowych, o tyle później wobec postępującego deficytu terenów nadających się do rekreacji, duże skupiska „drugich domów" zaczęły się pojawiać na terenach pozbawionych walorów rekreacyjnych — na łąkach czy nawet gruntach ornych o niższej wartości dla rolnictwa.

Masowość zjawiska w niektórych miejscach sprawiła, że pojawiły się całe „aglomeracje rekreacyjne" liczące nieraz po kilkaset obiektów w jednym

zespole. Pomijając względy estetyczne, zaczęło to zagrażać miejscowym układom ekologicznym z racji niszczenia gleby, postępującej erozji, zanikania szaty roślinnej, obniżania się zwierciadła wód gruntowych itd. W wielu osiedlach letniskowych w strefie podmiejskiej Warszawy budownictwo letniskowe stało się głównym czynnikiem zagrażającym środowisku, co jest o tyle paradoksalne, iż działalność związana z rekreacją skierowała się przeciwko samej sobie, gdyż wskutek silnej antropopresji walory wypoczynkowe środowiska uległy zdecydowanemu obniżeniu.

Zgodnie z inwentaryzacją przeprowadzoną w 1980 r. przez Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, na obszarze województwa stołecznego warszawskiego było 4515 domów letniskowych (w tym: 3743 ukończone, 765 w trakcie realizacji i 7 obiektów adaptowanych o pierwotnie innych funkcjach) oraz 1490 działek rekreacyjnych jeszcze nie zabudowanych (Budownictwo letniskowe... 1981). Początek lat osiemdziesiątych spowodował zahamowanie tempa rozwoju „drugich domów", lecz już w latach 1983–1985 proces ten nabrał poprzedniej dynamiki, m.in. z powodu restrykcji paszportowych i skłaniania się do wypoczynku w kraju, regresu w budownictwie mieszkaniowym (wiele obiektów jest w okresie letnim traktowane jako miejsce stałego zamieszkania przez rodziny zamieszkujące wspólnie z rodzicami czy dorosłymi dziećmi), a także jako reakcja na procesy inflacyjne w gospodarce.

ROZMIESZCZENIE „DRUGICH DOMÓW" W WOJEWÓDZTWIE STOŁECZNYM WARSZAWSKIM

W statystyce polskiej „drugie domy" (domy letniskowe) są co prawda rejestrowane przez służby budowlane (grupa 06 w rejestrach wydawanych pozwoleń budowlanych), jednak z powodu wadliwej definicji w prawie lokalowym; faktu, iż wiele obiektów kubaturowo odpowiada domom stale zamieszkiwanym; samowoli budowlanej; adaptowania na cele rekreacyjne budynków o pierwotnie innym przeznaczeniu itd., liczba indywidualnych obiektów rekreacyjnych jest bardzo trudna do ustalenia. Najbardziej pewnym źródłem informacji są dane zawarte w podatkowych kartach nieruchomości, co wynika z faktu, że działki i domy letniskowe są na ogół inaczej opodatkowane niż nieruchomości stałych mieszkańców danej gminy. Powyższe uwagi dotyczą również województwa stołecznego warszawskiego[2].

Zgodnie z informacjami uzyskanymi w 1985 r. od służb architektoniczno-budowlanych i naczelników w gminach podwarszawskich (z pominięciem miast), w województwie stołecznym warszawskim było co najmniej 9000–10000 „drugich domów" (tab. 1).

Przedstawione dane nie dają pełnej informacji o liczbie domów letniskowych w województwie stołecznym, gdyż znaczna część „drugich domów" jest zlokalizowana w miastach podwarszawskich, np. w Konstancinie w 1988 r.

---

[2] Mimo iż zarządzenie ministra administracji, gospodarki terenowej i ochrony środowiska z 1980 r. zobowiązywało naczelników gmin do „... założenia ewidencji budownictwa letniskowego, dla działalności planistycznej i kontrolnej" (Dz.Urz. MAGTiOS nr 3, poz. 7, 1980), w połowie lat osiemdziesiątych dokładny wykaz „drugich domów" był sporządzony jedynie w 4 gminach województwa stołecznego (Pomiechówek, Kampinos, Raszyn i Wiązowna).

Tabela 1

Przybliżona liczba „drugich domów" na terenach wiejskich w województwie stołecznym warszawskim

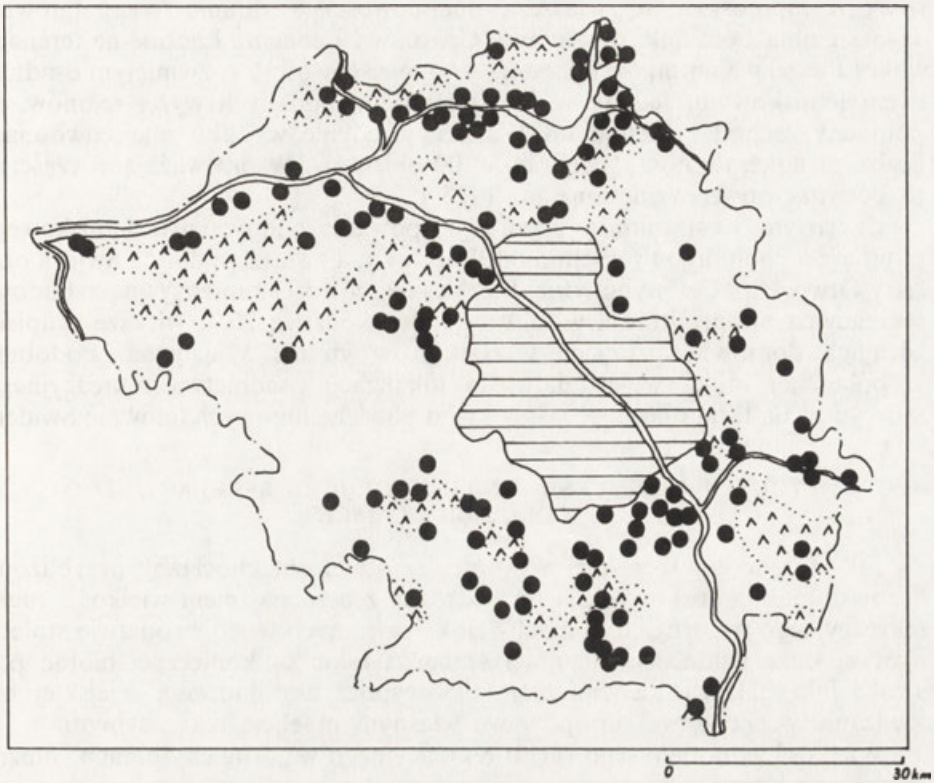
Gmina	Liczba „drugich domów"	Uwagi
Błonie	25	
Brwinów	129	
Celestynów	28	
Czosnów	144	
Góra Kalwaria	85	
Grodzisk Mazowiecki	15	
Halinów	24	
Jabłonna	brak	[a]
Kampinos	59	
Karczew	28	
Konstancin – Jeziorna	167	
Leoncin	271	
Leszno	84	
Lesznowola	407	
Michałowice	300	[a]
Nadarzyn	111	
Nieporęt	440	
Ożarów Mazowiecki	brak	
Piaseczno	930	
Pomiechówek	780	
Prażmów	185	
Radzymin	928	
Raszyn	93	
Serock	2079	bez Wierzbicy
Skrzeszew	1204	
Stare Babice	377	
Tarczyn	125	
Tułowice	24	
Wiązowna	474	
Wołomin	43	
Zakroczym	brak	
Razem	9559	

[a] E. Gugała-Hugues (1985).

Źródło: *Badania terenowe prowadzone na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego w latach 1987 – 1991.*

było 421 obiektów, w Łomiankach 410, w Piasecznie w 1990 r. stwierdzono 108 „drugich domów", w Wesołej – 91, w Podkowie Leśnej – 70, a Sulejówku – 10 domów letniskowych. Duże zespoły obiektów rekreacyjnych znajdują się ponadto w Józefowie, Milanówku i Legionowie. Biorąc pod uwagę domy letniskowe zlokalizowane w miastach, w 2 gminach, o których brak informacji, w kilku gminach, w których w 1985 r. władze lokalne stwierdziły, że zjawisko osadnictwa rekreacyjnego nie występuje, a także uwzględniając zjawisko samowoli budowlanych, można przyjąć, że liczba „drugich domów" w województwie stołecznym nie będzie mniejsza niż 15 000 – 20 000.

Rozmieszczenie domów letniskowych w województwie stołecznym jest bardzo zróżnicowane (ryc. 1). Spośród 120 miejscowości, w których występuje co najmniej kilkanaście „drugich domów", 36 znajduje się na północ od Warszawy (gminy: Nieporęt, Pomiechówek, Radzymin, Serock, Skrzeszew).



Ryc. 1. Rozmieszczenie budownictwa letniskowego w województwie stołecznym warszawskim

1 — granice województwa, 2 — obszar Warszawy, 3 — większe skupiska „drugich domów", 4 — tereny leśne, 5 — wody powierzchniowe

Fig. 1. Distribution of summer houses in the Warsaw voivodship

1 — voivodship borders, 2 — area of Warsaw, 3 — larger concentrations of "second homes", 4 — forest areas, 5 — surface water

Większość ze zlokalizowanych w tej części województwa osiedli letniskowych, znajduje się nad Zalewem Zegrzyńskim, Wkrą, Bugiem, Narwią i Rządzą (np. Stare Załubice, Nowe Załubice, Rynia, Kosewko, Goławice, Błędowo, Śniadówko, Łacha, Wierzbica, Gąsiorowo, Sikory, Kikoły, Łosie, Jachranka) lub w pobliskich lasach (np. Beniaminów, Rejentówka, Mokre, Skrzeszew).

Drugim obszarem o rozwiniętych funkcjach rekreacyjnych są tereny na południe i południowyzachód od miasta, gdzie jest 41 większych skupisk „drugich domów" (głównie w gminach Piaseczno, Konstancin-Jeziorna, Lesznowola i Nadarzyn). Osiedla letniskowe powstałe przed II wojną światową są najczęściej zlokalizowane w pobliżu większych kompleksów leśnych (Lasy Chojnowskie, Lasy Sękocińskie, Lasy Młochowskie). Takie położenie ma Konstancin-Jeziorna, Zalesie Górne, Magdalenka, Podkowa Leśna czy Komorów. Natomiast nowe zespoły „drugich domów" znajdują się zazwyczaj na terenach otwartych, pozbawionych bardziej wartościowych walorów przyrodniczych (np. Złotokłos, Głosków, Wolica).

Kolejnym rejonem większego natężenia „drugich domów" są obrzeża Pu-

szczy Kampinoskiej, a zwłaszcza miejscowości w dolinie Wisły (głównie dawna gmina Łomianki oraz gminy Czosnów i Leoncin). Łącznie na terenach wokół Puszczy Kampinoskiej jest 35—40 miejscowości z rozwiniętym osadnictwem letniskowym. Jednak w odróżnieniu od podanych wyżej rejonów, na północny zachód i zachód od Warszawy jedynie w kilku miejscowościach liczba „drugich domów" przekracza 100 obiektów. W przeważającej części są to budynki nowe, wzniesione po 1975 r.

Czwartym, i ostatnim, rejonem występowania budownictwa letniskowego są tereny na południowy wschód od Warszawy, a zwłaszcza dolina Świdra oraz Lasy Otwockie i Celestynowskie. Liczba miejscowości z intensywną zabudową rekreacyjną nie przekracza w tej części województwa 20, a większe skupiska „drugich domów" są przede wszystkim w gminie Wiązowna. Podobnie, w północnej części województwa o lokalizacji osadnictwa rekreacyjnego, zadecydowała tutaj obecność lasów i wód powierzchniowych (głównie Świder).

METODYKA OKREŚLANIA WIELKOŚCI RUCHU REKREACYJNEGO W „DRUGICH DOMACH"

Jak starano się wcześniej wykazać, z ustaleniem chociażby przybliżonej liczby domów letniskowych, a tym bardziej z oszacowaniem wielkości ruchu rekreacyjnego w „drugich domach" zlokalizowanych w województwie stołecznym są duże trudności. Niemniej szacunki takie są konieczne, biorąc pod uwagę fakt, jak wielkie znaczenie dla wypoczynku ludności miejskiej ma spędzanie weekendów i urlopów we własnym obiekcie rekreacyjnym.

Wielkość jednorazowego ruchu rekreacyjnego w „drugich domach" można oszacować korzystając z następującej formuły:

$$Y_i = f(U_i, V_i, W_i, X_i, Z_i, \ldots, m_i),$$

gdzie:

Y_i — estymowana wielkość ruchu rekreacyjnego na obszarze i;

U_i — liczba „drugich domów" na obszarze i;

V_i — wartość syntetyczna oceniająca walory środowiska przyrodniczego na obszarze i z punktu widzenia rekreacji;

W_i — odległość obszaru i od miejsca źródłowego wyjazdów rekreacyjnych;

X_i — przeciętna wielkość (liczba izb, powierzchnia) „drugich domów" zlokalizowanych na obszarze i;

Z_i — gęstość zabudowy „drugimi domami" na obszarze i;

m_i — inne parametry określające korzystanie z „drugich domów" na obszarze i.

Prawidłowa estymacja wielkości zjawiska na podstawie podanych równań jest ściśle związana z dostępnością informacji statystycznych określających $f(x)$. Niektóre parametry równania odznaczają się stosunkowo łatwą dostępnością i mogą być otrzymane w urzędach administracji terenowej (U_i, X_i), na podstawie analizy map i zdjęć lotniczych lub w trakcie inwentaryzacji w terenie (U_i, V_i, W_i, Z_i). Znacznie trudniej jest ustalić parametry mieszczące się w równaniu jako m_i, gdyż dotyczą one przede wszystkim czynników określających popyt na wypoczynek w „drugich domach" i wymagają uwzględnienia licznych uwarunkowań społeczno-gospodarczych i kulturowych, które można

zidentyfikować jedynie podczas badań kwestionariuszowych. Za najważniejsze czynniki określające popyt na posiadanie własnego obiektu rekreacyjnego i korzystanie z niego można uznać:

– wielkość i strukturę rodziny,
– poziom zamożności,
– poziom wykształcenia,
– wykonywany zawód,
– posiadanie samochodu osobowego,
– warunki mieszkaniowe (wielkość i standard mieszkania, liczbę gospodarstw domowych przebywających pod jednym dachem),
– stan środowiska w miejscu stałego zamieszkania,
– stan zagospodarowania infrastrukturą sportowo-rekreacyjną i kulturalno-rozrywkową w miejscu stałego zamieszkania,
– indywidualne potrzeby rekreacyjne.

Uwzględnienie chociażby niektórych z podanych wyżej czynników przybliża wartość parametru Y_i do stanu rzeczywistego.

Problem prawidłowego ustalenia wielkości ruchu rekreacyjnego w „drugich domach" jest kwestią niezwykle trudną nawet w przypadku estymacji jednorazowego ruchu wypoczynkowego. Związane jest to z dużą mobilnością uczestników wypoczynku. O ile poprzez badania kwestionariuszowe można określić liczbę osób wypoczywających w „drugich domach" w danym dniu, o tyle już ustalenie wielkości ruchu weekendowego (od piątku do niedzieli) czy urlopowego jest w zasadzie niemożliwe. Dlatego też w badaniach nad określeniem wielkości ruchu rekreacyjnego przyjęto posługiwać się modelami estymacyjnymi, starając się uwzględnić możliwie dużą liczbę zmiennych niezależnych (Ragatz 1977, Wolfe 1970). Uzyskanie tego rodzaju informacji możliwe jest wyłącznie przez badania kwestionariuszowe, toteż trudno zakładać, aby mogły one mieć rozmiary masowe. Stąd jedyną realną metodą badawczą jest w miarę precyzyjne ustalenie niektórych parametrów warunkujących wielkość ruchu rekreacyjnego na danym obszarze (np. liczbę i wielkość obiektów, gęstość zabudowy), a pozostałe estymować według pogłębionych studiów kwestionariuszowych. W praktyce tego typu badania prowadzi się na reprezentatywnych obszarach modelowych, a ich wyniki aproksymuje się na większe jednostki przestrzenne.

Podczas studiów empirycznych na obszarach modelowych „Konstancin – Jeziorna" i „Nieporęt" postanowiono określić hipotetyczną wielkość ruchu rekreacyjnego w „drugich domach", posługując się przede wszystkim informacjami o liczbie domów letniskowych i ich powierzchni.

Badania prowadzone w mieście i gminie Konstancin – Jeziorna pozwoliły oszacować roczną wielkość wypoczynku w „drugich domach" na 80 000 – 100 000 do 150 000 – 200 000 osobo-noclegów[3], a w gminie Nieporęt na 90 000 – 125 000 osobo-noclegów. Wobec braku takiej podstawowej informacji statystycznej, jaką jest liczba domów letniskowych w poszczególnych gminach i miastach województwa stołecznego, niemożliwe jest określenie wielkości jednorazowego i rocznego ruchu rekreacyjnego w „drugich domach"

[3] Metodyka obliczeń została szczegółowo przedstawiona w opracowaniach cząstkowych dla obu obszarów modelowych (Kowalczyk 1988, 1989).

w skali województwa. Przyjmując, że w województwie warszawskim jest 15 000 – 20 000 „drugich domów", dysponujących przeciętnie 5 miejscami noclegowymi, wielkość jednorazowego ruchu weekendowego (2 noclegi) wynosić będzie 150 000 – 200 000 osobo-noclegów. Zakładając, że właściciele spędzają w „drugim domu" jedynie co drugi weekend w sezonie letnim (maj-wrzesień) i średnio po jednym weekendzie w pozostałych miesiącach roku, liczba osobo-noclegów w tych wszystkich obiektach może sięgać 2 550 000 – 3 400 000 rocznie (liczba domów letniskowych × liczba miejsc noclegowych × 34 noclegi). Jest to ocena bardzo ostrożna biorąc pod uwagę intensywność wykorzystania „drugich domów" stwierdzoną na obszarze modelowym „Nieporęt". 46,0% respondentów podało, że w sezonie letnim na działce spędza każdy weekend, 42,7% odwiedzało działkę jeszcze częściej, a 80,6% spędzało w „drugim domu" urlopy.

TYPOLOGIA OSADNICTWA „DRUGICH DOMÓW" W STREFIE PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

Pojedyncze „drugie domy", czy też ich zespoły, rzadko występują w izolacji przestrzennej od innych elementów układów społeczno-gospodarczych. Na ogół są one lokalizowane w ramach dotychczasowej sieci osadniczej i współwystępują z innymi formami użytkowania przestrzeni.

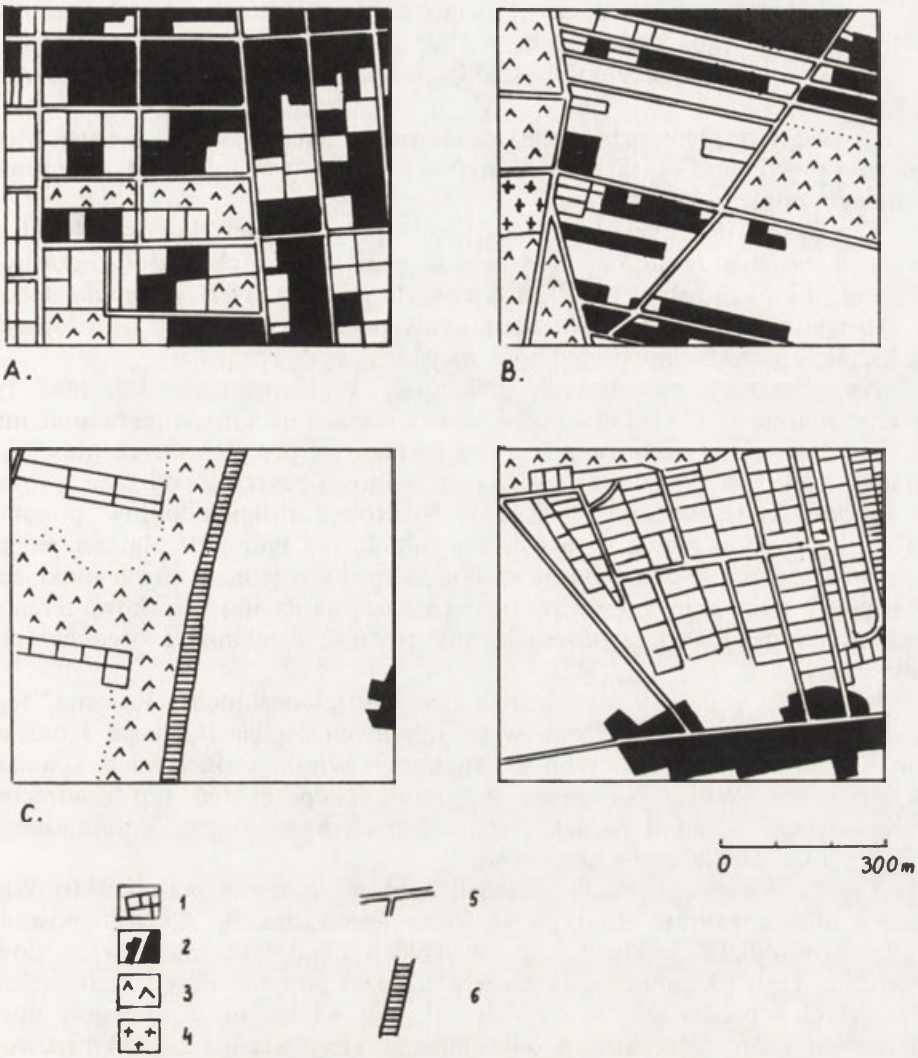
Analizując strukturę wewnętrzną zespołów (osiedli) „drugich domów" w strefie podmiejskiej Warszawy można wyróżnić 3 typy osiedli letniskowych (ryc. 2).

Typ A. Do typu tego można zaliczyć osiedla letniskowe powstałe w okresie przed I wojną światową i w latach międzywojennych. Ich pierwotne funkcje uległy znacznym transformacjom i obecnie są one ośrodkami w pełni wielofunkcyjnymi. W części z nich funkcje rekreacyjne zanikły niemal całkowicie (Legionowo, osiedla w granicach Warszawy), w innych są ograniczone przez funkcje mieszkalne czy usługowo-produkcyjne (Podkowa Leśna, Józefów, Milanówek). Jednak w niektórych pozostają one nadal funkcjami, jeżeli nie dominującymi, to znaczącymi (Magdalenka, Zalesie Górne).

Obecna struktura przestrzenna tych osiedli jest wynikiem procesów społeczno-gospodarczych zachodzących w Polsce po 1945 r., a zwłaszcza napływu ludności do dużych aglomeracji miejskich i osiedlaniem się jej w strefie podmiejskiej.

Reprezentantem miejscowości zakwalifikowanych do typu A może być Konstancin – Jeziorna. Dlatego też stwierdzone na tym obszarze modelowym zjawiska można uznać za charakterystyczne dla innych osiedli powstałych w latach przed 1945 r. Do głównych cech tego typu miejscowości letniskowych należą:

– układ przestrzenny osiedla wyznaczony jest przez siatkę ulic;
– działki są na ogół duże (często przeciętna powierzchnia parcel wynosi 3000 – 3500 m^2 i więcej;
– wielkość sąsiadujących działek jest zbliżona (czasami w wyniku scalenia lub podziału jest wielokrotnością lub 1/2, 1/4 itd. pierwotnej powierzchni);
– kształt działek jest regularny;
– parcele są zalesione (często starodrzewem);



Ryc. 2. Typy osiedli letniskowych w województwie stołecznym warszawskim

Typ A – Konstancin – Jeziorna (Skolimów – Konstancin), Typ B – Konstancin – Jeziorna (Nowe Wierzbno), Typ C – Stanisławów I (gmina Nieporęt), Beniaminów (gmina Nieporęt); 1 – działki rekreacyjne, 2 – zabudowa mieszkaniowa, 3 – tereny leśne, 4 – cmentarz, 5 – drogi, ulice, 6 – wody powierzchniowe

Fig. 2. Types of summer house estates in the Warsaw Voivodship

Type A – Konstancin-Jeziorna (Skolimów-Konstancin), Type B – Konstancin-Jeziorna (Nowe Wierzbno), Type C – Stanisławów I (Nieporęt commune), Beniaminów (Nieporęt commune); 1 – recreational sites, 2 – residential housing, 3 – forest areas, 4 – cemetery, 5 – roads, streets, 6 – surface water

– „drugie domy" są od siebie oddalone co najmniej o kilkanaście metrów;

– obiekty są często duże i mają nawet po 100 – 150 m^2 powierzchni (w Konstancinie – Jeziornie średnia powierzchnia obiektu – ponad 70 m^2);

– osiedla nie są jednorodne pod względem funkcjonalnym (funkcje mieszkalne i rzemieślnicze dominują często nad funkcjami rekreacyjnymi);

– występuje bardzo znaczne zróżnicowanie obiektów co do ich wielkości, stanu technicznego, wyposażenia, wieku;

– mimo wielofunkcyjności osiedli, „drugie domy" tworzą na ogół zwarte kompleksy;

– pod względem uzbrojenia technicznego terenu, zespoły „drugich domów" i pojedyncze obiekty nie różnią się w stopniu istotnym od zabudowań trwałego zamieszkania.

Typ B. Innym przykładem mogą być zespoły „drugich domów" zlokalizowane w obrębie zabudowy wiejskiej, w miejscowościach o dotychczasowej dominacji funkcji rolniczych. Ten typ osiedli rekreacyjnych występuje stosunkowo rzadko, co jest bezpośrednim wynikiem norm prawnych decydujących o kształcie przestrzennym terenów wiejskich w Polsce.

Na obszarach modelowych „Nieporęt" i „Konstancin – Jeziorna" typ B reprezentuje zaledwie kilka miejscowości. Część z nich miała pierwotnie inne funkcje i została zaadaptowana na cele rekreacyjne przez obecnych właścicieli, jednak większość została wzniesiona na wolnych parcelach od razu z myślą o wypoczynku (Kowalczyk 1988, 1989). Niektóre z „drugich domów" powstały jako obiekty pojedyncze w sąsiedztwie zabudowań ludności rolniczej, jednak znacznie częściej tworzą one niewielkie skupiska o jednorodnych funkcjach. Zostało to najczęściej spowodowane parcelacją na działki letniskowe terenów należących do jednego właściciela, jak również działaniami organów planistycznych.

W trakcie badań na obszarze modelowym „Konstancin – Jeziorna" tego rodzaju zabudowę stwierdzono w peryferyjnych częściach miasta Konstancin – Jeziorna (Nowe Wierzbno, Skolimów – Wieś), w Bielawach i wsiach w pradolinie Wisły. Natomiast w gminie Nieporęt ten typ osadnictwa rekreacyjnego wystąpił w niektórych częściach Ryni, Zegrza Południowego, Nieporętu i Michałowa – Legionowa.

Typ C. Większość osiedli „drugich domów" w strefie podmiejskiej Warszawy można zaliczyć do typu C, który sprowadza się do występowania skupisk osadnictwa rekreacyjnego w izolacji od dotychczasowej zabudowy wiejskiej. Tego rodzaju osiedla zaczęły masowo powstawać w latach siedemdziesiątych i proces ten trwa do dzisiaj. Nie wdając się w szczegóły norm prawnych, które zadecydowały o dominacji takiego właśnie kierunku rozwoju osadnictwa letniskowego w Polsce, można jedynie ograniczyć się do stwierdzenia, iż wynikają one ze sformułowania zawartego w definicji domu letniskowego oraz przepisów regulujących sporządzanie planów przestrzennego zagospodarowania terenów wiejskich. Co może wydać się paradoksem, również ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych w rzeczywistości bardziej sprzyjała powstawaniu wielkich skupisk „drugich domów", niż w obrębie dotychczasowej zabudowy wiejskiej. W praktyce okazało się, że przekwalifikowanie dużych powierzchni gruntów ornych klasy VI (czasami i klas niższych), łąk czy lasów na tereny rekreacyjne było rzeczą mniej skomplikowaną, niż zakup działki i postawienie „drugiego domu" w obrębie zabudowy wiejskiej przez osobę nie mającą uprawnień rolniczych. Zwłaszcza wówczas, gdy wnioskodawcą ubiegającym się o tereny pod zabudowę letniskową była z jednej strony instytucja centralna czy duży zakład pracy (np. FSO w Beniaminowie na obszarze modelowym „Nieporęt"), a z drugiej osoba fizyczna. Tym

samym znaczne rozpowszechnienie osiedli „drugich domów" typu C trzeba traktować jako rezultat niewielkiego rozpowszechnienia osiedli typu B.

Badania przeprowadzone w gminach Konstancin – Jeziorna i Nieporęt pozwalają na ustalenie pewnych cech wspólnych dla miejscowości rekreacyjnych typu C:

– zespoły „drugich domów" pozostają w znacznej izolacji przestrzennej od zabudowy wiejskiej (miejscami do kilkuset metrów);

– średnia wielkość działki jest na ogół niewielka i rzadko przekracza 1500 – 2000 m^2;

– odległość między domami letniskowymi rzadko wynosi kilkanaście metrów, a czasami jest mniejsza niż przewidują to odpowiednie normy przeciwpożarowe;

– powierzchnia „drugich domów" rzadko przekracza 40 – 60 m^2;

– duża część „drugich domów" to obiekty składane, seryjne (często z indywidualnymi modyfikacjami bez respektowania praw autorskich konstruktorów i bez odpowiedniego nadzoru budowlanego);

– większość „drugich domów" stanowią obiekty wykorzystywane w sezonie letnim i podczas weekendów, co znajduje odzwierciedlenie w ich słabszym (niż w przypadku osiedli typu A) wyposażeniu technicznym[4];

– stopień zagospodarowania technicznego zespołów letniskowych i samych działek jest zwykle związany z okresem powstania (im starsze tym lepiej uzbrojone); osiedla „drugich domów" należących do pracowników jednego zakładu pracy są z reguły lepiej uzbrojone z powodu partycypacji zakładu w kosztach i wykonawstwie;

– działki, obok funkcji rekreacyjnych, mają często przeznaczenie rolnicze (na własny użytek, rzadko charakter drobnotowarowy), czasami rzemieślniczo-usługowy (naprawa sprzętu elektrycznego, samochodów itp.);

– działki mają na ogół kształt regularny, ale często sąsiadują ze sobą parcele o bardzo różnej powierzchni.

Typowymi przykładami osiedli „drugich domów" zakwalifikowanych do kategorii C były na obszarach modelowych: Beniaminów, Józefów i Rynia w gminie Nieporęt oraz Czarnów w gminie Konstancin – Jeziorna.

RELACJE MIĘDZY OSADNICTWEM „DRUGICH DOMÓW" A ŚRODOWISKIEM PRZYRODNICZYM

Wśród motywów skłaniających ludność wielkich miast do szukania wypoczynku poza miejscem stałego zamieszkania, istotne miejsce zajmuje chęć przebywania w środowisku mało przekształconym i zachowującym jeszcze wiele cech naturalnych.

Badania przeprowadzone na obszarze modelowym „Nieporęt" dowiodły, że cechy środowiska przyrodniczego zadecydowały w trzeciej kolejności o wyborze miejsca lokalizacji „drugiego domu" (21,0% odpowiedzi), po czynniku

---

[4] Na obszarze modelowym „Nieporęt", gdzie większość osiedli letniskowych należy do typu C, jedynie 15,4% zinwentaryzowanych domów letniskowych posiadało ogrzewanie, WC i wodę bieżącą, a aż 43,5% pozostawało bez tych udogodnień.

Badaniami kwestionariuszowymi objęto użytkowników 124 działek letniskowych, czyli 29% „drugich domów" zinwentaryzowanych latem 1989 r. w gminie Nieporęt.

odległości od Warszawy (31,9%) i możliwości nabycia działki ze względu na niską cenę ziemi (21,0%). Jednak podane wyniki mogą być nieco zaniżone w stosunku do roli środowiska przyrodniczego przy podejmowaniu decyzji o lokalizacji „drugiego domu". Świadczyć o tym mogą wypowiedzi respondentów, którzy wskazując alternatywne miejsce, gdzie pragnęliby posiadać dom letniskowy, najczęściej wymieniali tereny o wysokich walorach przyrodniczych — inne miejscowości w rejonie Zalewu Zegrzyńskiego, dolinę Świdra, Zalesie Górne czy Konstancin—Jeziornę.

Znaczącą rolę środowiska przyrodniczego przy lokalizacji „drugich domów" można zauważyć analizując rozmieszczenie obiektów na danym terenie według kolejności ich powstawania (Krzymowska-Kostrowicka, Kowalczyk 1989). Z reguły najwcześniej działki letniskowe pojawiają się w miejscowościach i miejscach o wyższych walorach przyrodniczych (blisko wody, na skraju lasu), a w końcowej fazie rozwoju zjawiska, w miejscach o małej przydatności dla rekreacji (na terenach bezleśnych lub o roślinności wtórnej, zbyt suchych lub zbyt wilgotnych, w pobliżu szos itd.).

Rola czynników przyrodniczych uzewnętrznia się także przy ocenie przez użytkowników „drugich domów" stopnia zaspokojenia własnych potrzeb wypoczynkowych. Wśród czynników obniżających jakość wypoczynku, 16,5% respondentów wymieniało czynniki bezpośrednio związane ze środowiskiem przyrodniczym, głównie zanieczyszczenie środowiska odpadami i suchość podłoża. Ponadto 9,6% badanej zbiorowości stwierdziło, że głównym czynnikiem niesprzyjającym wypoczynkowi jest hałas, a więc element pośrednio związany ze środowiskiem.

Ustalenie rzeczywistego oddziaływania osadnictwa letniskowego na środowisko przyrodnicze w strefie wielkich miast jest utrudnione z powodu wielofunkcyjności tych obszarów i przenikania się wielu form użytkowania terenu. Oszacowanie zagrożeń dla środowiska z tytułu występowania „drugich domów" jest tym bardziej trudne, iż brak jest wielu danych informujących o ich wyposażeniu technicznym, emisji zanieczyszczeń, poborze wody, zniszczeniu gleby i szaty roślinnej itd., a przede wszystkim o liczbie obiektów oraz częstotliwości i sposobach ich użytkowania. Jednak nawet pobieżne obserwacje dowodzą, że nadmierna koncentracja „drugich domów" powoduje znaczne obniżenie się zwierciadła wód gruntowych, zmiany w szacie roślinnej, potęguje procesy erozji gleby, wpływa na zanieczyszczenie chemiczne wód powierzchniowych i gruntowych, zwiększa emisję tlenku węgla i dwutlenku siarki itd. Zagrożenie dla układów ekologicznych ze strony „drugich domów", wydaje się być szczególnie wysokie w miejscach o dużej liczbie domów letniskowych, przy jednocześnie niskiej odporności środowiska i braku odpowiedniej infrastruktury. Pewnym niepokojącym objawem jest niedostrzeganie tych zagrożeń przez użytkowników „drugich domów". W trakcie badań kwestionariuszowych na obszarze modelowym „Nieporęt" jedynie 11,3% respondentów odpowiedziało, że dostrzega zagrożenie dla miejscowego środowiska w związku z występowaniem osadnictwa letniskowego. Jednocześnie 37,1% ankietowanych uznało, że chyba nie ma takiego zagrożenia, a dalsze 51,6% odpowiedziało, że działki letniskowe w sposób zdecydowany nie oddziałują na miejscowe środowisko przyrodnicze. Niedostrzeganie zagrożeń dla środowiska związane jest z ogólną oceną stopnia koncentracji liczby „drugich domów" na danym terenie. Mimo

iż jedynie 13,8% badanych działek miało powierzchnię większą niż 1500 m^2, a aż 69,3% poniżej 1000 m^2 (w tym 27,4% poniżej 500 m^2), zaledwie 18,5% respondentów podało, że na badanym obszarze działek jest zbyt dużo.

ZAKOŃCZENIE

Dokonujące się obecnie w Polsce przemiany społeczno-gospodarcze pozwalają sądzić, że problem „drugich domów" i budownictwa letniskowego stanie się normalnym elementem zagospodarowania przestrzeni. Rachunek ekonomiczny i odpowiednie normy prawne w zakresie ochrony środowiska (co zresztą nie stoi ze sobą w sprzeczności) powinny zastąpić biurokratyczne bariery stawiane przez prawo lokalowe, przepisy budowlane i wiele innych norm prawno-administracyjnych. Decydenci powinni pojąć, że „drugie domy" są we wszystkich krajach rozwiniętych podstawowymi urządzeniami służącymi wypoczynkowi ludności miejskiej i są wynikiem głębokich przemian społeczno-kulturowych. Limitowanie tego zjawiska wyłącznie restrykcjami, bez sugerowania rozwiązań alternatywnych, prowadzi do wspomnianych już patologii. Jeżeli podejście do problemu budownictwa rekreacyjnego nie ulegnie zmianie, „drugie domy" nadal będą rozwijać się w sposób żywiołowy, co stanowić będzie jeszcze większe zagrożenie dla środowiska. Należy również pamiętać, że w krajach takich jak Francja, RFN czy Austria, gdzie budownictwo letniskowe przybrało wielkie rozmiary i ma bardzo stare tradycje, „drugie domy" są traktowane nie tylko jako element niepożądany z punktu widzenia ochrony środowiska przyrodniczego i antropogenicznego, ale jako czynnik sprzyjający zachowaniu wartości lokalnego krajobrazu i wspomagający miejscową gospodarkę (Kowalczyk 1990). Można sądzić, że nowo wybrane samorządy terytorialne potraktują problem „drugich domów" z uwzględnieniem wszystkich aspektów zjawiska.

LITERATURA

Budownictwo letniskowe w świetle lustracji VII – XI 1980 roku, MAGTiOS, Warszawa, luty 1981.

Dower M., 1974, *Second homes in Great Britain*, Bull. IFHP, 3, s. 22–25.

Dumazadier J., 1962, *Vers une civilisation du loisir*, Editions du Seuil, Paris.

Dziennik Urzędowy MAGTiOS, nr 3, poz. 7, 1980.

Dziennik Ustaw, nr 14, poz. 84, 1974.

Gugała-Hugues E., 1985, *Przestrzenno-społeczne aspekty zjawiska budownictwa letniskowego na przykładzie województwa stołecznego warszawskiego*, Wydz. Geogr. Studiów Reg., Uniw. Warszawski, (m-pis).

Jaakson R., 1986, *Second-home domestic tourism*, Annals of Tourism Research, 13, 3, s. 367–391.

Kowalczyk A., 1988, *Stan zagospodarowania „drugimi domami" i ruch letniskowy w mieście i gminie Konstancin–Jeziorna*, CPBP 04.10.06, (m-pis).

– 1989, *Stan zagospodarowania „drugimi domami" i ruch letniskowy w gminie Nieporęt*, CPBP 04.10.06 (m-pis).

– 1990, *Badania geograficzne osadnictwa letniskowego w strefie górskiej w wybranych krajach europejskich (na przykładzie Francji, Jugosławii i Czechosłowacji)*, Acta Geographica Lodziensis, Turyzm, 6.

Krzymowska-Kostrowicka A., Kowalczyk A., 1989, *Naturbedingungen und Entwicklung der Sommerausiedlung auf dem Vorstadtgebiet Warszawa — auf dem Beispiel der Stadt und Gemeinde*

Konstancin—Jeziorna, referat na konferencję „Entwicklungdtendenzen der hauptstädtischen Regionen von Berlin und Warschau", Radziejowice, 9—11 styczeń 1989 r.
Matulewicz K., 1986, *Próba określenia przestrzennych preferencji wypoczynkowych mieszkańców Warszawy*, Wydz. Geogr. Studiów Reg., Uniw. Warszawski, (m-pis).
Michalak J., 1981, *Indywidualne domy rekreacyjne*, Inst. Kształt. Środ., Warszawa.
Parker S., 1976, *The sociology of leisure*, Allen & Unwin, London.
Ragatz R. L., 1977, *Vacation homes in rural areas: towards a model for predicting their distribution and occupancy patterns*, [w:] Coppock J. T. (red.), *Second homes: curse or blessing?* Pergamon Press, s. 181—193.
Wawrzyniak S., 1980, *Ekspansja ludności miast na tereny wiejskie*, [w:] *Wieś polska 2000*, Biul. KPZK PAN, nr 110, s. 55—75.
Wolfe R. I., 1970, *Vacation homes and the gravity models*, Ekistics, 174, s. 352—353.

HANNA DZIAKOWSKA, WITOLD KUSIŃSKI

PROCESY LUDNOŚCIOWE W STREFIE PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

LICZBA LUDNOŚCI I JEJ ROZMIESZCZENIE

W 1946 r. strefę podmiejską Warszawy zamieszkiwało 378,6 tys. osób. Liczba ludności systematycznie rosła, przy czym w miastach wzrost ten był znacznie szybszy niż w gminach, mimo wyższego przyrostu naturalnego na terenach wiejskich (tab. 1).

W całym powojennym okresie występował systematyczny wzrost przeciętnej gęstości zaludnienia strefy podmiejskiej Warszawy. W 1946 r. gęstość ta wynosiła 131 osób /km^2, przed 1970 r. przekroczyła 200 osób/km^2, a w 1986 r. osiągnęła 229 osób/km^2.

W kształtowaniu rozmieszczenia ludności na terenie strefy podmiejskiej Warszawy istotną rolę odegrały dwa zasadnicze czynniki: fizyczny, tj. odległość od miasta oraz techniczny, tj. łatwość i dogodność połączenia z nim siecią komunikacyjną (kolej, drogi).

Wokół Warszawy wytworzyły się dwa niezbyt foremne, ale współśrodkowe kręgi grupujące gminy, charakteryzujące się różną gęstością zaludnienia. Niemal we wszystkich gminach graniczących z Warszawą — do 20 km od granic miasta (wyjątek stanowią gminy: Konstancin-Jeziorna, Wiązowna i Nieporęt) gęstość zaludnienia przekracza 100 osób/km^2, a w trzech przypadkach nawet 300 osób/km^2. Drugi krąg stanowią gminy bardziej odległe, w których gęstość zaludnienia przekracza 50 osób/km^2, ale nie osiąga 100 osób/km^2. Zaczątek

Tabela 1

Rozwój ludnościowy strefy podmiejskiej Warszawy

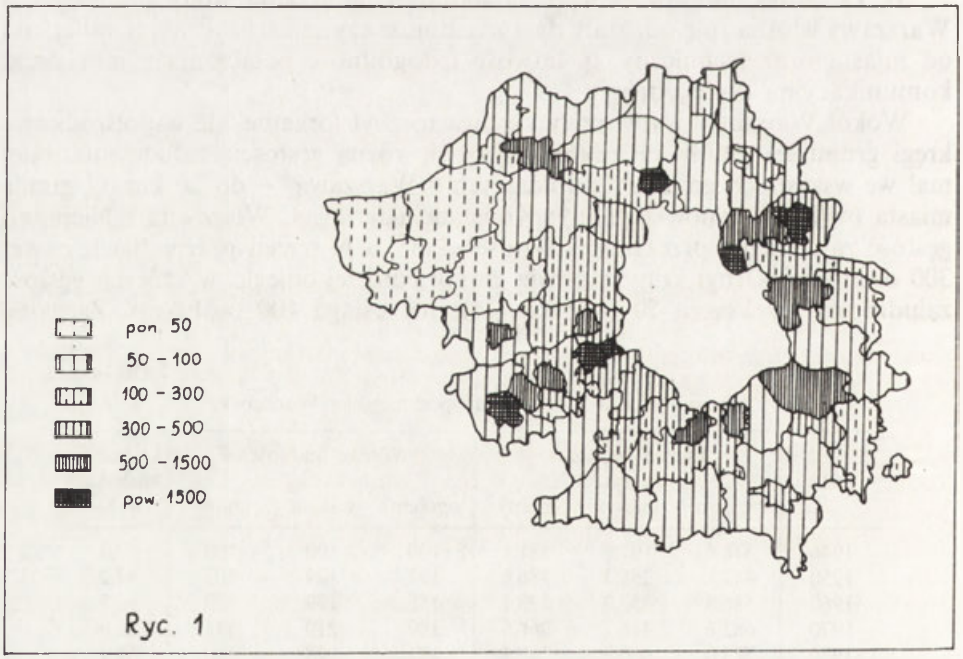
Lata	Liczba ludności w tys.			Wzrost ludności w %			Ludność miejska w %
	ogółem	miasta	gminy	ogółem	miasta	gminy	
1946	378,6	197,6	181,1	100	100	100	52,2
1950	442,1	255,3	186,8	117	129	103	57,2
1960	586,8	353,7	233,1	155	179	129	60,3
1970	682,8	416,2	266,6	180	210	141	61,0
1980	723,0	450,9	272,1	191	228	150	62,4
1986	757,3	476,3	281,0	200	241	155	62,9

Źródło: Obliczenia na podstawie materiałów WUS w Warszawie.

trzeciego kręgu tworzą najbardziej odległe od Warszawy, oddzielone od niej Puszczą Kampinoską i mające niekorzystne warunki glebowe gminy: Kampinos, Leoncin i Tułowice, w których gęstość zaludnienia nie przekracza 50 osób/km^2.

Na tło wymienionych kręgów nakładają się obszary miast o znacznie większej gęstości zaludnienia. Miasta zajmują bowiem tylko 15,5% powierzchni, na której mieszka aż 62,9% ogółu ludności strefy podmiejskiej Warszawy. Gęstość zaludnienia w miastach jest bardzo zróżnicowana. Zależne jest to od liczby mieszkańców i obszaru, który miasto zajmuje. Obszar najczęściej jest konsekwencją czynnika historycznego, natomiast liczba mieszkańców jest rezultatem atrakcyjności miasta wynikającym z jego funkcji i zdolności do zaspokojenia potrzeb ludzi, np. mieszkaniowych, pracy, odpoczynku (Dobrowolska 1964). Najwyższa gęstość zaludnienia występuje w miastach leżących w sąsiedztwie Warszawy przy ważnych szlakach komunikacyjnych: Piastowie — 4240 osób/km^2, Legionowie — 3742 osoby/km^2, Pruszkowie — 2800 osób/km^2, Wołominie — 1990 osób/km^2, Grodzisku Maz. — 1840 osób/km^2 i Ząbkach — 1526 osób/km^2.

Przyjmując gęstość zaludnienia 300 osób/km^2 za dolną granicę wyznaczającą tereny zurbanizowane, z terenów tych należy wyłączyć miasta: Serock i Zakroczym — o niedogodnych połączeniach komunikacyjnych z Warszawą oraz Zielonkę — zajmującą rozległy obszar o słabym zainwestowaniu, które tej gęstości nie osiągają, natomiast włączyć graniczące z Warszawą gminy: Raszyn, Łomianki i Michałowice, które ją przekraczają (ryc. 1).



Ryc. 1. Gęstość zaludnienia (osoby/km^2) w strefie podmiejskiej Warszawy

Fig. 1. Population density (person/sq. km) in the suburban zone of Warsaw

STRUKTURA LUDNOŚCI

Struktura ludności obejmuje zróżnicowanie ludności ze względu na cechy fizyczne: płeć i wiek oraz cechy społeczno-ekonomiczne: zatrudnienie (Rakowski 1970).

W strefie podmiejskiej Warszawy na 100 mężczyzn przypada 107 kobiet, w tym w miastach 110 kobiet, a w gminach 103 kobiety. Do miast, w których ludność jest sfeminizowana należą: Milanówek, Brwinów, Podkowa Leśna, Radzymin, Konstancin-Jeziorna i Otwock, w których na 100 mężczyzn przypada ponad 115 kobiet. W gminach struktura płci kształtuje się nieco odmiennie. W większości z nich występuje stan równowagi, gdyż na 100 mężczyzn przypadają 100—104 kobiety lub nieznaczna przewaga mężczyzn widoczna zwłaszcza w gminach położonych peryferyjnie w stosunku do Warszawy. Jedynie tylko w sześciu gminach leżących w sąsiedztwie Warszawy jest wyraźna przewaga kobiet, gdyż na 100 mężczyzn przypada 106—113 kobiet. Ludność tych gmin: Michałowice, Nadarzyn, Piaseczno, Łomianki, Ożarów Maz. i Jabłonna, związana jest bądź z pracą w stolicy, bądź też z bardzo intensywnym rolnictwem, które korzysta w przeważającej mierze z siły roboczej kobiet.

W strefie podmiejskiej Warszawy udział ludności w wieku przedprodukcyjnym wynosi 27,6%, w wieku produkcyjnym 60,0% i poprodukcyjnym 12,4%, w tym w miastach udziały te wynoszą odpowiednio: 27,2%, 60,8% i 12,0%, natomiast w gminach: 28,7%, 58,0% i 13,3%.

W miastach udział dzieci i młodzieży waha się od 22,2% w Podkowie Leśnej do 33,7% w Górze Kalwarii, udział ludności w wieku produkcyjnym od 57,2% w Podkowie Leśnej do 63,2% w Zielonce i ludności w wieku poprodukcyjnym od 4,0% w Górze Kalwarii do 20,6% w Podkowie Leśnej. W gminach, w których jest więcej dzieci i młodzieży, a wyraźnie mniej ludności w wieku produkcyjnym i gdzie udział ludności w wieku poprodukcyjnym jest większy niż w miastach, zróżnicowanie jest również znaczne. Udział dzieci i młodzieży waha się od 23,7% w Michałowicach do 32,9% w Wołominie, ludności w wieku produkcyjnym od 52,8% w Zakroczymiu do 61,7% w Nieporęcie i ludności w wieku poprodukcyjnym od 9,4% w Wołominie do 17,4% w Michałowicach.

W strukturze zatrudnienia w strefie podmiejskiej Warszawy zatrudnieni w szeroko rozumianych usługach stanowią 45,5%, w przemyśle i budownictwie — 43,3% oraz w rolnictwie i leśnictwie — 11,2%.

W strefie podmiejskiej Warszawy na 1000 mieszkańców przypada 169 osób zatrudnionych w szeroko rozumianych usługach. O tak wysokim wskaźniku zadecydowało zatrudnienie w usługach w miastach — 204 osoby, w tym zwłaszcza w Otwocku i Józefowie, w których wskaźnik ten przekracza 300 osób. Wśród gmin wysokie wskaźniki zatrudnionych w usługach w przeliczeniu na 1000 osób mieszkańców mają zaliczone do terenów zurbanizowanych i sąsiadujących z Warszawą gminy: Łomianki i Michałowice — ponad 220 osób.

W strefie podmiejskiej Warszawy na 1000 mieszkańców przypada 119 osób zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle przemysłowym, w tym w miastach — 150 osób. Szczególnie dużą liczbę osób zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle

przemysłowym na 1000 mieszkańców mają miasta o dominującej funkcji przemysłowej, np. Piaseczno — 417 osób i Ożarów — 346 osób, natomiast wśród gmin: Łomianki — 236 osób i Michałowice — 143 osoby.

Na terenach wiejskich w strefie podmiejskiej Warszawy (z wyjątkiem wspomnianych wyżej gmin: Łomianki i Michałowice) przeważają zatrudnieni w rolnictwie. W gminach na 1000 mieszkańców przypada 200 osób zatrudnionych w rolnictwie, w tym w gminach rolniczych położonych z dala od Warszawy (Góra Kalwaria i Karczew), w gminach rolniczych sąsiadujących z Warszawą (Lesznowola) oraz w gminach rolniczych związanych z Puszczą Kampinoską (Tułowice, Kampinos i Leoncin) przypada ponad 300 osób.

DYNAMIKA LUDNOŚCI

Dynamika ludności kształtuje się pod wpływem przyrostu naturalnego i ruchu wędrówkowego ludności (migracji).

W strefie podmiejskiej Warszawy przyrost naturalny jest niewielki i wynosi 4,9‰. Szczególnie niski przyrost naturalny — 3,5‰ występuje w miastach, przy czym w Górze Kalwarii, Konstancinie-Jeziornej, Ożarowie Maz., Podkowie Leśnej i Serocku jest on ujemny. W gminach przyrost naturalny jest dwukrotnie wyższy i wynosi 7,2‰.

Ruchliwość migracyjna jest zróżnicowana w zależności od stopnia urbanizacji i uprzemysłowienia (Rakowski 1970). Ludność strefy podmiejskiej Warszawy cechuje znaczna ruchliwość migracyjna, o czym świadczy przeciętna roczna liczba zmian miejsca zamieszkania na 1000 osób, wynosząca 40.

Strefa podmiejska Warszawy ma dodatnie saldo migracji. Saldo ruchu wędrówkowego wynosi 1,3 osoby na 1000 mieszkańców. Składa się na to dodatnie saldo ruchu wędrówkowego dla miast wynoszące 2,1 osoby na 1000 mieszkańców, przy równoczesnym ujemnym saldzie dla gmin wynoszącym —0,1 osoby na 1000 mieszkańców. Najwyższe saldo dodatnie od 16 do 62 osób mają miasta: Góra Kalwaria, Karczew, Nowy Dwór Mazowiecki i Wołomin, natomiast najwyższe salda ujemne od —13,7 do —15,1 osoby gminy: Kampinos, Zakroczym i Tułowice.

Specyficznym rodzajem migracji, będącym w wielu przypadkach substytutem migracji stałych, są codzienne dojazdy do pracy (Mańkowska 1959; tab. 2).

Strefa podmiejska Warszawy jest obszarem dużej koncentracji miejsc pracy.

Tabela 2

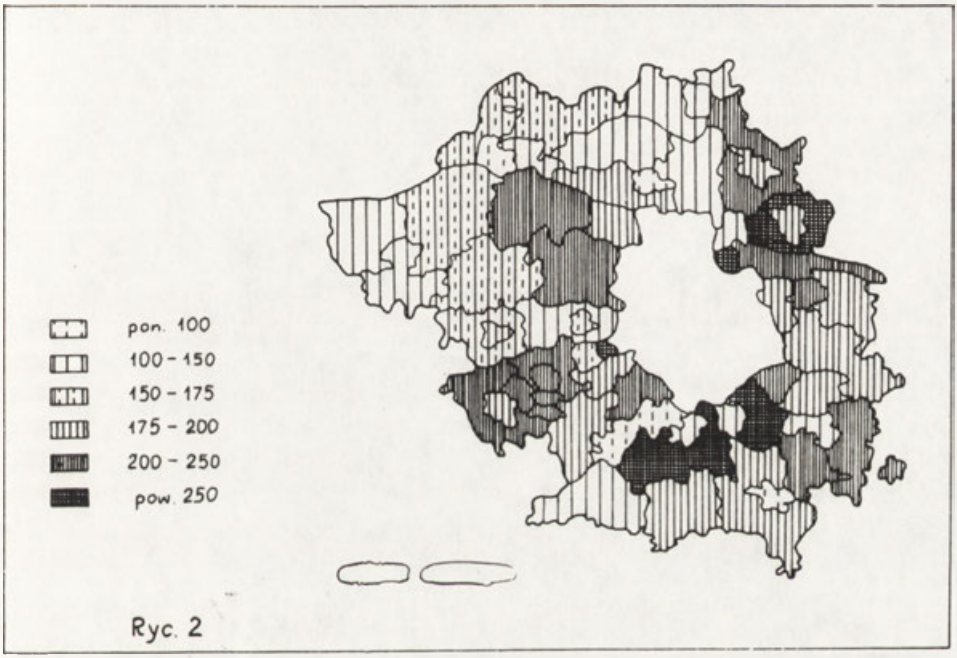
Dojeżdżający i wyjeżdżający do pracy w strefie podmiejskiej Warszawy

Wyszczególnienie	Dojeżdżający		Wyjeżdżający		Saldo dojazdów	Udział wyjeżdżających wśród migracji do pracy 4:(2+4)
	osób	%	osób	%		
Miasta	57154	79,6	88585	61,8	—31431	60,8
Gminy	14559	20,4	54827	38,2	—40268	79,0
Ogółem	71713	100	143412	100	—71699	×

Źródło: Obliczenia na podstawie Spisu kadrowego 1983, GUS Warszawa 1984.

Ponieważ przyrost miejsc pracy był większy niż przyrost zasobów mieszkaniowych systematycznie zwiększała się liczba osób dojeżdżających do pracy. Ogółem w przemieszczeniach związanych z pracą uczestniczy 215,1 tys. osób, w tym 92 tys. kobiet.

Dojazdy do pracy koncentrują się przede wszystkim w Warszawie i w mniejszym stopniu w miastach leżących na wschód i zachód od Warszawy. Decyduje o tym rozmieszczenie miejsc pracy i dogodność połączeń komunikacyjnych. Największa liczba wyjeżdżających do pracy (w odniesieniu do 1000 mieszkańców) występuje w miastach i gminach leżących wzdłuż głównych linii kolejowych (ryc. 2).



Ryc. 2. Wyjeżdżający do pracy ze strefy podmiejskiej Warszawy (na 1000 mieszkańców)
Fig. 2 Inhabitants commuting to work from the suburban zone of Warsaw (per 1000 inhabitants)

LITERATURA

Dobrowolska M., *Strefa podmiejska*, Prace Geogr. WSP w Krakowie, 22.
Mańkowska S., 1959, *Dojazdy do pracy jako problem strefy podmiejskiej*, Przegl. Geogr., 31, 1.
Rakowski W., 1970, *Wpływ dużego miasta na dynamikę zmian zaludnienia i źródeł utrzymania*, Wieś Współczesna, 10.

DOBIESŁAW JĘDRZEJCZYK

PROCESY OSADNICZE W STREFIE PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

DYNAMIKA PROCESÓW OSADNICZYCH

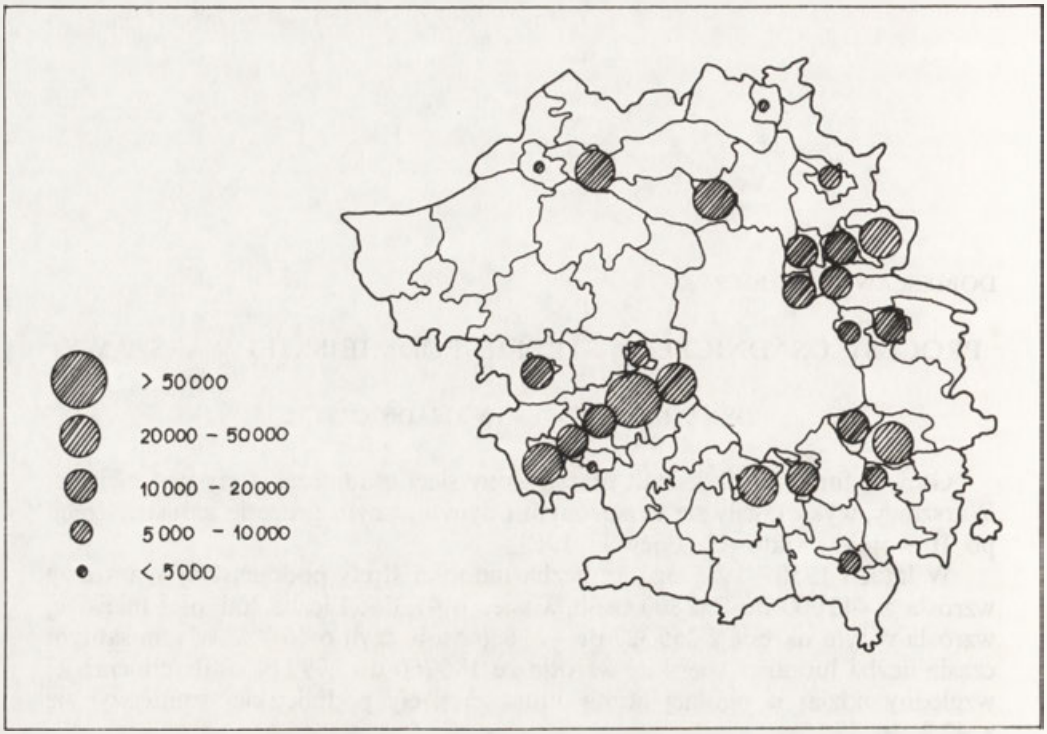
Główne funkcje, jak kształt przestrzenny sieci osadniczej strefy podmiejskiej Warszawy, wykształciły się w złożonym i dynamicznym procesie industrializacji po II wojnie światowej (Lijewski 1968).

W latach 1950—1985 ogólna liczba ludności strefy podmiejskiej Warszawy wzrosła z 442 000 do 752 800 osób, a więc o 41,3%. Liczba ludności miejskiej wzrosła w tym okresie z 255 327 do 473 686 osób, czyli o 46,0%. W tym samym czasie liczba ludności wiejskiej wzrosła ze 186 760 do 279 114 osób, chociaż jej względny udział w ogólnej liczbie ludności strefy podmiejskiej zmniejszył się z 42,9 do 37,1%.

Cechą charakterystyczną powojennych procesów osadniczych w strefie podmiejskiej Warszawy był systematyczny, choć stosunkowo niewielki wzrost udziału ludności miejskiej. W latach 1950—1985 udział ten wzrósł z 57,7 do 62,9%. Tak więc w ciągu 35 lat wskaźnik urbanizacji wzrósł tylko o 5,2%. Tempo urbanizacji strefy podmiejskiej Warszawy było więc stosunkowo nieznaczne w porównaniu z innymi regionami kraju. Wynika to z faktu, iż strefa podmiejska Warszawy była silnie zurbanizowana już w latach pięćdziesiątych. Bezpośrednio bowiem po zakończeniu II wojny światowej do miast podwarszawskich napłynęła ludność ze zniszczonej stolicy. Ograniczenia meldunkowe w Warszawie również przyczyniły się do wzmożonego napływu ludności do osiedli podmiejskich.

W 1950 r. głównymi centrami społeczno-gospodarczymi strefy podmiejskiej były Pruszków i Otwock, które jako jedyne przekroczyły liczbę 20 tys. mieszkańców. Główny szkielet sieci miejskiej tworzyło 19 małych miast liczących mniej niż 10 tys. mieszkańców. W ciągu 35 lat nastąpiła silna dywersyfikacja miast strefy podmiejskiej Warszawy. W 1985 r. dominowały cztery miasta liczące ponad 30 tys. mieszkańców (Pruszków, Otwock, Legionowo i Wołomin). Drugą grupę stanowiły również cztery miasta (Grodzisk Maz., Nowy Dwór Maz., Piaseczno i Piastów), w których liczba ludności przekroczyła 20 tys. Pozostałych 18 miast liczyło mniej niż 20 tys., przy czym osiem z nich nie przekroczyło 10 tys. mieszkańców (ryc. 1).

Dynamika procesów urbanizacyjnych wykazywała duże zróżnicowanie przestrzenne. Najwyższe tempo wzrostu zanotowano w Legionowie i Nowym Dworze Maz. W latach 1950—1985 liczba ludności tych miast wzrosła ponad



Ryc. 1. Rozmieszczenie i wielkość miast według liczby ludności

Fig. 1. Distribution and size of towns according to population number

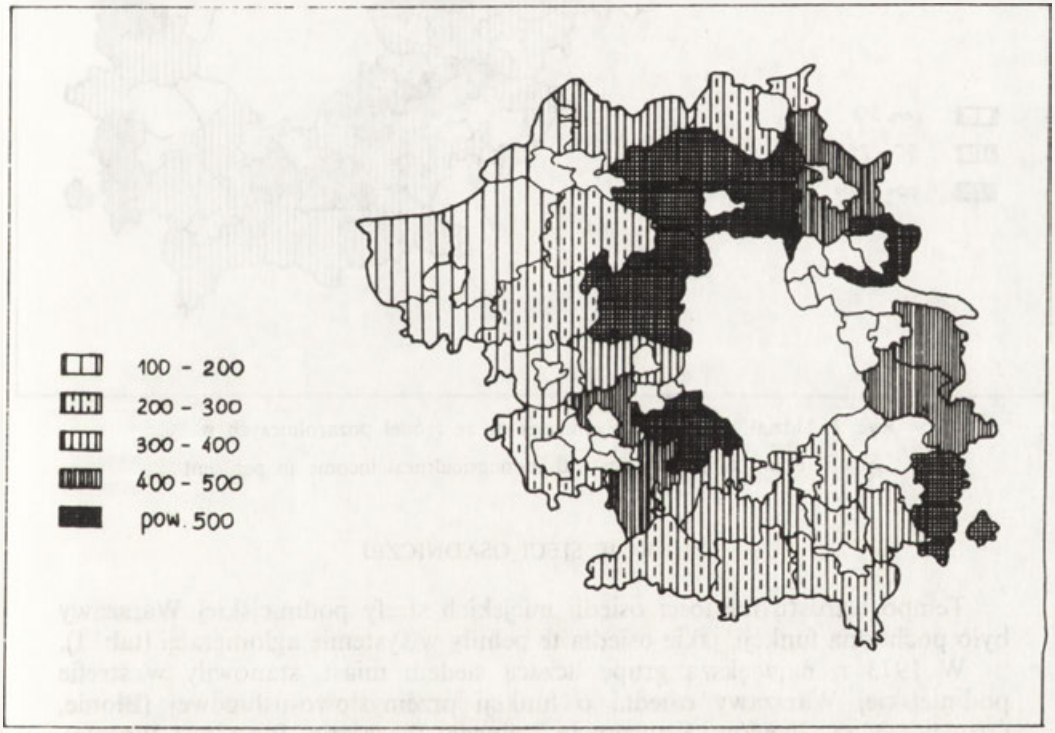
trzykrotnie. Natomiast dwukrotny wzrost liczby ludności zanotowano w siedmiu miastach: Kobyłce, Ożarowie Maz., Piastowie, Piasecznie, Wołominie, Ząbkach i Zielonce. W pozostałych miastach strefy podmiejskiej Warszawy wzrost liczby ludności nie przekroczył 100%, przy czym w Brwinowie, Karczewie, Konstancinie-Jeziornej, Milanówku, Podkowie Leśnej i Serocku nie przekroczył 50%.

Koncentracja ludności na terenie miast wymaga rozwoju infrastruktury technicznej. Tymczasem w strefie podmiejskiej Warszawy nadal cztery miasta nie mają sieci wodociągowej, sześć miast — sieci kanalizacyjnej i pięć miast — sieci gazowej. Z sieci wodociągowej korzysta 45,6% ogółu ludności miast, z sieci kanalizacyjnej — 42,8% i z sieci gazowej — 45,2%. Tylko w czterech miastach (Błonie, Legionowo, Pruszków i Zielonka) ponad 50% ogółu mieszkańców korzysta ze wszystkich trzech rodzajów sieci.

O specyfice procesów osadniczych w strefie podmiejskiej Warszawy świadczy fakt, iż w całym okresie powojennym rosła również liczba ludności wiejskiej oraz w przeciwieństwie do innych regionów kraju systematycznie, choć nieznacznie rosła przeciętna wielkość osiedli wiejskich mierzona liczbą ich mieszkańców. Wiązało się to niewątpliwie z istnieniem silnych więzi społeczno-gospodarczych z ośrodkami miejskimi, szczególnie zaś z samą Warszawą. Możliwość codziennych dojazdów do pracy, a także intensyfikacja gospodarstw rolnych nastawionych na produkcję warzywniczo-ogrodniczą, skute-

cznie hamowały nadmierną emigrację ze wsi, chociaż oczywiście zjawisko to było bardzo zróżnicowane przestrzennie.

W 1950 r. na 1 osiedle wiejskie w strefie podmiejskiej Warszawy przypadało przeciętnie 241 mieszkańców. W gminach sąsiadujących z Warszawą przeciętna wielkość osiedli z reguły przekraczała 400 mieszkańców. Natomiast w gminach położonych peryferyjnie w stosunku do Warszawy, a ponadto oddalonych od głównych szlaków komunikacyjnych, przeciętna wielkość wsi z reguły nie przekraczała 200 mieszkańców. W 1985 r. średnia wielkość osiedli wiejskich wzrosła do 360 osób. W latach 1950–1985 najsilniej wzrosła przeciętna wielkość wsi przyległych bezpośrednio do Warszawy. W gminie Raszyn wskaźnik ten wzrósł aż 2,9 raza, w gminie Leoncin – 2,7, a w gminie Lesznowola – 2,1. Również dynamicznie rozwijały się osiedla wiejskie w gminach przyległych do głównych ośrodków miejskich strefy podmiejskiej. W gminie Celestynów (strefa wpływu Otwocka i Karczewa) wskaźnik ten wzrósł 2,2 raza, w gminie zaś Skrzeszew (strefa wpływu Legionowa) – 2,1 (ryc. 2).

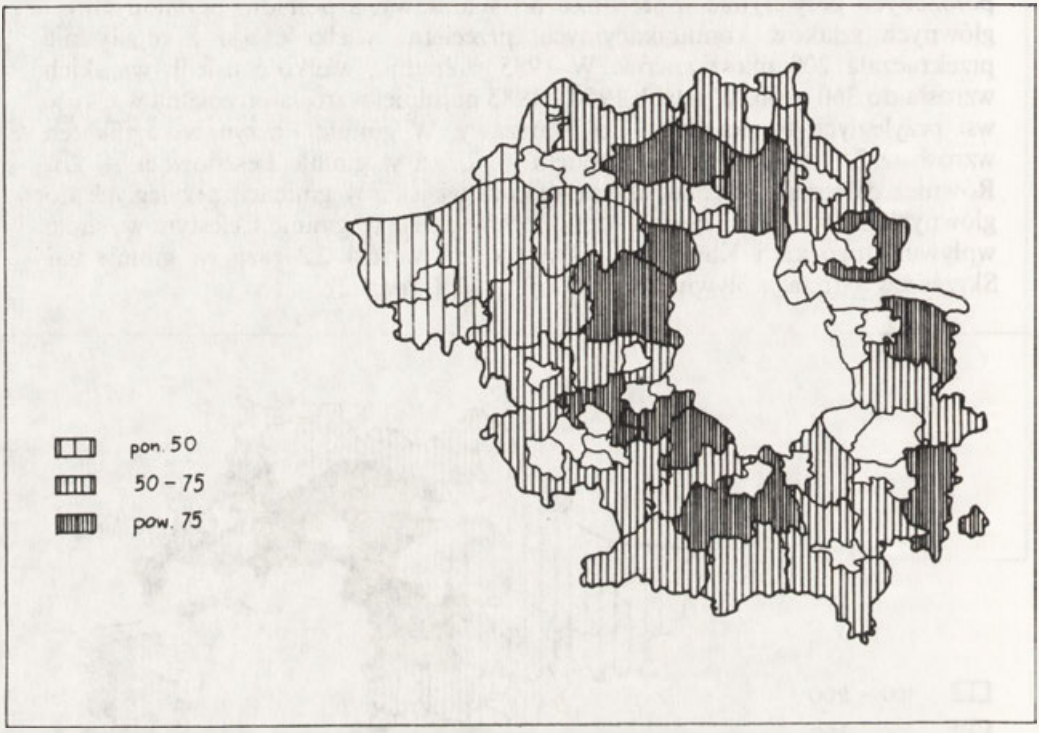


Ryc. 2. Przeciętna wielkość wsi według liczby ludności
Fig. 2. Average area of village according to population number

Okres powojenny charakteryzował się w strefie podmiejskiej Warszawy intensyfikacją procesów urbanizacyjnych, przy czym w formie tzw. semiurbanizacji przeniknęły one również na tereny wiejskie (Rakowski W. 1975). Świadczy o tym wysoki stopień urbanizacji gmin mierzony udziałem ludności nierolniczej w ogólnej liczbie ludności, który (z wyjątkiem gmin: Kampinos,

Tułowice i Serock) przekracza 50%, tj. dolną granicę wyznaczającą tereny zurbanizowane (ryc. 3).

Mimo postępującego procesu urbanizacji terenów wiejskich, nadal zaledwie 26,3% ludności gmin korzysta z sieci wodociągowej, 8,1% — z sieci kanalizacyjnej i 26,3% — z sieci gazowej.



Ryc. 3. Udział ludności utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych w %

Fig. 3. Share of population with nonagricultural income in per cent

FUNKCJE SIECI OSADNICZEJ

Tempo wzrostu ludności osiedli miejskich strefy podmiejskiej Warszawy było pochodną funkcji, jakie osiedla te pełniły w systemie aglomeracji (tab. 1).

W 1973 r. największą grupę liczącą siedem miast, stanowiły w strefie podmiejskiej Warszawy osiedla o funkcji przemysłowo-usługowej (Błonie, Grodzisk-Maz., Józefów, Konstancin-Jeziorna, Piaseczno, Piastów i Wesoła). Były to osiedla, w których w przemyśle i budownictwie zatrudnionych było 37,5—60,0% natomiast w usługach 25,0—50,0% ogółu zatrudnionych w mieście.

Do grupy miast o zdecydowanie wykształconej funkcji przemysłowej zaliczono: Marki, Milanówek, Ożarów Maz., Pruszków, Ursus i Zielonkę. W miastach tych w przemyśle oraz budownictwie zatrudnionych było ponad 80% ogółu zatrudnionych w mieście. Z kolei miasta usługowo-przemysłowe reprezentowane były przez pięć osiedli: Brwinów, Kobyłkę, Serock, Ząbki

Tabela 1

Typy miast strefy podmiejskiej Warszawy

Miasto	Typ 1973	Typ 1985
Błonie	PU	PU
Brwinów	U	U
Góra Kalwaria	PB	UP
Grodzisk Maz.	PU	PU
Józefów	PU	U
Karczew	PR	P
Kobyłka	UP	PU
Konstancin Jez.	PU	P
Legionowo	PB	UP
Marki	P	P
Milanówek	P	P
Nowy Dwór Maz.	PBU	UP
Otwock	U	U
Ożarów Maz.	P	P
Piaseczno	PU	P
Piastów	PU	PU
Podkowa Leśna	UP	U
Pruszków	P	PU
Radzymin	UP	UP
Serock	UP	UP
Sulejówek	X	UP
Ursus	P	—
Wesoła	PU	U
Wołomin	PB	PU
Zakroczym	R	U
Ząbki	UP	U
Zielonka	P	P

Objaśnienia: B — budownictwo, P — przemysł, R — rolnictwo, U — usługi, X — brak funkcji dominującej.

Źródło: *Statystyczna charakterystyka miast. Funkcje dominujące*, Warszawa, GUS, 1977, Statystyka Polski, Nr 85, s. 74 i *Rocznik statystyczny województwa stołecznego warszawskiego WUS*, Warszawa 1987 r.

i Radzymin. Zatrudnienie w usługach w tych miastach wahało się w granicach 37,5—60,0%, w przemyśle natomiast 25,0—50,0% ogółu zatrudnionych w mieście.

W pozostałych miastach strefy podmiejskiej Warszawy dominowały funkcje przemysłowo-budowlane (Góra Kalwaria, Legionowo i Wołomin), przemysłowo-rolnicze (Karczew i Radzymin), a nawet rolnicze (Zakroczym). W miastach o dominacji funkcji przemysłowo-budowlanych zatrudnieni w budownictwie stanowili ponad 1/3 ogólnego zatrudnienia w sektorze drugim. Typ miast przemysłowo-rolniczych charakteryzował się tym, iż w przemyśle zatrudnionych było mniej niż 37,5%, w rolnictwie natomiast — ponad 25,0% ogółu zatrudnionych w mieście. Natomiast w typowym miasteczku rolniczym w rolnictwie i leśnictwie zatrudnionych było ponad 50% ogółu zatrudnionych w mieście.

W 1985 r. grupa miast przemysłowych liczyła siedem osiedli miejskich (Karczew, Konstancin-Jeziorna, Marki, Milanówek, Ożarów Maz., Piaseczno i Zielonka). Są to miasta, w których zatrudnienie w przemyśle przekracza 50% ogółu zatrudnionych w mieście. W porównaniu z 1973 r. do grupy tej awansował Karczew, Konstancin-Jeziorna i Piaseczno.

Drugą grupę, obejmującą sześć miast, stanowią miasta przemysłowo-usługowe: Błonie, Grodzisk Maz., Piastów, Pruszków, Wołomin i Kobyłka. Zatrudnienie w przemyśle w tych miastach waha się z reguły w granicach 35,0 – 50,0%.

Natomiast do grupy miast usługowo-przemysłowych, a więc osiedli, w których zatrudnienie w usługach waha się w granicach 33,5 – 60,0%, w przemyśle zaś jest z reguły niższe niż 35%, należy pięć miast: Góra Kalwaria, Legionowo, Nowy Dwór Maz., Radzymin i Sulejówek. Funkcje miastotwórcze tworzą tu usługi, przy czym znaczna ich część skierowana jest na obsługę ludności miejscowej oraz ludności z własnego zaplecza rolniczego. W 1985 r. najliczniejszą grupę stanowiły miasta o zdecydowanie wykształconej funkcji usługowej, czyli osiedla miejskie, w których zatrudnienie poza przemysłem było większe niż 60%. Do grupy tej, liczącej osiem miast należą: Brwinów, Józefów, Otwock, Podkowa Leśna, Serock, Wesoła, Ząbki i Zakroczym.

W stosunku więc do 1973 r. nastąpiła *sui generis* homogenizacja struktury funkcjonalnej miast strefy podmiejskiej Warszawy. Dominują bowiem tylko trzy typy osiedli: usługowe, przemysłowe oraz przemysłowo-usługowe. Jeśli chodzi o funkcje przemysłowe, to w miastach strefy podmiejskiej mają one z reguły charakter egzogeniczny, ponieważ produkcja przemysłowa jest w zdecydowanej większości eksportowana poza granice miast, a nawet aglomeracji warszawskiej. Natomiast jeśli chodzi o funkcje usługowe — to mają one w miastach strefy podmiejskiej typowy charakter endogeniczny, tzn. obsługują ludność miejscową. Tylko niektóre z nich (np. motoryzacyjne czy też budowlano-montażowe) obsługują rynek stołeczny.

PASMOWY UKŁAD SIECI OSADNICZEJ

Cechą charakterystyczną sieci osadniczej strefy podmiejskiej Warszawy jest jej pasmowa forma przestrzenna, wykształcona w toku złożonych i dynamicznych procesów społeczno-gospodarczych.

W rezultacie tych procesów wykształciło się siedem podstawowych pasm osadniczych: trzy położone na zachód od Wisły (błońskie, grodziskie i piaseczyńskie) oraz cztery położone na wschód od Wisły (legionowskie, wołomińskie, mińskie i otwockie).

Najsilniej zurbanizowane są dwa pasma zachodnie, mianowicie grodziskie i błońskie. Powstanie tych pasm związane jest z rozwojem przemysłu w osiedlach położonych wzdłuż linii kolejowej Warszawa – Skierniewice oraz Warszawa – Łowicz. Najwcześniej, bo już w końcu XIX w., zaczęło się krystalizować pasmo grodziskie, które na zachodzie wkracza na teren woj. skierniewickiego. Współcześnie wobec braku wolnych terenów pod zabudowę zaczynają tu tworzyć się drugorzędne pasma poprzeczne (np. Wolica – Pruszków – Leszno i Zaborów – Brwinów – Biskupice). O silnej urbanizacji pasma grodziskiego decyduje również wtórne pasmo, rozwijające się równolegle do pasma głównego wzdłuż linii kolejki dojazdowej WKD.

Znacznie mniejszą intensywnością charakteryzuje się pasmo błońskie, w którego skład wchodzą dwa osiedla miejskie (Ożarów Maz. i Błonie) oraz wiele silnie zurbanizowanych osiedli wiejskich położonych wzdłuż linii kolejowej Warszawa – Łowicz. Procesy urbanizacyjne są ponadto wzmacniane drugim, równoległym ciągiem komunikacyjnym, który stanowi fragment ważnej drogi kołowej Warszawa – Poznań. Taki układ komunikacyjny powoduje, że w zasadzie cała przestrzeń jest wykorzystywana wielofunkcyjnie, przy czym rola funkcji rolniczych systematycznie spada, a osadnictwo wkracza na żyzne gleby Równiny Błońskiej. Wobec braku wolnej przestrzeni w strefie ciągów komunikacyjnych, osadnictwo zaczyna się przesuwać na północ, w kierunku obrzeży Puszczy Kampinoskiej (np. wzdłuż osi Błonie – Leszno).

Podobny charakter ma również pasmo piaseczyńskie, którego osiami są dwa równoległe ciągi komunikacyjne: linia kolejowa Warszawa – Radom oraz droga Warszawa – Góra Kalwaria. Oba te ciągi łączą się w spójną całość poprzez oś komunikacyjno-osadniczą Piaseczno – Konstancin – Jeziorna. Pasmo piaseczyńskie ma również charakter wielofunkcyjny, oprócz bowiem funkcji przemysłowych (Konstancin-Jeziorna, Piaseczno), wykształciło się tu typowe osadnictwo podmiejskie, a także intensywne rolnictwo warzywniczo-ogrodnicze.

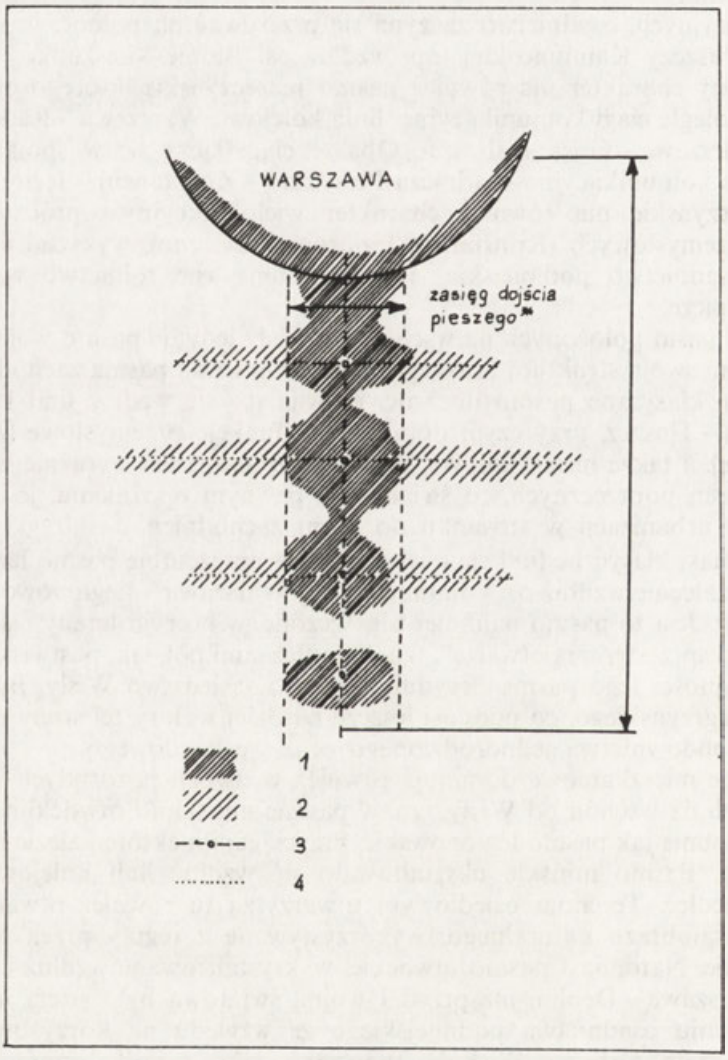
Wśród pasm położonych na wschód od Wisły jedynie pasmo wołomińskie przypomina swoją strukturą funkcjonalno-przestrzenną pasma zachodnie. Jest to bowiem klasyczne pasmo linearne, rozwijające się wzdłuż linii kolejowej Warszawa – Tłuszcz, przy czym dominują tu funkcje przemysłowe (Zielonka i Wołomin), a także mieszkaniowe. Brak jest tu natomiast wyraźnie wykształconych pasm poprzecznych, co świadczy o pewnym opóźnieniu, jeśli chodzi o postępy urbanizacji w stosunku do pasm zachodnich.

Natomiast klasyczne funkcje mieszkaniowe reprezentuje pasmo legionowskie, wykształcenie wzdłuż osi komunikacyjnej Warszawa – Legionowo – Nowy Dwór Maz. Jest to pasmo najmniej zagęszczone, w którym tereny osiedleńcze sąsiadują z „przestrzenią otwartą", tzn. kompleksami pól, łąk, pastwisk i lasów. O atrakcyjności tego pasma decyduje ponadto sąsiedztwo Wisły, Bugu oraz Zalewu Zegrzyńskiego, co podnosi jeszcze bardziej walory tej strefy z punktu widzenia budownictwa jednorodzinnego oraz weekendowego.

Funkcje mieszkaniowe dominują również w dwóch pozostałych pasmach położonych na wschód od Wisły, tzn. w pasmie mińskim i otwockim, chociaż i one, podobnie jak pasmo legionowskie, przyciągają niektóre gałęzie przemysłu i usług. Pasmo mińskie ukształtowało się wzdłuż linii kolejowej Warszawa – Siedlce. Terenom osiedlowym towarzyszą tu również otwarte przestrzenie krajobrazu naturalnego, wykorzystywane z reguły przez rolnictwo podmiejskie. Natomiast pasmo otwockie, wykrystalizowane wzdłuż linii kolejowej Warszawa – Dęblin, już przed I wojną światową było strefą intensywnego rozwoju osadnictwa podmiejskiego ze względu na korzystny klimat i bogatą szatę roślinną. Bliskość Warszawy jako ośrodka innowacyjnego sprawiła, że po II wojnie światowej zlokalizowano tu zakłady przemysłowe (Międzylesie i Falenica), a także instytuty naukowe (Świerk i Międzylesie). Industrializacja i urbanizacja pasma otwockiego wpływa nie tylko na dekompozycję środowiska przyrodniczego, lecz również unikatowego w skali kraju układu przestrzenno-architektonicznego.

Pasmowy układ osadniczy strefy podmiejskiej Warszawy jest związany

z rozwojem systemu transportu masowego. W ramach pasma wyposażonego w sprawnie działający system transportu można bowiem przemieszczać się na duże odległości dużo szybciej, niż wewnątrz centralnego obszaru aglomeracji. Długość pasm zabudowanych jest jednak ograniczona czasem dojazdu do Śródmieścia, a szerokość — czasem dojścia pieszego. Gdy więc ich chłonność się wyczerpuje, zaczynają wykształcać się pasma drugorzędne, poprzecznie do pasm głównych (ryc. 4).



Ryc. 4. Kształtowanie się pasm zurbanizowanych w strefie podmiejskiej Warszawy

* Zasięg dojścia pieszego; 1 — główne pasmo zabudowy; 2 — wtórne pasmo zabudowy; 3 — podstawowe linie transportu z przystankami; 4 — transport uzupełniający

Fig. 4. Pattern of urbanised belts in the suburban zone of Warsaw

* Pedestrian access; 1 — main development belt, 2 — secondary development belt; 3 — basic transport lines with stops, 4 — auxiliary transport

LITERATURA

Lijewski T., 1968, *Województwo warszawskie. Zarys geograficzno-ekonomiczny*, PWN, Warszawa.
Rakowski W., 1975, *Procesy urbanizacji wsi na przykładzie woj. warszawskiego*, Studia KPZK PAN, 50.

HANNA CETNARSKA, ELŻBIETA DRAMOWICZ, ANDRZEJ WIELOŃSKI

ROLNICZE WYKORZYSTANIE ZIEMI W STREFIE PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

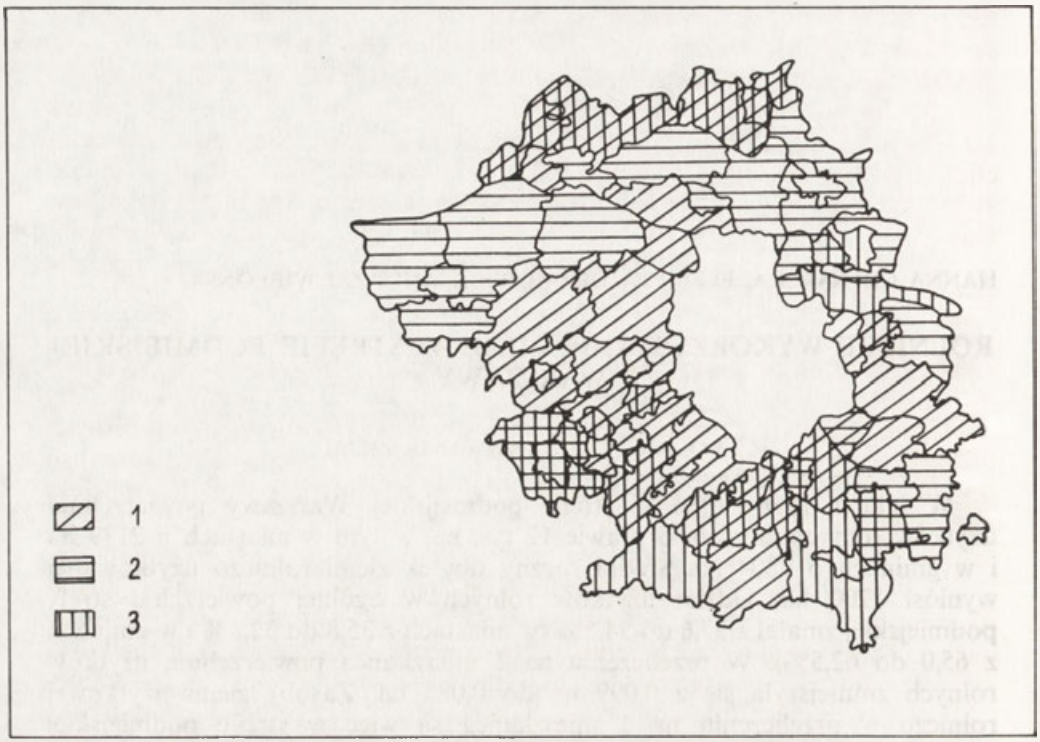
ROLNICZE UŻYTKOWANIE ZIEMI

W latach 1976–1986 w strefie podmiejskiej Warszawy powierzchnia użytków rolnych zmalała o prawie 12 tys. ha, w tym w miastach o 2179 ha i w gminach o 9804 ha. Średni roczny ubytek ziemi rolniczo użytkowanej wyniósł 1200 ha. Udział użytków rolnych w ogólnej powierzchni strefy podmiejskiej zmalał z 57,6 do 54,5% (w miastach z 35,8 do 32,3% i w gminach z 65,0 do 62,5%). W przeliczeniu na 1 mieszkańca powierzchnia użytków rolnych zmniejszyła się z 0,099 ha do 0,085 ha. Zasoby ziemi użytkowej rolniczo w przeliczeniu na 1 mieszkańca są więc w strefie podmiejskiej Warszawy bardzo małe.

Największy spadek udziału użytków rolnych w powierzchni ogólnej wystąpił w następujących gminach: Nieporęt – 8,8%, Leszno – 7,9%, Prażmów – 5,8% i Stare Babice – 5,2%. W miastach spadki były znacznie większe, np. w Piasecznie – 19,1%, w Sulejówku – 15,0% i w Górze Kalwarii – 14,9%. Wyjątkiem wśród nich jest miasto Konstancin-Jeziorna, w którym wystąpił wzrost udziału użytków rolnych o 8,3% spowodowany zmianą granic administracyjnych miasta (włączenie gminy).

W 1986 r. największym odsetkiem użytków rolnych charakteryzowały się gminy położone w zachodniej części strefy podmiejskiej, czyli Błonie – 91%, Ożarów Maz. – 88%, Grodzisk Maz. – 82,5% i Brwinów – 80,5% oraz w południowo-wschodniej: Karczew – 80,6%, najmniejszym zaś: Jabłonna – 38,3%, Nieporęt – 38,6% i Celestynów – 38,6%.

W latach 1976–1986 powierzchnia gruntów ornych zmniejszyła się o 11 373 ha, użytków zielonych o 1087 ha, powierzchnia sadów zaś wzrosła o 477 ha. Oznacza to uszczuplenie powierzchni gruntów ornych o 7,16%, użytków zielonych o 4,7% oraz wzrost powierzchni sadów o 3,8%. W strukturze użytków rolnych udział gruntów ornych zmniejszył się z 72,7 do 71,4%, natomiast wzrósł udział pozostałych form rolniczego użytkowania ziemi: użytków zielonych z 21,5 do 22,3% i sadów z 5,7 do 6,3%. W miastach zmiany były nieco wyraźniejsze aniżeli w gminach. Udział gruntów ornych zmniejszył się tam o 1,5%, sadów o 1,9%, natomiast użytków zielonych wzrósł o 3,3%. W gminach udział gruntów ornych zmalał o 1,3%, udział sadów wzrósł o 1,1%, natomiast udział użytków zielonych wzrósł o 0,2% (ryc. 1).



Ryc. 1 Dominujące formy rolniczego użytkowania ziemi

1 – udział gruntów ornych powyżej średniej; 2 – udział użytków zielonych powyżej średniej; 3 – udział sadów powyżej średniej

Fig. 1. Dominating forms of agricultural land use

1 – share of arable lands above average; 2 – share of grasslands above average; 3 – share of orchards above average

W 1986 r. udział gruntów ornych w powierzchni użytków rolnych wynosił 71,4% i charakteryzowało go bardzo duże zróżnicowanie przestrzenne od 50,0% w gminie Leoncin, do 93,8% w gminie Ożarów Maz. Bardzo wysokim (powyżej 85%) udziałem gruntów ornych charakteryzują się obszary urodzajnych gleb na zachód i południowy-zachód od Warszawy (Ożarów Maz., Błonie, Lesznowola i Raszyn). Bardzo wysoki udział gruntów ornych (92,2%) występuje również w gminie Zakroczym, mającej bardzo dobre gleby. W gminach związanych z dolinami Wisły lub Narwi udział gruntów ornych maleje na rzecz użytków zielonych. W gminach Tułowice, Leoncin, Czosnów, Skrzeszew, Nieporęt i Celestynów grunty orne stanowią poniżej 60% użytków rolnych. Do grupy gmin o najniższym udziale gruntów ornych należy ponadto Góra Kalwaria, jednakże tam mały udział gruntów ornych wynika z najwyższego w strefie podmiejskiej udziału sadów w powierzchni użytków rolnych.

We władaniu gospodarki nieuspołecznionej znajduje się 85,6% powierzchni gruntów ornych.

Udział sadów wynosi 6,3% i waha się od 1,2% w gminie Skrzeszewie i Ożarów Maz. do 24,5% w Górze Kalwarii i 18,1% w Tarczynie. Dość wysoki (powyżej 8,5%) udział sadów mają również sąsiednie gminy Karczew, Konstancin-Jeziorna i Piaseczno tworzące północną część grójeckiego rejonu

sadowniczego (Krusze 1967)[1]. W północnej części strefy podmiejskiej najwyższym udziałem sadów charakteryzuje się gmina Serock (12,9%).

We władaniu gospodarki nieuspołecznionej znajduje się 92% sadów.

Udział użytków zielonych w użytkach rolnych wynosi 22,3% i waha się od 1,3% w gminie Zakroczym do 46,7% w gminie Leoncin. Największe powierzchnie użytków zielonych znajdują się w dolinie Wisły, Narwi i na obszarach związanych z Puszczą Kampinoską. W gminach Leoncin, Tułowice, Skrzeszew, Czosnów i Celestynów użytki zielone zajmują ponad 40% użytków rolnych.

We władaniu gospodarki nieuspołecznionej znajduje się 81,1% użytków zielonych.

STRUKTURA WŁASNOŚCIOWA I WIELKOŚCIOWA GOSPODARSTW ROLNYCH

Udział gospodarki nieuspołecznionej w wykorzystaniu użytków rolnych zmniejszył się z 88,8% w 1976 r. do 85,2% w 1986 r. Przy powolnej ekspansji sektora uspołecznionego do rolnictwa wystąpił niewielki spadek udziału państwowych gospodarstw rolnych, dość znaczny (3,3%) wzrost udziału spółdzielni produkcyjnych oraz całkowity zanik sektora – kółka rolnicze.

Udział gospodarki nieuspołecznionej w wykorzystaniu użytków rolnych strefy podmiejskiej ogółem wynosi 85,2%, w tym w miastach 97,7% i w gminach 80,4%. Ogólnie biorąc gminy położone na wschód od Wisły charakteryzują się większymi udziałami gospodarki nieuspołecznionej aniżeli gminy leżące w kierunku zachodnim od Wisły. Najwyższy odsetek gospodarki nieuspołecznionej mają gminy: Wołomin, Halinów, Karczew, Nieporęt, Radzymin, Serock i Raszyn, w których gospodarka nieuspołeczniona zajmuje powyżej 90% użytków rolnych. Najniższą wartością omawianego wskaźnika charakteryzuje się gmina Brwinów (59,4%).

W latach 1976–1984 liczba gospodarstw indywidualnych zmniejszyła się z 54 920 do 50 266, tj. o 4654. Stanowi to spadek ogólnej liczby gospodarstw o 8,5% w ciągu 8 lat i średnio o 1% w ciągu każdego roku. Równocześnie średnia wielkość gospodarstwa indywidualnego w strefie podmiejskiej Warszawy zmniejszyła się z 3,97 do 3,7 ha powierzchni ogólnej; w miastach z 3,09 do 2,46 ha powierzchni ogólnej, natomiast w gminach z 4,2 do 4,04 ha powierzchni ogólnej. W 1984 r. gospodarstwo indywidualne posiadało średnio 3,7 ha powierzchni ogólnej, w tym 3,23 ha użytków rolnych; w miastach 2,46 ha powierzchni ogólnej i 2,13 ha użytków rolnych, natomiast w gminach 4,04 ha powierzchni ogólnej i 3,57 ha użytków rolnych.

Najdrobniejsze gospodarstwa (średnia wielkość 1–2 ha) występują w miastach wzdłuż linii kolejowych do Grodziska Maz., Wołomina i Celestynowa. W pozostałych miastach leżących w sąsiedztwie Warszawy, a także w gminach Jabłonna, Łomianki, Stare Babice, Michałowice i Konstancin-Jeziorna, średnia wielkość gospodarstwa indywidualnego zawiera się w przedziale 2–3 ha. W gminach południowej i południowo-zachodniej części strefy podmiejskiej średnia wielkość gospodarstwa wynosi 3–4 ha. Gospodarstwa większe o powierzchni 4–5 ha, występują w gminach położonych na krańcach strefy

[1] Krusze N., 1967, *Sadownictwo i warzywnictwo w woj. warszawskim ze specjalnym uwzględnieniem regionu podstawowego*, Rocznik Mazowiecki, t. 1.

podmiejskiej, największe zaś gospodarstwa (powyżej 5 ha powierzchni ogólnej) występują w północno-zachodnich gminach: Serock, Pomiechówek, Zakroczym, Leoncin, Tułowice i Kampinos.

UŻYTKOWANIE GRUNTÓW ORNYCH

W latach 1976—1986 powierzchnia zasiewów w strefie podmiejskiej Warszawy zmniejszyła się o 8603 ha (5,5%); w rolnictwie uspołecznionym rozszerzyła się o 4105 ha, natomiast w gospodarce nieuspołecznionej zmalała o 12 708 ha. Powierzchnia zasiewów zbóż w całym rolnictwie uległa niewielkiemu uszczupleniu (1,3%). Obszar zasiewów pszenicy wzrósł o 9,5%, kukurydzy o 9,2%, natomiast jęczmienia zmniejszył się o 6,1%. Powierzchnia zasiewów ziemniaków zmalała o 19,2%, roślin przemysłowych o 43,5% (w tym buraków cukrowych o 51%) i roślin pastewnych o 12,3%. Powierzchnia warzyw wzrosła o 6,4%. W latach 1976—1986 miał miejsce wzrost udziału zbóż (2,2%), przy czym w gospodarce uspołecznionej był on bardziej widoczny (6,7%) aniżeli w nie uspołecznionej (1,7%). Udział ziemniaków spadł o 3,2%, spadek ten silniej zaznaczył się zaś w rolnictwie nieuspołecznionym. Spadek udziału roślin przemysłowych (o 1,4%) dotyczył głównie buraków cukrowych i wyraźniej wystąpił w gospodarce nieuspołecznionej. Rośliny pastewne również zmniejszyły swój udział w strukturze zasiewów, ale spadek był większy w rolnictwie uspołecznionym. W strukturze zasiewów wzrósł udział warzyw, z tym że wystąpiło to tylko w gospodarce nieuspołecznionej.

W latach 1976—1986 nastąpiła więc ekstensyfikacja struktury zasiewów, zwłaszcza w gospodarce uspołecznionej.

Zróżnicowanie przestrzenne struktury zasiewów przedstawiają kierunki użytkowania gruntów ornych (ryc. 2)[2].

W rolnictwie strefy podmiejskiej Warszawy ogółem oraz w gminach występuje kierunek żytnio-ziemniaczany z małym udziałem owsa i warzyw — $E_3(\dot{z}_2o_1)+I_3(z_2w_1)$. W miastach ogółem występuje natomiast kierunek żytnio-ziemniaczano-warzywniczy — $E_2(\dot{z}_2)+I_4(z_2w_2)$.

W poszczególnych miastach i gminach występują następujące kierunki użytkowania gruntów ornych:

1) wybitnie warzywniczy z małym udziałem ziemniaków lub żyta; $I_6(z_1w_5)$ — Ożarów Mazowiecki, $E_1(\dot{z}_1)+I_5(w_5)$ — m. Zakroczym;

2) wybitnie koniczynowy z małym udziałem żyta; $E_1(\dot{z}_1)+S_5(k_5)$ — m. Marki;

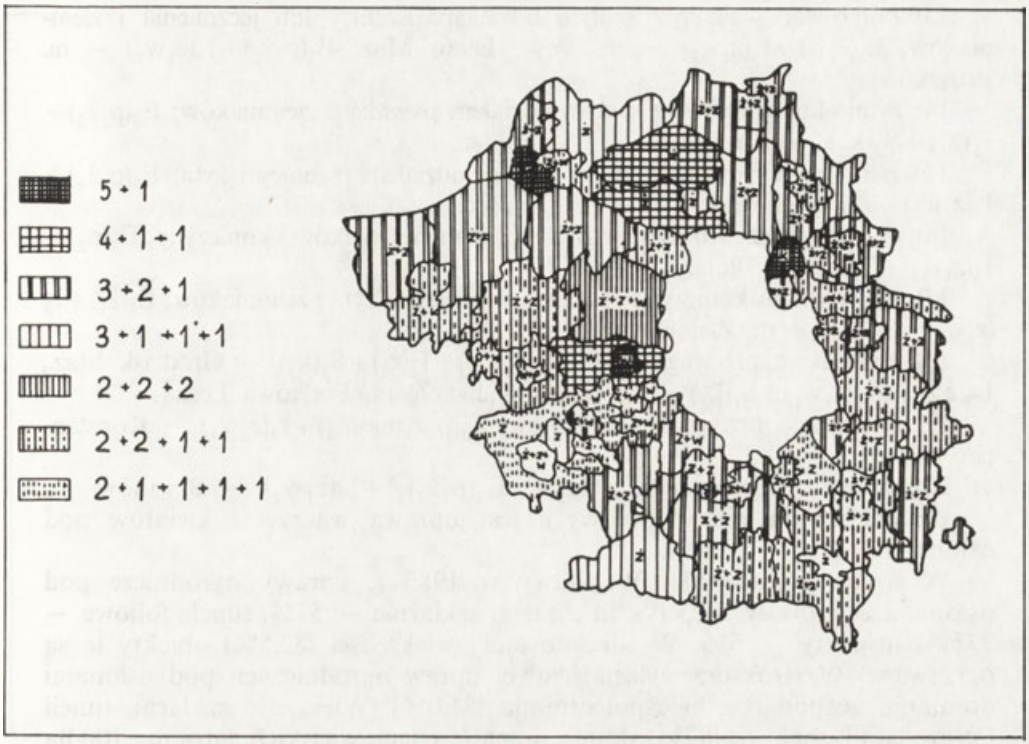
3) warzywniczy z małym udziałem pszenicy i ziemniaków; $E_1(p_1)+I_5(z_1w_4)$ — Ożarów Maz.;

4) żytni z małym udziałem owsa lub jęczmienia i ziemniaków; $E_5(\dot{z}_4o_1)+I_1(z_1)$ — Skrzeszew, $E_5(\dot{z}_4j_1)+I_1(z_1)$ — Jabłonna;

5) przeważający żytni z udziałem ziemniaków i małym udziałem owsa lub mieszanek zbożowych lub koniczyny; $E_3(\dot{z}_3)+I_2(z_2)+S_1(k_1)$ — Serock, Zakroczym, $E_4(\dot{z}_3o_1)+I_2(z_2)$ — Wołomin, Radzymin, Nieporęt, Halinów, Celestynów, m. Jó-

---

[2] Kierunki określono za pomocą metody kolejnych ilorazów. Obliczenie wykonała E. Dramowicz.



Ryc. 2. Kierunki użytkowania gruntów ornych

ż – żyto, p – pszenica, w – warzywa, z – ziemniaki, k – koniczyna

Fig. 2. Directions for using of arable lands

z – rye, p – wheat, w – vegetables, z – potatoes, k – clover

zefów, m. Serock, m. Sulejówek, Czosnów, Nadarzyn, $E_4(\dot{z}_3 miesz._1)+I_2(z_2)$ – Leoncin, Tułowice;

6) przeważający ziemniaczany z udziałem żyta i małym udziałem warzyw lub owsa; $E_2(\dot{z}_2)+I_4(z_3w_1)$ – Lesznowola, $E_3(\dot{z}_2o_1)+I_3(z_3)$ – Piaseczno;

7) przeważający ziemniaczany z udziałem warzyw i małym udziałem żyta; $E_1(\dot{z}_1)+I_5(z_3w_2)$ – Raszyn, m. Piaseczno, m. Brwinów;

8) przeważający warzywniczy z udziałem żyta lub pszenicy lub ziemniaków; $E_1(\dot{z}_1)+I_5(z_2w_3)$ – m. Ząbki, $E_2(p_2)+I_4(z_1w_3)$ – m. Błonie;

9) przeważający warzywniczy z małym udziałem pszenicy, żyta i ziemniaków; $E_2(p_1\dot{z}_1)+I_4(z_1w_3)$ – m. Piastów;

10) przeważający żytni z małym udziałem owsa, ziemniaków i koniczyny lub warzyw; $E_4(\dot{z}_3o_1)+I_1(z_1)+S_1(k_1)$ – Tarczyn, Pomiechówek, $E_4(\dot{z}_3o_1)+I_2(z_1w_1)$ – m. Milanówek, m. Legionowo;

11) żytnio-ziemniaczano-warzywniczy; $E_2(\dot{z}_2)+I_4(z_2w_2)$ – Stare Babice, m. Grodzisk Mazowiecki;

12) żytnio-ziemniaczany z małym udziałem owsa, pszenicy lub koniczyny lub warzyw; $E_4(p_1\dot{z}_2o_1)+I_2(z_2)$ – Karczew, m. Karczew, $E_3(\dot{z}_2o_1)+I_2(z_2)+S_1(k_1)$ – Wiązowna, Góra Kalwaria, Prażmów, m. Otwock, m. Kobyłka, $E_2(\dot{z}_2)+I_3(z_2w_1)+S_1(k_1)$ – m. Radzymin, m. Wesoła, $E_2(\dot{z}_2o_1)+I_3(z_2w_1)$ – m. Konstancin-Jeziorna, $E_3(\dot{z}_2j_1)+I_3(z_2w_1)$ – Łomianki, $E_3(p_1\dot{z}_2)+I_2(z_2)+S_1(k_1)$ – Leszno;

13) żytnio-warzywniczy z małym udziałem pszenicy lub jęczmienia i ziemniaków; $E_3(\dot{z}_2 j_1)+I_3(z_1 w_2)$ – m. Nowy Dwór Maz., $E_3(p_1 \dot{z}_2)+I_3(z_1 w_2)$ – m. Pruszków;

14) żytnio-koniczynowy z małym udziałem pszenicy i ziemniaków; $E_3(p_1 \dot{z}_2)+I_1(z_1)+S_2(k_2)$ – Kampinos;

15) ziemniaczano-warzywniczy z małym udziałem pszenicy i żyta; $E_2(p_1 \dot{z}_1)+I_4(z_1 w_2)$ – Michałowice;

16) pszenno-warzywniczy z małym udziałem ziemniaków i koniczyny; $E_2(p_2)+I_3(z_1 w_2)+S_1(k_1)$ – Błonie;

17) warzywniczo-koniczynowy z małym udziałem żyta i ziemniaków; $E_1(\dot{z}_1)+I_3(z_1 w_2)+S_2(k_2)$ – m. Zielonka;

18) mieszany z przewagą żyta; $E_4(p_1 \dot{z}_2 j_1)+I_1(z_1)+S_1(k_1)$ – Grodzisk Maz., $E_3(\dot{z}_2 o_1)+I_2(z_1 w_1)+S_1(k_1)$ – m. Góra Kalwaria, m. Podkowa Leśna;

19) mieszany z przewagą ziemniaków; $E_3(p_1 \dot{z}_1 \text{miesz.}_1)+I_3(z_2 w_1)$ – Konstancin-Jeziorna;

20) mieszany z przewagą warzyw; $E_3(p_1 \dot{z}_1 j_1)+I_3(z_1 w_2)$ – Brwinów.

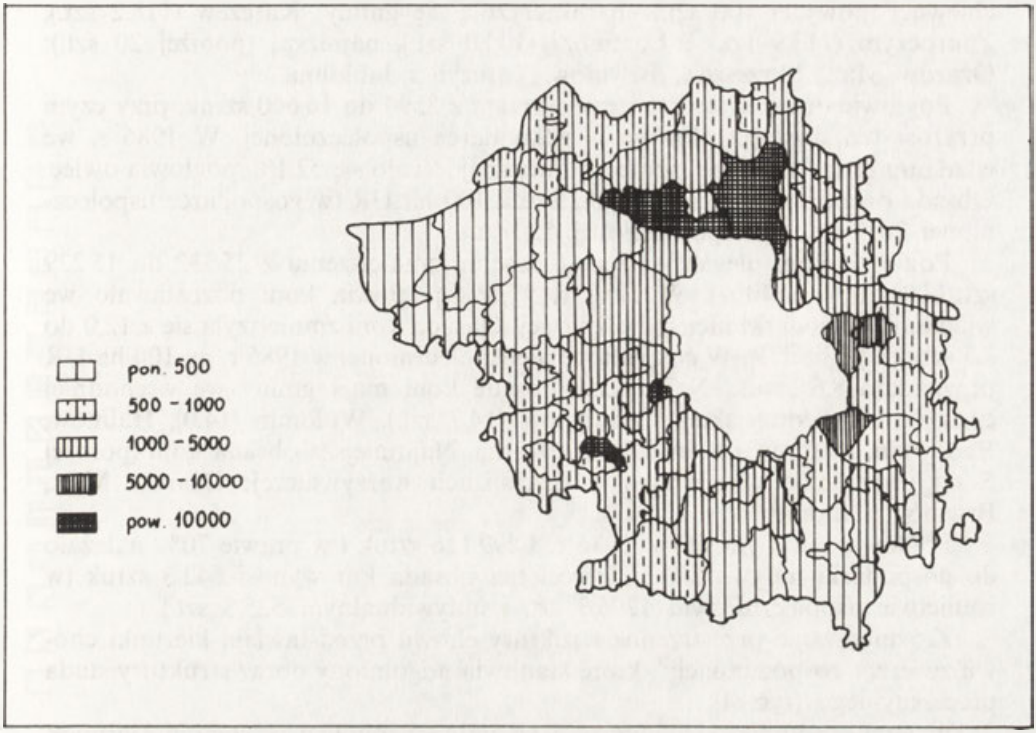
Uzupełnieniem upraw polowych jest uprawa warzyw i kwiatów pod osłonami.

W strefie podmiejskiej Warszawy w 1986 r. uprawy ogrodnicze pod osłonami zajmowały 2823 tys. m^2, z tego szklarnie – 57%, tunele foliowe – 37% i inspekty – 6%. W zdecydowanej większości (82,5%) obiekty te są ogrzewane. W strukturze własnościowej upraw ogrodniczych pod osłonami dominuje gospodarka nieuspołeczniona (81,0%). Większość szklarni, tuneli foliowych i inspektów (87%) skupia się na terenach wiejskich, gdzie na 100 ha użytków rolnych przypada 1452 m^2 powierzchni upraw pod osłonami. Koncentrują się one zwłaszcza w dwóch sąsiadujących z Warszawą regionach: północno-zachodnim obejmującym gminy: Jabłonnę – 21 tys. m^2/100 ha UR, Nieporęt – 13 tys. m^2/100 ha UR, Łomianki – 4 tys. m^2/100 ha UR i Skrzeszew – 2 tys. m^2/100 ha UR oraz południowo-zachodnim obejmującym gminy: Lesznowolę – 3 tys. m^2/100 ha UR, Ożarów Maz. – 2 tys. m^2/100 ha UR, Raszyn – 2 tys. m^2/100 ha UR i Michałowice – 1,8 tys. m^2/100 ha UR (ryc. 3).

CHÓW ZWIERZĄT GOSPODARSKICH

Produkcja zwierzęca odgrywa w rolniczej produkcji globalnej strefy podmiejskiej Warszawy rolę drugorzędną, zwłaszcza w gospodarce nieuspołecznionej. W 1986 r. produkcja zwierzęca stanowiła 34% wartości produkcji globalnej rolnictwa; 60% w gospodarce uspołecznionej i 28,5% w gospodarce nieuspołecznionej. W stosunku do 1976 r. nastąpił wzrost udziału produkcji zwierzęcej w produkcji globalnej o 1,7%.

W latach 1976–1986 pogłowie bydła zmniejszyło się ze 102427 sztuk do 7411 sztuk, tj. o 27,3%, przy czym spadek ten dotyczył prawie wyłącznie gospodarki nieuspołecznionej (o 32,4%); w gospodarce uspołecznionej wystąpił spadek o 1,9%. Pogłowie krów zmniejszyło się o 23,6%; w rolnictwie uspołecznionym wzrosło o 7,5%, w nieuspołecznionym zmalało o 26,8%. Udział krów w stadzie bydła wzrósł z 53,2 do 56,2%; w gospodarce uspołecznionej z 32,1 do 35,2%, w gospodarce nieuspołecznionej z 57,1 do



Ryc. 3. Uprawy pod osłonami (w m^2/100 ha UR)
Fig. 3. Shielded cultivations (in sq. m/100 ha of arable lands)

61,8%. W gospodarce nieuspołecznionej występuje mleczny kierunek chowu bydła (udział krów w stadzie zawiera się w przedziale 55–72%), w uspołecznionej zaś mięsno-mleczny kierunek chowu (udział krów w stadzie zawiera się w przedziale 30–55%). W 1986 r. 78,9% pogłowia bydła i 86,8% pogłowia krów pozostawało we władaniu gospodarstw nieuspołecznionych. Obsada bydła w sztukach rzeczywistych zmniejszyła się z 48,7 do 36,6/100 ha UR i wynosi 51,0 w gospodarstwach uspołecznionych i 34,1 – w nieuspołecznionych. Najwyższa obsada bydła w gospodarce nieuspołecznionej (powyżej 50 szt.) występuje w gminach o dużym udziale użytków zielonych w strukturze użytków rolnych m.in. w Kampinosie, Tułowicach, Radzyminie, Wołominie, Prażmowie i Nadarzynie. Najniższą obsadę (poniżej 20 szt.) mają Ożarów Maz., Raszyn i Łomianki.

W badanym dziesięcioleciu pogłowie trzody chlewnej zmniejszyło się z 215 650 do 145 893 sztuk, tj. o 32,3%, przy czym względny spadek był podobny w obu sektorach rolnictwa. W 1986 r. we władaniu gospodarki indywidualnej znajdowało się 70,7% pogłowia trzody chlewnej. Obsada trzody chlewnej w sztukach fizycznych na 100 ha gruntów ornych spadła ze 139,5 do 98,7 w rolnictwie ogółem. W 1986 r. gospodarstwa uspołecznione miały ponad trzykrotnie wyższą obsadę trzody niż indywidualne (odpowiednio 198,9 i 81,7). Obsada trzody chlewnej na 100 ha UR w gospodarce nieuspołecznionej wynosi 60,1 sztuk (miasta 40,9 szt., gminy 64,5 szt.). Największą obsadą trzody

chlewnej (powyżej 100 szt.) charakteryzują się gminy: Karczew (118,2 szt.), Zakroczym (113,9 szt.) i Łomianki (100,0 szt.), najniższą (poniżej 20 szt.): Ożarów Maz., Skrzeszew, Brwinów, Tarczyn i Jabłonna.

Pogłowie owiec systematycznie wzrasta z 8594 do 16 640 sztuk, przy czym przyrost ten wystąpił głównie w gospodarce uspołecznionej. W 1986 r. we władaniu gospodarki nieuspołecznionej znajdowało się 52,1% pogłowia owiec. Obsada owiec wzrosła z 4,1 do 8,2 sztuk/100 ha UR (w gospodarce uspołecznionej 26,0 szt., nieuspołecznionej 5,1 szt.).

Pogłowie koni ulegało systematycznemu zmniejszeniu z 25 332 do 15 229 sztuk (spadek o 40%). W 1986 r. 97,5% pogłowia koni pozostawało we władaniu gospodarki nieuspołecznionej. Obsada koni zmniejszyła się z 12,0 do 7,5 sztuk/100 ha UR. W gospodarce nieuspołecznionej w 1986 r. na 100 ha UR przypadało 8,6 sztuk. Największą obsadę koni mają gminy we wschodniej części strefy podmiejskiej: Celestynów (14,7 szt.), Wołomin (14,0), Halinów, Radzymin, Karczew i Konstancin-Jeziorna. Najmniejsza obsada koni (poniżej 5 szt.) występuje w gminach o specjalizacji warzywniczej: Ożarów Maz., Brwinów i Błonie.

Pogłowie kur wynosiło w 1986 r. 1 299 116 sztuk i w prawie 70% należało do gospodarki indywidualnej. Przeciętna obsada kur wynosi 642,3 sztuk (w rolnictwie uspołecznionym 1296,3 szt. i indywidualnym 525,5 szt.).

Zróżnicowanie przestrzenne struktury chowu przedstawiają kierunki chowu zwierząt gospodarskich[3], które stanowią uogólniony obraz struktury stada produkcyjnego (ryc. 4).

W strefie podmiejskiej ogółem i w gminach ogółem występuje kierunek B_5T_1, czyli wybitnie bydlęcy z małym udziałem trzody chlewnej, w miastach zaś B_4T_2 — bydlęcy z udziałem trzody.

W poszczególnych miastach i gminach występują następujące kierunki chowu zwierząt gospodarskich:

1) wyłącznie bydlęcy; B_6 — Skrzeszew, m. Podkowa Leśna;

2) wybitnie bydlęcy z małym udziałem trzody chlewnej; B_5T_1 — Celestynów, Halinów, Grodzisk Maz., Kampinos, Ożarów Maz., Nieporęt, Leszno, Leoncin, Błonie, Piaseczno, Nadarzyn, Radzymin, Prażmów, Wołomin, Wiązowna, Jabłonna, Tarczyn, Tułowice, m. Grodzisk Maz., m. Kobyłka, m. Otwock, m. Milanówek, m. Radzymin, m. Wołomin:

3) wybitnie bydlęcy z małym udziałem drobiu; B_5D_1 m. Góra Kalwaria, m. Wesoła;

4) bydlęcy z udziałem trzody chlewnej; B_4T_2 — Lesznowola, Raszyn, Karczew, Pomiechówek, Serock, Zakroczym, Stare Babice, Czosnów, m. Brwinów, m. Marki, m. Nowy Dwór Maz., m. Piaseczno, m. Serock;

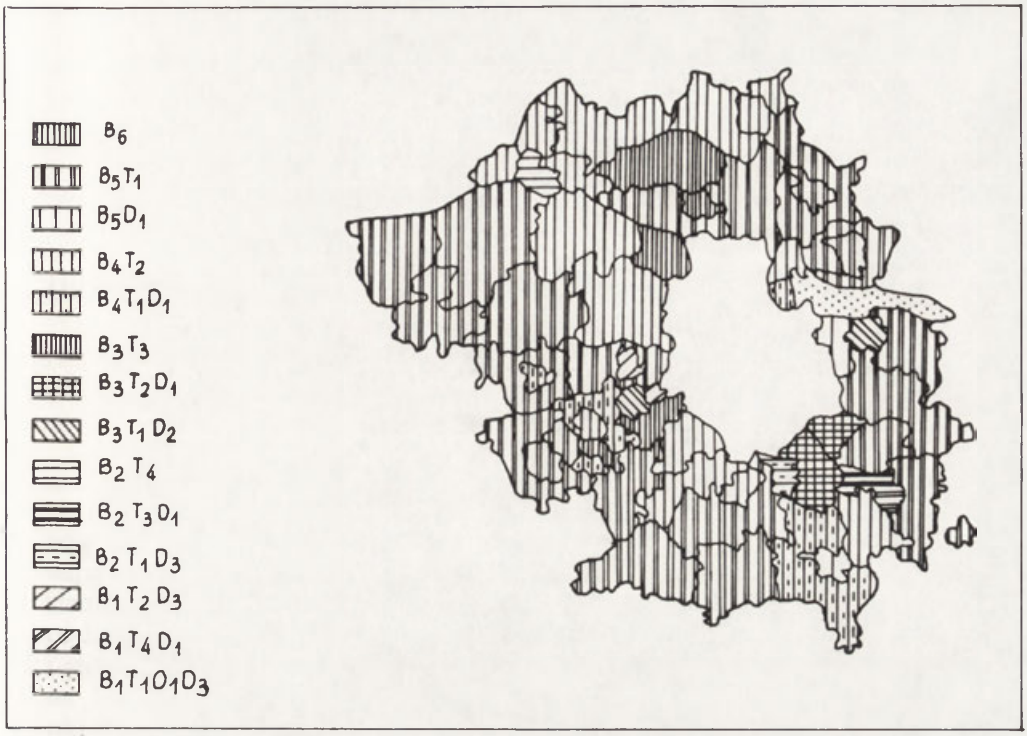
5) bydlęcy z małym udziałem trzody chlewnej i drobiu; $B_4T_1D_1$ — Góra Kalwaria, Brwinów, m. Błonie, m. Ząbki;

6) bydlęco-trzodowy; B_3T_3 — Łomianki, Michałowice, m. Legionowo;

7) przeważający bydlęcy z udziałem trzody chlewnej i małym udziałem drobiu; $B_3T_2D_1$ — Konstancin-Jeziorna, m. Józefów;

---

[3] Kierunki określono za pomocą metody kolejnych ilorazów. Obliczenia wykonała E. Dramowicz.



Ryc. 4. Kierunki chowu zwierząt gospodarskich

Fig. 4. Guidelines of animal breeding

8) przeważający bydlęcy z udziałem drobiu i małym udziałem trzody chlewnej; $B_3T_1D_2$ – m. Pruszków, m. Sulejówek;

9) trzodowy z udziałem bydła; B_2T_4 – m. Zakroczym;

10) przeważający trzodowy z udziałem bydła i małym udziałem drobiu; $B_2T_3D_1$ – m. Karczew;

11) przeważający drobiowy z udziałem bydła i małym udziałem trzody; $B_2T_1D_3$ – m. Konstancin-Jeziorna;

12) przeważający drobiowy z udziałem trzody i małym udziałem bydła; $B_1T_2D_3$ – m. Ożarów Maz.;

13) trzodowy z małym udziałem bydła i drobiu; $B_1T_4D_1$ – m. Piastów;

14) przeważający drobiowy z małym udziałem bydła, trzody i owiec; $B_1T_1D_3O_1$ – m. Zielonka.

W miastach różnorodność kierunków jest znacznie większa niż w gminach.

ANDRZEJ WIELOŃSKI

STRUKTURA PRZESTRZENNA PRZEMYSŁU W STREFIE PODMIEJSKIEJ WARSZAWY

ROZWÓJ PRZEMYSŁU

Na Nizinie Mazowieckiej przemysł rozwijał się już od XIX w., a jego powstanie związane było z Warszawą, która od połowy tego stulecia była największym, a zarazem bardzo dynamicznie rozwijającym się miastem na ziemiach polskich. Stopniowo przemysł zaczął przenikać również do strefy podmiejskiej Warszawy, głównie do miast położonych wzdłuż linii kolejowych i głównych dróg. Zdecydowały o tym niższe ceny ziemi i niższe płace robocze na terenach podwarszawskich. Proces ten nasilił się w latach trzydziestych okresu międzywojennego (Misztal 1962).

Po II wojnie światowej w rozwoju przemysłu w strefie podmiejskiej Warszawy można wyróżnić trzy charakterystyczne okresy obejmujące: drugą połowę lat czterdziestych, lata 1950—1979 i lata osiemdziesiąte.

W drugiej połowie lat czterdziestych przemysł charakteryzował się wzrostem zatrudnienia w wyniku żywiołowego uruchamiania zakładów przedwojennych, które w strefie podmiejskiej ucierpiały znacznie mniej niż zakłady przemysłowe Warszawy.

W latach 1950—1979 wzrost zatrudnienia związany był z uruchamianiem nowych dużych zakładów przemysłowych i rozbudową już istniejących. Powstały wówczas, m.in. zakłady przemysłu elektrotechnicznego i elektronicznego w Piasecznie, przemysłu precyzyjnego w Błoniu, chemii gospodarczej w Nowym Dworze Maz., stolarki budowlanej w Wołominie, przemysłu owocowo-warzywnego w Górze Kalwarii i Tarczynie.

Dynamika wzrostu zatrudnienia w przemyśle w strefie podmiejskiej Warszawy wyniosła wówczas 191%, w tym w większości miast przekroczyła 200%, a w Piasecznie nawet 500%.

Popełnione błędy w polityce gospodarczej lat siedemdziesiątych spowodowały głębokie naruszenie równowagi ekonomicznej kraju, czego następstwem był bezwzględny spadek wytworzonego dochodu narodowego. Na początku lat osiemdziesiątych polityka gospodarcza stanęła w obliczu głębokiego załamania gospodarki.

Mimo poważnego przyrostu w latach siedemdziesiątych majątku produkcyjnego przemysłu wystąpił w nim spadek zatrudnienia.

W strefie podmiejskiej Warszawy zatrudnienie w przemyśle w latach

1979—1987 zmniejszyło się o 21%. Spadek zatrudnienia, z wyjątkiem miasta Piaseczna, wystąpił we wszystkich miastach i gminach.

W 1987 r. w strefie podmiejskiej Warszawy w przemyśle i rzemiośle przemysłowym zatrudnione były 90274 osoby. Stanowiło to 31% ogółu zatrudnionych w Warszawskim Okręgu Przemysłowym, którego strefa podmiejska jest integralną częścią.

STRUKTURA GAŁĘZIOWA PRZEMYSŁU

W strukturze gałęziowej przemysłu w strefie podmiejskiej Warszawy dominującą rolę odgrywają przemysły: elektromaszynowy i chemiczny, które skupiają 51,6% ogółu zatrudnionych. Wśród nich ponad 75% stanowią zatrudnieni w przemyśle elektrotechnicznym i elektronicznym, precyzyjnym, farmaceutycznym, perfumeryjno-kosmetycznym i chemii gospodarczej, a więc w branżach najsilniej związanych z sąsiedztwem wielkiego miasta (tab. 1). Charakteryzują się one dużym zapotrzebowaniem na kadry o wysokich kwalifikacjach, niskim stopniem surowcochłonności produkcji oraz silnymi powiązaniami w zakresie kooperacji produkcji i współpracy z placówkami naukowo-badawczymi (Wróbel 1969).

Tabela 1

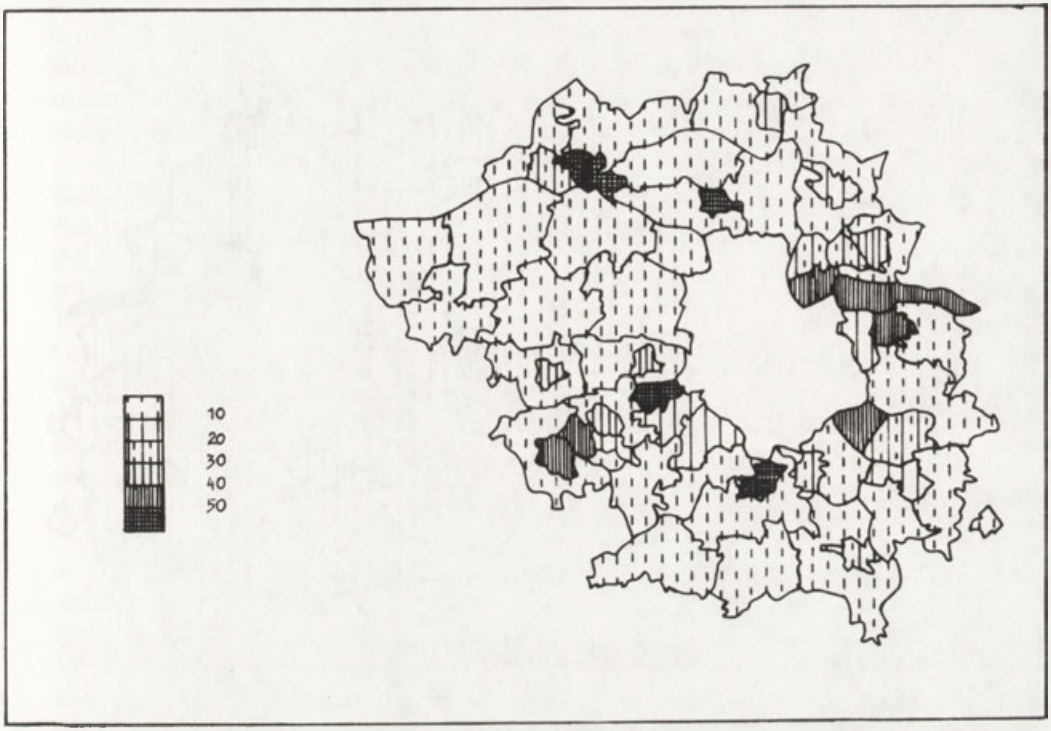
Ogółem	Przemysł								
	paliwowo-energetyczny	metalurgiczny	elektromaszynowy	chemiczny	mineralny	drzewno-papierniczy	lekki	spożywczy	pozostały
100	2,1	–	39,1	12,5	7,1	6,4	10,6	12,4	9,8

W strefie podmiejskiej Warszawy istnieją różnice między strukturą gałęziową przemysłu w miastach i w gminach.

W miastach, podobnie jak w całej strefie podmiejskiej, dominują przemysły: elektromaszynowy i chemiczny, które skupiają 53,5% ogółu zatrudnionych. Na terenach wiejskich również wysoki jest udział przemysłu elektromaszynowego (33,2% ogółu zatrudnionych), ale na drugim miejscu znajduje się przemysł spożywczy – 25,1%. Dotyczy to zwłaszcza jego branż ściśle związanych z lokalną bazą surowców rolniczych (przemysł owocowo-warzywny) lub bliskością Warszawy – wielkiego i chłonnego rynku zbytu na artykuły żywnościowe pochodzenia przemysłowego (przemysł mleczarski, mięsny i jajczarsko-drobiarski).

UPRZEMYSŁOWIENIE MIAST I GMIN

Od początków rozwoju przemysłu w uprzemysłowieniu miast i gmin strefy podmiejskiej Warszawy występują znaczne dysproporcje. Zadecydowały o tym korzystniejsze warunki lokalizacji zakładów przemysłowych: w miastach, miastach i gminach sąsiadujących z Warszawą oraz miastach i gminach leżących wzdłuż linii kolejowych i głównych dróg (ryc. 1).



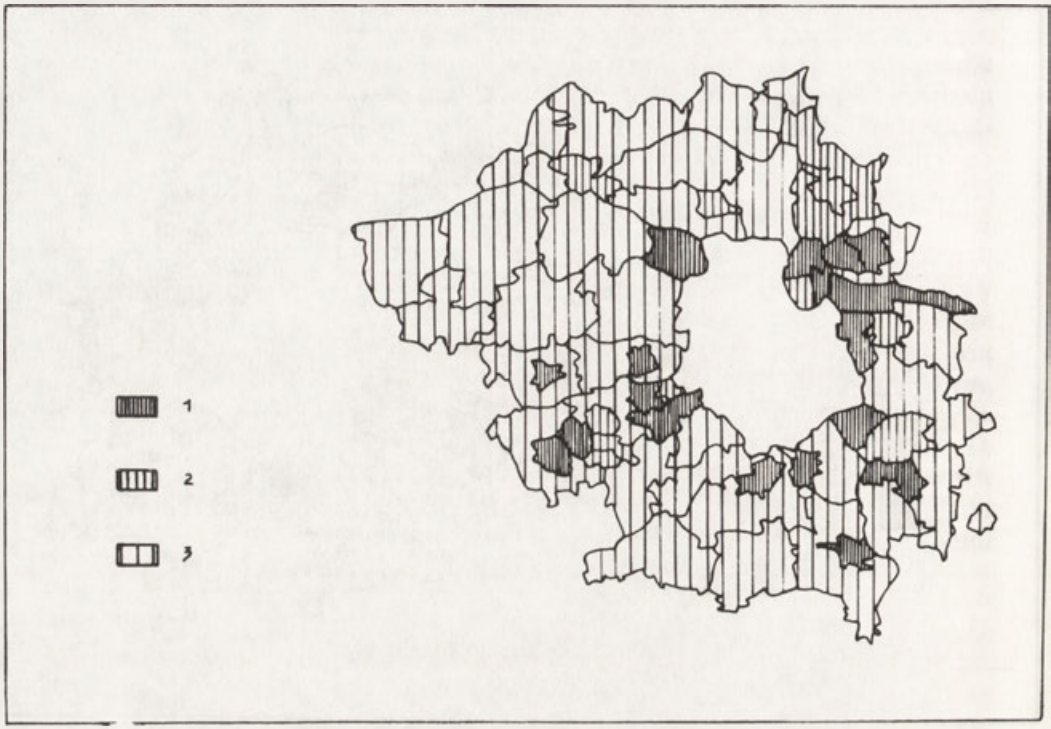
Ryc. 1. Udział procentowy terenów komunikacyjnych, osadniczych i przemysłowych w strefie podmiejskiej Warszawy

Fig. 1. Percentage of transport, settlement and industrial areas in the suburban zone of Warsaw

Z ogólnej liczby 26 miast i 32 gmin w strefie podmiejskiej Warszawy, 16 miast i dwie gminy należą do uprzemysłowionych (w tym również wysoko uprzemysłowionych). Zajmują one 12% powierzchni strefy podmiejskiej, ale skupiają prawie 70% ogółu zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle przemysłowym. Są to miasta i gminy, w których wskaźniki koncentracji przestrzennej przemysłu (liczba osób zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle przemysłowym według miejsc pracy przypadająca na 1 km^2 powierzchni), rangi przemysłu w życiu społeczno-gospodarczym (liczba osób zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle przemysłowym na 1000 mieszkańców) oraz udział terenów przemysłowych, osadniczych i komunikacyjnych w ogólnej powierzchni (w %) są wyższe od średnich wskaźników dla strefy podmiejskiej Warszawy, tj. 27 osób/km^2, 119 osób/1000 mieszkańców i 9,8%.

Tworzą one pięć uprzemysłowionych (w tym również wysoko uprzemysłowionych) obszarów na terenie strefy podmiejskiej (ryc. 2).

1. Południowo-zachodni obejmujący sześć miast: Błonie (2,5 tys. osób zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle przemysłowym), Grodzisk Maz. (3,8 tys.), Milanówek (3,4 tys.), Ożarów Maz. (2,5 tys.), Podkowę Leśną (0,5 tys.), Pruszków (8,9 tys.), i gminę Michałowice (1,5 tys.). Położone są one wzdłuż ważnych linii kolejowych: Warszawa – Żyrardów (dalej do Łodzi i Poznania) i Warszawa – Katowice oraz drogowych: Warszawa – Łowicz



Ryc. 2. Uprzemysłowienie w strefie podmiejskiej Warszawy

1 – tereny uprzemysłowione (w tym wysoko uprzemysłowione); 2 – tereny średnio uprzemysłowione; 3 – tereny słabo uprzemysłowione (w tym nie uprzemysłowione)

Fig. 2. Industrialisation in the suburban zone of Warsaw

1 – industrialised areas (including highly industrialised ones), 2 – average industrialised areas, 3 – poorly industrialised areas (including nonindustrialised ones)

(dalej do Łodzi i Poznania) i Warszawa – Katowice. Łącznie w przemyśle i rzemiośle przemysłowym zatrudnionych jest tu 23,2 tys. osób, tj. 26% ogółu zatrudnionych w tym dziale gospodarki. W strukturze gałęziowej przemysłu dominuje przemysł elektromaszynowy (51% ogółu zatrudnionych) i chemiczny (10%), a zwłaszcza maszynowy (produkcja obrabiarek), precyzyjny (produkcja systemów komputerowych i urządzeń elektronicznej techniki komputerowej, produkcja narzędzi chirurgicznych i dentystycznych), elektrotechniczny i elektroniczny (produkcja kabli i przewodów) oraz farmaceutyczny (produkcja leków, w tym również leków zielarskich). Mniejsze znaczenie ma przemysł lekki (produkcja tkanin jedwabnych) i pozostałe gałęzie przemysłu (produkcja przyborów szkolnych i biurowych oraz produkcja materiałów ściernych).

2. Wschodni obejmujący pięć miast: Kobyłkę (2,2 tys. osób zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle przemysłowym), Marki (3,7 tys.), Wołomin (4,8 tys.), Wesołą (1,2 tys.) i Ząbki (1,2 tys.). Położone są one wzdłuż ważnych linii kolejowych: Warszawa – Białystok i Warszawa – Siedlce oraz drogi: Warszawa – Siedlce. Łącznie w przemyśle i rzemiośle przemysłowym zatrudnionych jest tu 13,2 tys. osób, tj. 15% ogółu zatrudnionych w tym dziale gospodarki w strefie podmiejskiej Warszawy. W strukturze gałęziowej dominują przemysły: elektromaszynowy i chemiczny skupiające po 25% ogółu zatrudnionych,

a zwłaszcza elektrotechniczny i elektroniczny (produkcja urządzeń radarowych) i tworzyw sztucznych (produkcja wyrobów z tworzyw sztucznych). Wysoki jest również udział przemysłu mineralnego (19,2% ogółu zatrudnionych), a zwłaszcza szklarskiego (produkcja szkła technicznego). Mniejsze znaczenie ma przemysł drzewny (produkcja stolarki budowlanej).

3. Południowo-wschodni obejmujący cztery miasta: Konstancin-Jeziornę (2,9 tys. osób zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle przemysłowym), Górę Kalwarię (2,2 tys.), Józefów (3,5 tys.) i Karczew (2,2 tys.). Dwa pierwsze miasta położone są po lewej stronie Wisły (przy nieczynnej obecnie linii kolejki wąskotorowej), dwa drugie po prawej stronie Wisły przy ważnej linii kolei Warszawa – Lublin (Józefów) i w jej pobliżu (Karczew). Łącznie w przemyśle i rzemiośle przemysłowym zatrudnionych jest tu 10,5 tys. osób, tj. 12% ogółu zatrudnionych w tym dziale gospodarki w strefie podmiejskiej Warszawy. W strukturze gałęziowej przemysłu dominuje przemysł spożywczy (33% ogółu zatrudnionych) i papierniczy (23%), a zwłaszcza produkcja przetworów owocowo-warzywnych, mięsnych, mleczarskich i jajczarsko-drobiarskich oraz produkcja papieru.

4. Południowy obejmujący miasto Piaseczno (10,2 tys. osób zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle przemysłowym, tj. 11% ogółu zatrudnionych w tym dziale gospodarki w strefie podmiejskiej Warszawy), położone przy ważnej linii kolejowej Warszawa – Radom, w bezpośrednim sąsiedztwie Warszawy. W strukturze gałęziowej przemysłu dominują przemysł elektromaszynowy, skupiający 95% ogółu zatrudnionych, a zwłaszcza elektrotechniczny i elektroniczny (produkcja telewizorów i kineskopów kolorowych).

5. Północno-wschodni obejmujący gminę Łomianki (3,2 tys. osób zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle przemysłowym, tj. 4% ogółu zatrudnionych w tym dziale gospodarki w strefie podmiejskiej Warszawy) położoną przy ważnej drodze Warszawa – Gdańsk, w bezpośrednim sąsiedztwie Warszawy. W strukturze gałęziowej przemysłu dominuje przemysł elektromaszynowy skupiający 80% ogółu zatrudnionych, w tym zwłaszcza przemysł elektrotechniczny i elektroniczny (produkcja elementów dla przemysłu motoryzacyjnego).

Równocześnie 21 gmin i dwa miasta należą do bardzo słabo uprzemysłowionych. Zajmują one prawie 25% powierzchni strefy podmiejskiej Warszawy, a skupiają zaledwie 7% ogółu zatrudnionych w przemyśle i rzemiośle przemysłowym. Do miast tych należą Serock i Zakroczym mające niezbyt dogodne połączenia komunikacyjne z Warszawą. Natomiast do gmin – zarówno położone w większej odległości i mające niezbyt dogodne połączenia komunikacyjne z Warszawą (np. Tułowice), jak i położone przy ważnych szlakach komunikacyjnych (np. Błonie) oraz bezpośrednio sąsiadujące z Warszawą (np. Jabłonna). Są to gminy rolnicze, często o bardzo intensywnym rolnictwie wyspecjalizowanym w uprawie warzyw, kwiatów i owoców (np. Jabłonna i Błonie).

Koncentracja przemysłu w Warszawie i jej strefie podmiejskiej stwarza poważne zagrożenia dla środowiska przyrodniczego: ściekami przemysłowymi, przemysłowymi zanieczyszczeniami powietrza i odpadami przemysłowymi. Na terenie aglomeracji warszawskiej na 1 km^2 przypada: 44,6 dcm^3 scieków wymagających oczyszczenia odprowadzanych do wód powierzchniowych, 26,9 ton pyłów i 33,4 ton gazów oraz 1,5 tys. ton odpadów, przy czym 83,2%

ścieków nie jest oczyszczanych, 11,1% pyłów i 99,3% gazów nie jest zatrzymywanych w urządzeniach do redukcji zanieczyszczeń oraz 56,4% odpadów nie jest wykorzystywanych gospodarczo lub unieszkodliwionych.

UWAGI KOŃCOWE

Proces urbanizacji strefy podmiejskiej Warszawy bada się za pomocą wielu uzupełniających się mierników, gdyż jego wieloaspektowy charakter uniemożliwia zastosowanie miernika syntetycznego. Wśród tych mierników jest kilka, które najpełniej pozwalają scharakteryzować demograficzne, społeczne, ekonomiczne i przestrzenne aspekty, procesy urbanizacji oraz ich zróżnicowanie w czasie i w przestrzeni. Należą do nich: gęstość zaludnienia (liczba osób na 1 km^2), stopień uprzemysłowienia (liczba zatrudnionych na 1 km^2, liczba zatrudnionych na 1000 mieszkańców, udział terenów przemysłowych, osadniczych i komunikacyjnych, udział zatrudnionych w gałęziach lub branżach o rynkowej orientacji lokalizacyjnej), struktura rolniczego wykorzystania ziemi (udział użytków rolnych, powierzchnia użytków rolnych na 1 mieszkańca, udział sadów, powierzchnia upraw ogrodniczych pod osłonami na 100 ha użytków rolnych) i poziom urbanizacji wsi (udział ludności wiejskiej utrzymującej się ze źródeł pozarolniczych, udział ludności wiejskiej korzystającej z podstawowych obiektów infrastruktury technicznej).

Cechą charakterystyczną strefy podmiejskiej Warszawy jest wysoka gęstość zaludnienia spowodowana wzrastającą jej atrakcyjnością jako miejsca lokalizacji funkcji mieszkaniowej, przemysłowej i usługowej. Również funkcja rolnicza strefy podmiejskiej Warszawy sprzyja wysokiej gęstości zaludnienia ze względu na duży udział gospodarstw małych specjalizujących się w uprawach ogrodniczych, w tym również uprawach pod osłonami, wymagających dużych nakładów pracy na jednostkę powierzchni.

Sieć osadnicza strefy podmiejskiej Warszawy ma pewne odrębne cechy społeczno-gospodarcze, związane ze specyfiką samej aglomeracji warszawskiej. Warszawska aglomeracja miejsko-przemysłowa jest bowiem aglomeracją monocentryczną, tzn. jej centrum stanowi miasto stołeczne Warszawa. Funkcje sieci osadniczej są w tym wypadku pochodną funkcji samej Warszawy. Jednocześnie miasta w strefie podmiejskiej pełnią rolę ośrodków lokalnych w stosunku do swego zaplecza rolniczego, sprzyjając równocześnie procesowi jego urbanizacji.

Strefa podmiejska Warszawy stanowi atrakcyjne miejsce dla lokalizacji zakładów przemysłowych, zwłaszcza charakteryzujących się dużym zapotrzebowaniem na kadry o wysokich kwalifikacjach, silnymi powiązaniami w zakresie kooperacji produkcji i współpracą z placówkami naukowo-badawczymi.

W strefie podmiejskiej Warszawy zachodzi zmiana relacji pomiędzy czynnikami produkcji rolnej: ziemią, pracą i środkami produkcji, na niekorzyść ziemi, której powierzchnia użytkowana rolniczo zmniejsza się w wyniku przeznaczenia jej pod różne formy użytkowania nierolniczego. Malejącej powierzchni użytków rolnych towarzyszy wzrost specjalizacji rolnictwa w uprawach warzywniczo-sadowniczo-kwiatowych (w tym również upraw

ogrodniczych pod osłonami), dla których optymalna wielkość gospodarstwa przy intensywnej produkcji może być mała. Równocześnie szklarnie, inspekty i tunele foliowe nadają przestrzeni mniejszych miast i terenów wiejskich specyficznych cech krajobrazu podmiejskiego.

W strefie podmiejskiej Warszawy dobre połączenia komunikacyjne gmin z miastami oraz lokalizacja w gminach zakładów przemysłowych i szeroko rozumianych usług stwarzają coraz większe możliwości pracy ludności wiejskiej poza rolnictwem. Ta grupa ludności wywiera znaczny wpływ na proces urbanizacji wsi wyrażający się w nierolniczym budownictwie mieszkaniowym, zamianie użytków rolnych na działki budowlane i dążeniu do wprowadzenia na tereny wiejskie urządzeń typowo miejskich, np. obiektów infrastruktury technicznej.

Zróżnicowanie procesu urbanizacji strefy podmiejskiej Warszawy mierzone gęstością zaludnienia, stopniem uprzemysłowienia, strukturą rolniczego wykorzystania ziemi i poziomem urbanizacji wsi, odzwierciedla zróżnicowanie antropopresji na środowisko przyrodnicze wywieranej przez ludność i proces produkcji.

LITERATURA

Misztal S., 1962, *Warszawski okręg przemysłowy. Studium rozwoju i lokalizacji przemysłu*, Studia KPZK PAN, 3.

Wróbel A., 1960, *Województwo warszawskie. Studium ekonomicznej struktury regionalnej*, Prace Geogr., 24.

INFLUENCE OF URBANIZATION ON ECOLOGICAL ZONES OF SUBURBAN WARSAW

Summary

Studies of mutual relations between the activity of man and the natural environment already for a long time have stressed the importance of areas being urbanized, and particularly of suburban areas of large towns. This is due to the fact that those are areas where observations show the most significant transformations, changing the structure and style of functioning of geological patterns, from natural and seminatural ones into anthropogenic ones.

The suburban zone of Warsaw constitutes a particularly interesting object, as it comprises both natural patterns, in which the natural influence of man is almost invisible, seminatural patterns, where natural patterns are still dominating, and secondary patterns, with varied degree of dependence from man and characterized by different durabilities. In the first part of the elaboration, which comprises works on evaluations and prognoses concerning the environment condition and its transformations, presented were general descriptions of habitats and ecology in the suburban zone of Warsaw, considered as a reference plane for further studies, and three elaborations concerning the directions and character of transformations in the environment under the influence of human activity, both in the historical, the actualistic and prognostic aspects. The last chapter of this part concerns a separate subject, namely the structure and functioning of geochemical landscapes in mid Mazovia area.

The second part contains studies presenting a new concept of typology and functional analyses of supraecological patterns on urbanized areas under urbanization pressure.

The third part comprises two chapters discussing relations between the natural environment, its values, and utilization possibilities for recreational purposes of the inhabitants.

Finally part four contains a selection of elaborations characterizing social and economic relations in the suburban zone of Warsaw. To a certain extent they constitute a geographical and economic background, determining reasons for anthropogenic transformations of the natural environment.

Within detailed studies of the Warsaw Voivodeship, elaborated was a map of potential natural vegetation in the scale of 1 : 50 000. Determined were 11 habitat types of varied ecological character complying with types of potential vegetation. These are namely: alder swamp forest (*Carici elangate-Alnetum*), willow-poplar riparian forests (*Salici-Populetum*), ash-alder riparian forests (*Circaeo-Alnetum*), ash-elm riparian forest (*Ficario-Ulmetum*), elm riparian forests (*Ficario-Ulmetum chrysoplenietosum*), fertile and infertile oak hornbeam forests (*Tilio-Carpinetum*), termophilous oak forests (*Potentillo albae-Quercetum*), mixed coniferous forests (*Querco-Pinetum*), pine forests (*Leucobryo-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum*), bog forests (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*) and raised bogs (*Sphagnion magellanici*).

The spatial distribution of current potential natural vegetations enables the determination of 17 regional units differing with habitat and the internal landscape structure.

The capital city is situated centrally on a joint of ten units, and the largest part of the town from the spatial viewpoint is on a fertile oak hornbeam plain elevated a few metres above the valley bottom.

The current real vegetation state of the studied areas constitutes a resultant of several factors. The most important of them include the following:

a) character and distribution of habitats, which influences utilization directions, and as a consequence defines anthropogenic forms of influence on the vegetation cover;

b) transformations and condition of settlement, which, although they destroy the natural vegetation cover, but create instead new habitats which enable – at least potentially – encroachment of new communities;

c) durability of anthropogenic influence type, leading to stabilization of the vegetation character.

On all the analyzed areas there is a permanent repeatable association between the habitat type (defined in the scope of potential vegetation), and land development.

Settlement occurs mostly on the habitat of poor *Tilio-Carpinetum* and *Querco roboris-Pinetum*. Arable lands are mainly concentrated on a habitat of fertile *Tilio-Carpinetum* and *Ficario-Ulmetum*, and only at times plays a more significant role on the *Querco-Pinetum* habitat.

Such a close relationship between habitat and orchard areas does not exist. Orchards occur on locally most fertile areas or on the easiest accessible ones. On the area of Karczew this is constituted by a habitat of *Ficario-Ulmetum*, in Lomianki *Tilio-Carpinetum* of the poor series and *Ficario-Ulmetum*, in Konstancin-Jeziorna *Tilio-Carpinetum* of the fertile type, and in Komorow *Querco-Pinetum*.

Meadows are dominating on wet areas, and play the most important role on the habitat of *Circaeo-Alnetum* and *Salici-Populetum*, and a slightly smaller one on *Ficario-Ulmetum*.

Forest areas dominate on dry and slightly less fertile lands. They are dominating on the habitats of *Leucobryo-Pinetum*, *Peucedano-Pinetum* and *Cladonio-Pinetum* and play a significant role on the habitats of *Potentillo-Quercetum* and *Querco-Pinetum*.

Areas of no economic importance include habitats of *Ribo-Alnetum* and *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. Various herbaceous communities occur here, as well as shrub and forest ones, practically not utilized or utilized seldom, albeit of ecological significance.

The fullest utilization may be observed on habitats of the *Tilio-Carpinetum* of the poor type and *Querco-Pinetum*, and to a lesser extent also *Ficario-Ulmetum*. Surprising is the universal character of utilization of the *Salici-Populetum* habitat on the model areas of Nieporet and Konstancin-Jeziorna, which is due to a relatively large area occupied by this habitat, and to the development of water and waterside recreation on the area of Nieporet.

The problem of universal character of utilization is closely related with the number of substitute communities. Dynamic circles of substitute communities are most aboundant on the *Tilio-Carpinetum* habitat of the poor type and *Querco-Pinetum*.

The number of substitute communities is not only dependent on the types of utilization, but also on the types of surface of the analysed habitat. Hence, for example, the dynamic circle of substitute communities on the *Tilio-Carpinetum* habitat poor type includes in Łomianki at least 26 phytocenons, and in Komorow only 7.

Varying preferences in the utilization and development caused differences in transformation of real vegetation on various habitats. The strongest synanthropization may be observed in the case of vegetation of *Tilio-Carpinetum*, types: poor and fertile, and *Ficario Ulmetum* habitats, a slightly smaller one on habitats of *Querco-Pinetum* and *Circaeo-Alnetum*. On the remaining habitats the fully anthropogenic vegetation does not play a more significant role. Transformations of real vegetation represent a certain more general synanthropization trend of the vegetation cover, which includes above all:

– eurytopisation – substituting of stenotopic components by eurytopical ones;
– compolitisation – substituting native and specific components by cosmopolitical ones;
– allochtonization – substituting autochtonic components by allochtonic ones;
– differentiation and complication – substitution of simpler patterns by more complicated ones, however, not uniform from the genetic, dynamic and historical and geographic viewpoints. These phenomena may be observed on different organization levels of the vegetation cover.

In relation to the level of plant communities and vegetation landscape of suburban areas, an effect of eurytopization is the decreasing in the number of types and share of the surface of xero-and hygrophylous communities and their substituting by mesophylous systems. Additionally observed is a loosening of relations between actual and potential vegetation, which is particularly visible in the case of ruderal communities, which occur on numerous varied habitats.

An effect of cosmopolitization and allochtonization of vegetation is shrinking and disappearance of autogenic communities ranges, as well as an increase in the area and number of anthropogenic communities types. An effect of the differentiation and complication of the vegetation landscape are several mutually intertied phenomena, and namely:

– occurence of communities representing the same syntaxonomical unit, but in different stages of degeneration and differing from the viewpoint of vertical structure, richness and species diversity;

– significant land fragmentation; per one unit of land in the suburban zone is on average 5–10 times more various communities as in agricultural landscape and about 4–24 times more in comparison to the town centre;

– significant increase of local phytocenoses number and enriching dynamic centres of substitute communities by about 20–50% of agricultural and urban landscape;

– decreasing the average area of single vegetation stands;

– exchange of the previously dominating belt-island spatial pattern of communities into a mosaic pattern;

– establishing of derivative, repeated spatial vegetation complexes, including communities of different ecological character, varying syngenesis and being in different stages of transforming the ecological mechanisms;

– increase of spatial contrasting of real vegetation with a simultaneous decrease in contrasting of potential vegetation.

The current degree of anthropogenic transformation of vegetation in various geobotanical regions of the Warsaw Province has been assumed on the basis of a conventional 11-unit scale. Calculations have been carried out for two time periods: for 1830 and 1990.

It may be assumed that the condition from 1830 defines the situation existing before the dynamic development of the Warsaw Agglomeration and before the establishment of the modern suburban zone.

Attention is drawn to division of land into two clearly distinct parts. The southern and south-western part is an area of fertile habitats. It was characterized by a gradually high degree of vegetation anthropisation (6–7). This was due to a high density of population on rural areas, old deforestations and a relatively highly developed agricultural economy.

In regions situated to the north and north-east of Warsaw, vegetation was much less transformed (anthropisation degree 2–4). Dominating were sparse forests and bogs. Surprising is the very low degree of deviation in the vicinity of the right-river bank in Warsaw. This may be explained by the relatively low population of the area due to a smaller attractivity of poorer lands on the one hand, and on the other by occurence of a transport barrier (lack of bridges and roads).

The intermediate degree of vegetation transformation was appropriate for the valley of the Vistula River, which was under constant pressure already since the Middle Ages, but the frequent changes of the river bed rendered the creation of permanent anthropogenic structures impossible.

The current state of vegetation anthropization is clearly different. Attention is drawn to the territorial development of Warsaw, and particularly of its right-river bank side. Areas situated to the east and north-east of Warsaw have undergone significant degradation (even by 4 units). This is a consequence of a deep ingerence into the habitat, based among others on dehydration of the area, construction of embankments, artificial elevating of the ground level, levelling of elevations, depressions, filling out etc. This was naturally accompanied by an intensive deforestation and establishment of new neighbourhoods, particularly along railway lines. On areas situated to the west of Warsaw the vegetation anthropization index increased only sligthly over one unit. On the other hand, the Vistula River valley remained almost unchanged. Surprising is the significant increase of vegetation anthropization on the Wysoczyzna Płonska and Wysoczyzna Ciechanowska (by 4 units). It seems that it has been caused by other reasons than the direct influence of Warsaw, and those areas are not included in the suburban zone of the Warsaw Agglomeration. A distinct increase took place in the anthropization of a fragment of Wysoczyzna Rawska within the province boundaries.

It is also worth stressing the progressing, although slow anthropization of the protected areas of the Kampinos National Park. Lowering of the ground water level as a consequence of land reclamation, the general polluting of the natural environment and, locally, an excessive tourism influence in a negative way the state of vegetation in this region.

The presented picture of the degree of vegetation anthropization is not only a result of a direct influence of the large city, but also a result of varying resistance of habitats in different regions to human pressure.

On urbanized area the given phytocenoses, artificial plant communities not constituting phytocenoses and elements of buildings go into such close contact that they create structural and functional units of higher order. Such a basic unit has been called a landscape-plant complex.

The landscape-plant complex constitutes a spatially delimited, repeatable pattern of functionally connected facies, preserving a relative structural and genetic homogeneity, and the connections between facies within the complex are stronger than their external ties. By facies we understand both fragments of the area occupied by various phytocenoses, as well as areas without any vegetative cover, and different forms of development.

The actually existing landscape-plant complexes constitute repeatable patterns, and thus enable their arranging into a typological system, defining their similarity.

A basic criterion of typological division of landscape-plant complexes is the role of vegetation in their building. Hence three basic groups have been determined:

(1) areas with a physionomy determined by vegetation;

(2) areas on which vegetation creates a mosaic with buildings;

(3) areas of an insignificant role of the vegetation.

Within the first group the main criterion is constituted by the role of anthropogenic processes. Determined were three sub-groups in compliance with anthropopressure degree:

(1.1) areas of natural and seminatural vegetation;

(1.2.) areas of spontaneous vegetation — where the habitat is considerably transformed by man, while man interferes directly only to a small extent into shaping of vegetation;

(1.3.) areas of shaped vegetation — with a permanent, direct interference by man both into habitat shaping, and into the species composition, competitive relations and the whole functioning of ecosystems.

Within subgroup (1.1.) the criteria for a further division into types are due to processes shaping ecological patterns, types of landscape-plant complexes may then be determined by the dominating type (or types mosaic) of the plant community in a phytosociological concept.

Within the second subgroup the basic factor differentiating complexes is constituted by richness of the vertical structure (due to the number of created ecological niches and biomass differences), and character of the dominating processes.

The second group of landscape-plant complexes (mosaic of vegetation and buildings) is the most characteristic for the areas of towns and suburban zones, hence their biggest diversity occurs on those areas. This group includes patterns in which there is a permanent share of various types of buildings, and thus areas deprived of vegetation, however, it is mixed with areas covered by vegetation. A basic criterion for the further division is type of buildings, determining the frequency of human stay, population density and character of human activity, and so the type and intensity of anthropopressure.

The further division is connected with vegetation diversity, including above all the share or lack of seminatural vegetation relics and the share of spontaneous vegetation, as well as diversity of the vertical and horizontal structure of vegetation, and the proportion of areas occupied by vegetation to artificial surfaces and buildings.

The landscape-plant complexes constitute natural units of a lower order. In accordance with the principle of a hierarchical organization of nature, they unite into units of a higher order — macrocomplexes.

Studies on the occurence and spatial activity of animals in the suburban environment of Warsaw have been undertaken in order to check out the hypothesis that different types of landscape-plant complexes are characterized by a separate biotic structure, influenced by man to different extent and by a specific progress of natural processes.

The study object were small mammals — rodents and insectivores. 18 types of landscape-plants complexes have been included in direct studies.

The most frequently occuring species was field mouse. Its presence had been noted in all landscape-plant complexes with the exception of fields in an intensive cultivation of significantly impoverished composition and areas of residential districts with multi-family housing. Red field-vole has been connected with trees and shrubby vegetation creating, apart from forest areas, also field afforestations; forest mouse with large forest complexes. The forest mouse has, however, been caught both in spring and in autumn in linear afforestations, particularly those which were directly adjacent to the Kabacki Forest and Natolin Park. The house mouse (synanthropic species) has been hunted on built-up areas and in other types of meadow complexes without and with trees situated in the direct vicinity of buildings.

The biggest species diversity of associations of small mammals has been ascertained in forest biotopes of the Natolin Park (oak-hornbeam forest) and Kabacki Forest (mixed forest). This enable the assumption that those complexes have maintained a high degree of natural character. The index of species diversity decreases with the increase in the anthropisation degree of complexes thus obtaining the lowest values for vegetable and flower cultivation and for built-up areas. The highest density of rodents was noted in stands of dense ruderal vegetation on humid habitats, as well as in post-riparian forest afforestations and shrubs along streams or field afforestations of the *Prunetalia* order.

The obtained data indicate that the landscape-plant complexes are settled and utilised (e.g. as

an attractive catering base) in an uneven fashion dependent on values of biotope habitats, which decrease as the urbanization level increases and the anthropogenic pressure becomes more intensive. However, preserved is the spatial continuity of the rodents population, due to their considerable mobility and to the spatial structure of the area characterised by the continuity of optimal habitats.

Attention is drawn to the fact of high density of occurrence of small mammals, with a simultaneously big seasonal changeability of the species composition in linear post-riparian afforestations along stream beds.

In all deliberations about the heterogeneity of environment and isolation of its various fragments one ought to take into consideration relations between the scale of heterogeneity and the wandering range of animals occuring in this environment. In the small grain mosaic of different landscape-plant complexes the wandering range of small mammals often exceeded the diameter of various complexes.

A fragment of the Midmasovian Lowland remaining in the influence range of the Warsaw urban and industrial agglomeration may be considered as a natural and technical spatial system indicating traits of a pattern in a cascade arrangement. Its structure is determined by a complex of physical and geographical units (mesoregions) provided with determined features, resulting among others from positions taken by them in the system.

In the case of areas situated in the suburban zone of Warsaw, a significant influence on the functioning of the natural environment is being exerted by the technogenic (anthropogenic) migration flow, in which apart from the natural carriers of particular importance are technical carrier (cars, railroads).

From the morphological viewpoint the natural system of Central Masovia is constituted by two parts divided by the Central Vistula River Valley, a relatively young landscape unit playing the role of a transit corridor.

The landscape pattern to the west from the Vistula River Valley is constituted by the Kałuszyńska Upland, Wołomińska Plain and Garwolińska Plain and a part of the Warsaw Valley including the region between Wisła and Bug Rivers. The Kałuszyńska Upland, elevated to about 220 m a.s.l., fulfills in this pattern the role of an input link, which, owing to its situation, indicates traits of an autonomic landscape unit.

There are ways of taking out substances migrating in the hydrological stream from the transit link of the landscape system in the eastern part of the Central Masovian Lowland. One outlet is constituted by transaquatic landscapes of river valley, and the second one — is an underground outflow in the direction of the Vistula River Valley and the Warsaw Valley. Here the substances carried by the surface flow of water migration may be partly caught by the biotic component of the landscape, or immobilized as an effect of migration conditions changes. However, a significant mass of substances migrating by ground flows, mainly in the case of Garwolinska Plain, practically falls out of the natural biological circulation, as the movement of solutions take place on considerable depth, already on the area of acid, eluvial autonomic landscapes.

The Kampinos part of the Warsaw Valley, apart from its edge fragments on the south and east, indicates numerous features of an autonomic landscape unit. Basically two types of geochemical landscapes occur here, and namely eluvial dune landscapes indicating properties of acid and oxidizing aerating environments, and between them belts of superaquatic gley landscapes with ground water resources which are acid and poor in mineral substances.

Many features of the autonomic landscape and geochemical unit are being shown by the Warsaw Plain, divided into several segments by flat valley depressions of Potok Służewiecki, Jeziorka and Pilica.

As a technical component of a spatial system, the Warsaw Agglomeration is emiting powerful impulses in the direction of surrounding landscape units. The anthropogenic stream of atmospheric migration indicates for about 160 days annually a direction contrary to that of the gravitational stream (hydrological and atmospheric ones). The emited dusts and gases are then carried to the Kałuszyńska and Rawska Uplands.

Moreover, the Warsaw Agglomeration deforms to a large extent also the hydrological stream of substance migration. To surface water disposed are about 650 cu.m. annually in an untreated form, which in approximation constituted one third of the volume of precipitation of the whole Warsaw Province. An effect of this ingerence is among others a considerable polluting the transaquatic landscapes of river valleys with technogenic substances.

In the hitherto studies of recreational suitability of the natural environment, little attention was paid to the influence of recreation place on health and feelings of poeple staying there. Vegetation constitutes that system which creates a specific recreational bioclimate, conditioning the

correct restitution of physical and mental strength of a man. To a large extent the quality of recreation depends on the structure, species composition and visual features of the vegetation cover.

Studies presented in this elaboration are an endeavour at presenting the influence of recreation place on the physical and mental state of people, and also on this basis qualify its suitability for renovating human strength.

The presented geo-ecological approach is a new look on land evaluation bases for recreation purposes, from the viewpoint of real, and not generalized human needs, determined a priori by recreation organizers. This approach creates a possibility of a spatial differentiation of recreation, taking into account both individual preferences and biological requirements of human beings, as well as receptional possibilities of the natural environment.

Of particular importance in this case are two groups of stimuli: somatic and emotional ones. The first ones have a direct influence, e.g. by influence of varied chemical substances secreted by plants into the air, or flower pollen causing allergic reactions, or indirectly, through changing parameters of topoclimate. The latter ones, on the other hand, are chiefly of a psychoregulating character, as colours and sounds by stimulating either the sympathetic or the parasympathetic nervous system, influence in a regulative way the mental condition of a recreating person.

For each type of ecosystem occuring in the suburban zone of Warsaw, on the basis of an analysis of vegetational cover structure determined were average values of variables describing:

a) resistance of the herb layer vegetation and soils to recreational utilization;

b) health values of ecological patterns;

c) aesthetic and emotional attractivity both of close and far range.

A wider description was provided — as an example only — exclusively for two types of ecosystems, and namely: the fresh coniferous forest (*Leucobryo-Pinetum* and *Peucedano-Pinetum*) and oak hornbeam forest (*Tilio-Carpinetum*). Also two maps were elaborated for the whole voivodship.

The first one, "Health values of natural recreation conditions", is a synthesis of two variables of biotherapeutic and psychoregulational influence of ecosystems on human organism, and dangers to health due to the presence of natural substances causing allergic reactions of parasites and substances harmful to health emitted to the environment by industry, agriculture, transport and municipal economy.

The second map, "Complex recreational suitability of the natural environment", also prepared in the scale 1 : 100 000, is a synthesis of environment resistance to utilization for recreational purposes and of health values. Nine classes were determined in it: from the most useful systems, with excellent health values and a high resistance, to the least useful, with low health values and a low resistance. It ought to be mentioned here that the map determined only those areas, which may be utilized for recreation.

In shaping the population distribution on the area of suburban zone of Warsaw, a significant role was played by two basic factors: physical one, i.e. distance from the town, and the technical one, i.e. easy and accessible connections by the transport system (railroad, roads).

Around Warsaw created were two circles, not too shapely but concentrical, grouping communes, characterised by a varied population density. Almost in all communes adjacent to Warsaw — up to 20 km from the town borders the population density exceeds 100 persons per sq. km. The second circle is constituted by more distant communes, in which the population density exceeds 50 persons per sq. km, but does not reach 100 persons per sq. km. A beginning of the third circle is constituted by communes most distant from Warsaw, separated from it by the Kampinos Forest and with the most unfavourable soil conditions, and namely: Kampinos, Leoncin and Tulowice, in which the population density does not exceed 50 persons per sq. km.

In the suburban zone of Warsaw, there are 107 females per 100 males; of which 110 females in towns, and in communes — 103 females. In the suburban zone of Warsaw the share of population in the pre-productive age amounts to 27.6%, in the productive age — 60.0% and in the post-productive one — 12.4, of which in towns those shares amount to the following, respectively: 27.2%, 60.8% and 12.0%, while in communes: 28.7%, 58.0% and 13.3%.

People employed in widely understood services constitute 45.5%, in industry and construction — 43.3%, and in agriculture and forestry — 11.2%.

The population dynamics is being shaped under the influence of natural growth and migration movements of the population.

In the suburban zone of Warsaw natural growth is small and amounts to 4.9‰.

Migrational mobility is varied depending on the urbanization and industrialization degree. Population in the suburban zone of Warsaw is characterized by a significant migrational mobility,

which may be proven by the average yearly number of changes in the place of residence, i.e. 40 per 1000 inhabitants.

The suburban zone of Warsaw has a positive migrational balance. The balance of migrational movement amounts to 1.3 persons per 1000 inhabitants.

Both the main functions, and the spatial shape of the settlement network of suburban Warsaw have been created in a complex and dynamic industrialization process after the Second World War.

A characteristic feature of post-war settlement processes in the suburban zone of Warsaw was a systematical, although relatively small increase in the share of urban population.

The specific character of settlement processes in the suburban zone of Warsaw may be proven by the fact that in the whole post-war period also the number of rural population has increased, and, contrary to other regions of the country observed was a systematical, although not significant, increase of average size of rural residential units measured by the number of their inhabitants. This was undoubtedly connected with the existence of strong social and economic ties with urban centres, particularly with Warsaw itself. The possibility of commuting to work every day, as well as the intensification of agricultural farms aimed at vegetable and garden produce effectively limited an excessive migration from the country, although naturally phenomenon was highly differentiated from the spatial viewpoint.

The post-war period was characterized in the suburban zone of Warsaw by an intensification of urbanizational processes, however, in the form of the so-called semi-urbanization they also have encroached rural areas.

In relation to 1973 a homogenization of the functional structure in towns of the suburban zone of Warsaw took place. This is due to the fact that solely three types of residential units are dominating, and namely: service, industrial and industrial and service ones.

A characteristic trait of the settlement network in the suburban zone of Warsaw is its belt spatial form, shaped as a consequence of complex and dynamic social and economic processes.

As a result of those processes seven basic settlement belts have been determined: three to the west of the Wisła River (błońskie, grodziskie and piaseczyńskie), and four situated to the east of Wisła (legionowskie, wołomińskie, mińskie and otwockie).

In the period of 1976—1986 in the suburban zone of Warsaw the area of arable lands decreased by almost 12 thous. ha, and the average annual loss of agricultural lands amounted to 1200 hectares. In a calculation per one inhabitant, the agricultural lands area decreased from 0.099 ha to 0.085 ha. Hence resources of land utilised for agriculture per one inhabitant are very insignificant in the suburban zone of Warsaw.

In the years 1976—1986 an extensification of sowing structure took place, particularly in the socialized economy. In agriculture of the suburban zone of Warsaw and in communes there is the rye-potato direction, with a small share of oat and vegetables. In towns as a total, however, there is the rye-potato-vegetable economy direction. A supplementing of field cultivations is cultivating vegetables and flowers under cover of plastic film.

Animal breeding plays in the agricultural production of the global suburban zone of Warsaw rather a secondary role, particularly in the non-socialized sector. In the suburban zone and in communes there is cattle breeding direction prevailing, with a small share of pig breeding, while in towns cattle with the share of pigs. In the years 1976—1986 the stock of cattle decreased by 27.3%, while in the non-socialized sector of the economy there is the diary direction of cattle breeding, and in the socialized one — meat and diary produce. Also the stock of pigs decreased (by 32.3%) and the stock of horses (by 40%). On the other hand, the stock of sheep increased almost twice.

On the Mazowsze Lowland industry has been developing already since the 19th c., and its establishment was connected with Warsaw, which, since the middle of this century has been the largest, and simultaneously the most dynamically developing town on Polish lands. Gradually industry began to permeate also to the suburban zone of Warsaw, mainly to towns situated along railroads and main roads.

In the suburban zone of Warsaw employment in industry has decreased in the years 1979—1987 by 21%. The decrease in employment, with the exception of the town of Piaseczno, took place in all towns and communes.

In the branch structure of industry in the suburban zone of Warsaw a dominating role is played by electromachine and chemical industries, which concentrate 51.6% of all employed.

Since the beginning of industrial development, there have been significant disproportions in the industrialization of towns and communes of the suburban zone of Warsaw.

Of the total number of 26 towns and 32 communes in the suburban zone of Warsaw, 16 towns and two communes belong to the industrialized ones (including also the highly industrialized

ones). They create five industrialized areas (including also the highly industrialized ones) on the suburban zone: south-west, eastern, south-eastern, southern and north-eastern.

Simultaneously 21 communes and two towns belong to very poorly industrialized. They comprise almost 25% of the suburban zone of Warsaw, and concentrate only 7% of the total employed in industrial handicrafts.

The concentration of industry in Warsaw and its suburban zone creates serious endangerment for the natural environment with industrial wastes, industrial air pollution and industrial sewage. On the area of the Warsaw agglomeration per one sq. km there are: 44.6 cu. dcm sewage requiring treatment and being disposed of to surface water resources, 26.9 tonnes of dusts and 33.4 tonnes of gas and 1.5 thous. tonnes of wastes, and 83.2% of sewage in untreated, 11.1% dusts and 99.3% gasses are not kept in devices for pollution reduction, and 56.4% of wastes are not being utilized economically nor treated.

Translated Izabela Filipow

ВЛИЯНИЕ УРБАНИЗАЦИИ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ ВАРШАВЫ

Резюме

В исследованиях взаимосвязей между человеком, занимающимся хозяйственной деятельностью, и окружающей средой уже издавна обращалось особое внимание на значение урбанизирующихся территорий и особенно — на пригородные зоны больших городов. Дело в том, что в этих районах в наиболее чистом виде проявляется переход от натуральных и полунатуральных механизмов, определяющих структуру и стиль функционирования геоэкологических структур, к механизмам антропогенным.

Пригородная зона Варшавы представляет собой особо интересный объект, поскольку в ней наблюдаются как натуральные структуры, в которых воздействие человека почти незаметно, полунатуральные структуры, где все еще преобладают естественные механизмы, так и вторичные структуры с различной степенью зависимости от человека и различной устойчивостью. В первой части исследования, охватывающей работы, касающиеся оценки и прогнозов состояния окружающей среды и ее изменений, представлена общая биотопно-экологическая характеристика пригородной зоны Варшавы, которая используется как точка отсчета для дальнейших исследований. В этой части можно найти еще три работы, посвященные направлениям и характеру изменений окружающей среды под влиянием деятельности человека в историческом, актуалистическом и прогностическом плане. Последний раздел первой части посвящен несколько иной теме — структуры и функционированию геохимических ландшафтов Центральной Мазовии.

Во второй части содержатся работы, представляющие новую концепцию типологии и функционального анализа надэкосистемных структур в урбанизированных и подверженных урбанизационному давлению районах.

В третьей части содержатся два раздела, касающиеся связей между природной средой, ее свойствами и возможностями ее использования для нужд отдыха населения.

И, наконец, четвертая часть содержит работы, касающиеся социально-экономических отношений в пригородной зоне Варшавы. Эти отношения представляют собой своего рода фон, определяющий причины антропогенных изменений природной среды.

В рамках подробных исследований варшавского воеводства была разработана карта современной потенциальной растительности в масштабе 1:50000. Было выделено 11 типов, местообитании, имеющих различный экологический характер, что соответствует определенным типам потенциальной растительности. Это — лес с преобладанием ольхи и ясеня (*Carici elangate-Alnetum*), поймы с преобладанием вербы и тополя (*Salici-Populetum*), поймы с преобладанием ясеня и ольхи (*Circaeo-Alnetum*), поймы с преобладанием ясеня и вяза (*Ficario-Ulmetum*), поймы с преобладанием вяза (*Ficario-Ulmetum chrysosplenietosum*), плодородные и скудные леса, растущие на сухих возвышенных местах (*Tilio-Carpinetum*), светлые дубравы (*Potentillo albae-Quercetum*), смешанные боры (*Querco-Pinetum*), сосновые боры (*Leucobryo-Pinetum* и *Peucedano-Pinetum*), болотные боры (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*), также высокие торфянники (*Sphagnion magellanici*).

Пространственное расположение сегодняшней потенциальной естественной растительности позволяет выделить 17 региональных зон, различающихся составом ассоциаций и внутренней структурой ландшафта.

Столица расположена в узловом пункте на стыке 10 зон, причем наибольшая часть

города лежит в местообитании плодородных лесов на равнине, возвышающейся на несколько метров над дном долины.

Реальное на сегодняшний день состояние растительности на исследуемой территории зависит от взаимодействия большого числа факторов. К важнейшим из них относятся: а) характер и расположение биотопов, что влияет на способ использования, а в итоге определяет антропогенные формы воздействия на растительный покров; б) изменения и состояние заселения, которые хоть и уничтожают естетвенный растительный покров, но и создают на его месте новые биотопы, что делает возможным, хотя бы теоретически, возникновение новых ассоциаций; в) устойчивость типа антропогенного воздействия, что приводит к стабилизации характера растительности.

На всех проанализированных территориях наблюдается постоянная, повторяющаяся связь между видом местообитания (определенном в категориях потенциальной растительности) и способом использования территории.

Заселение имеет место чаще всего на местообитаний скудной серии *Tilio-Carpinetum* и *Querco roboris-Pinetum*. Пахотные земли сконцентрированы в основном в биотопе обеих плодородных серий *Tilio-Carpinetum* и *Ficario-Ulmetum*, и только иногда играют значительную роль в биотопе *Querco-Pinetum*.

Такой тесной взаимосвязи нет между биотопом и районами садоводства. Садоводство имеет место в местах наиболее плодородных или легкодоступных. В районе Карчевя это — местообитание *Ficario-Ulmetum*, в Ломянках — скудная серия *Tilio-Carpinetum* и *Ficario-Ulmetum*, в Констанчине-Езерна — плодородная серия *Tilio-Carpinetum*, а в Коморове — *Querco-Pinetum*.

Луга преобладают во влажных местах и наибольшую роль играют на местообитании-*Circaeo-Alnetum* и *Salici-Populetum*, несколько меньшую — *Ficario-Ulmetum*.

Леса преобладают в сухих местах и несколько менее плодородных. Они доминируют на местообитании *Leucobryo-Pinetum*, *Peucedano-Pinetum* и *Cladonio-Pinetum* и играют значительную роль на местообитании *Potentillo-Quercetum* и *Querco-Pinetum*.

К районам, не имеющим хозяйственного значения, относятся местообитания *Ribo-Alnetum* и *Vaccinio uliginosi-Pinetum*. Здесь наблюдаются различные злаковые, зарослевые и лесные ассоциации, в принципе не используемые либо используемые спорадически, однако имеющие большое экологическое значение.

Наиболее разносторонне используются местообитания *Tilio-Carpinetum* скудной серии и *Querco-Pinetum*, в меньшей степени — *Ficario-Ulmetum*. Обращает на себя внимание разносторонность использования местообитания *Salici-Populetum* на выделенных территориях Непорент и Констанчин-Езерна, что связано с относительно большой поверхностью, занимаемой этим на местообитанием, и развитием водных и околоводных форм отдыха в районе Непорента.

С проблемой разностороннего использования связано число ассоциаций-заменителей. Динамичные круги таких ассоциаций чаще всего выступают на местообитаний *Tilio-Carpinetum* скудной серии и *Querco-Pinetum*. Количество таких ассоциаций зависит не только от типов использования, но и от размеров поверхности анализируемого местообитания. Поэтому, например, динамичный круг ассоциаций-заменителей в скудной серии местообитания *Tilio-Carpinetum* насчитывает в Ломянках по крайней мере 26 фитоценонов, а в Коморове — только 7.

Различия в способе использования привели к различиям в изменении действительной растительности на местообитаниях. Наибольшей синантропизации подверглась растительность биотопов *Tilio-Carpinetum* (обе серии) и *Ficario-Ulmetum*, несколько меньшей — местообитаний *Querco-Pinetum* и *Circaeo-Alnetum*. На остальных местообитаниях полностью антропогенная растительность не играет серьезной роли. Изменения действительной растительности отражают определенную тенденцию более общего характера — синантропизацию растительного покрова, которая заключается, прежде всего, в:

— эвритопизации — замена стенотопных составляющих эвритопными;
— космополитизации — замена отечественных составляющих космополитическими;
— аллохтонизации — замена автохтонных составляющих аллохтонными;
— дифференциации и усложнении — замена более простых составляющих более сложными, неоднородными с генетической, динамичной и историко-географической точек зрения.

Эти явления можно наблюдать на различных уровнях организации растительного покрова.

По отношению к уровню растительных ассоциаций и растительного ландшафта пригородных зон эвритопизация проявляется в уменьшении числа типов ксеро- и гигрофил-

ьных ассоциаций и доли поверхности ими занимаемой. Происходит их замена на мезофилловые системы. Кроме того, наблюдается ослабление связи между актуальной и потенциальной растительностью, особенно заметное в случае скопления свалок и развалившихся построек, выступающего во многих биотопах.

В результате космополитизации и аллохтонизации растительности происходит съеживание и исчезновение автогенных ассоциаций, а также увеличение поверхности и числа типов антропогенных ассоциаций. В результате увеличения разнообразия и усложнения растительного ландшафта, возникает ряд взаимосвязанных явлений, а именно:

– появление ассоциаций, синтаксономически одинаковых, однако представляющих различные стадии деградации и различающихся с точки зрения вертикальной структуры, богатства и разнообразия видов;

– значительная фрагментация местности; в пригородной зоне на единицу поверхности приходится в среднем в 5 – 10 раз больше различных ассоциаций, чем в сельском ландшафте и в 4 – 24 раза больше по сравнению с центром города;

– значительное увеличение числа локальных фитоценонов и обогащение динамичных кругов ассоциаций-заменителей на 20 – 50% сельского и городского ландшафта;

– уменьшение средней поверхности сритоценозя;

– переход от доминирующей ранее полосчато-островной пространственной структуры ассоциаций к мозаичной структуре;

– возникновение вторичных, повторяющихся пространственных комплексов растительности, охватывающих ассоциации, имеющие различный экологический характер, различный сингенезис и находящиеся в разных фазах трансформации экологических механизмов;

– возрастание пространственного контраста действительной растительности при одновременном снижении контраста потенциальной растительности.

Современный уровень антропогенного изменения растительности отдельных геоботанических регионов варшавского воеводства был измерен с помощью условной 11-уровневой шкалы. Расчеты были произведены для двух интервалов времени – для 1830 г. и 1990 г.

Можно предположить, что состояние в 1830 г. определяет положение, существовавшее до начала сильного развития варшавской агломерации и возникновения современной пригородной зоны.

Обращает на себя внимание выделение двух сильно разделяющихся частей. Южная и юго-западная часть – это зона плодородных местообитаний. Она характеризовалась относительно высоким уровнем антропизации растительности (6 – 7). Причиной этого была высокая плотность населения в сельской местности, давно произведенные вырубки леса и находящееся на относительно высоком уровне сельское хозяйство.

В регионах, расположенных на север и северо-восток от Варшавы, растительность подверглась значительно меньшим изменениям (уровень антропизации – 2 – 4). В этих местах преобладали обширные леса и болота. Вызывает удивление очень низкий уровень изменений по соседству с правобережной частью Варшавы. Это явление можно объяснить, с одной стороны, относительно низкой плотностью населения связанной с малопривлекательностью менее плодородных территорий, а с другой – отсутствием инфраструктуры (мостов и дорог).

Промежуточный уровень изменений растительности был характерен для долины Вислы, которая, правда, уже со средних веков находилась под влиянием человека, однако частые изменения русла реки делали невозможным возникновение устойчивых антропогенных структур.

Нынешнее состояние антропизации растительности – заметно инное. Обращает на себя внимание территориальное развитие Варшавы, особенно ее правобережной части. Регионы, расположенные на восток и северо-восток от Варшавы, подверглись значительной деградации (даже на 4 уровня). Это – результат глубокого вмешательства в нестообитание, заключающегося, например, в осушении территорий, постройке обвалований, искусственном повышении уровня грунта, нивелировании возвышенностей, низин, засыпке и т.д. Разумеется, этому сопутствовали интенсивные вырубки леса и возникновение новых населенных пунктов, особенно вдоль железных дорог. На территориях, расположенных на запад от Варшашы, уровень антропизации растительности возрас немногим более, чем на одну единицу. В то же время долина Вислы почти не изменилась. Заставляет задуматься сильный рост антропизации растительности на Плоньской возвышенности и Чехановской возвышенности (на четыре уровня). Представляется, что это явление имеет иные причины, нежели непосредственное воздействие Варшавы, и эти территории не входят в состав

пригородной варшавской агломерации. Заметно возрос уровень антропизации фрагмента Равской возвышенности, находящейся в пределах варшавского воеводства.

Следует также подчеркнуть прогрессирующую, хотя и весьма медленную антропизацию охраняемой территории Кампиносского национального парка. Понижение уровня грунтовых вод в результате мелиорации, общее загрязнение природной среды и, местами, чрезмерное развитие туризма, отрицательно влияют на состояние растительности в этом районе.

Представленный образ степени антропизации растительности является не толко результатом непосредственного воздействия со стороны большого горога, но и результатом различной сопротивляемости местообитаний отдельных регионов на воздействие человека.

На урбанизированных территориях отдельные фитоценозы, искусственные растительные ассоциации, не являющиеся фитоценозом, а также элементы застройки находятся в настолько тесном контакте друг с другом, что создают структурально-финкциональные образования высшего порядка. Первичное образование такого типа получило название ландшафтно-растительного комплекса.

Ландшафтно-растительный комплекс — это выделенная в пространстве, повторяемая структура функционально взаимосвязанных фаций, сохраняющих относительную структурную и генетическую однородность, причем связи между фациями в рамках комплекса сильней, чем их внешние связи. Под фациями подразумеваются как фрагменты местности, занятые отдельными фитоценозами, так и территории без растительного покрова, а также различные формы застройки.

Реально существующие ландшафтно-растительные комплексы являются повторяемыми системами, что позволяет их уложить в типологическую систему, определяющую их схожесть.

Основным критерием типологического деления ландшафтно-растительных комплексов является роль растительности в их структуре. В связи с этим выделено 3 основные группы:

(1) территории, облик которых определяет растительность;

(2) территории, на которых растительность и застройка представляют собой мозаику;

(3) территории, на которых растительность играет ничтожную роль.

В первой группе критерием является роль антропогенных процессов. Были выделены три подгруппы по уровню воздействия антропогенного фактора:

(1.1) районы натуральной и полунатуральной растительности;

(1.2) районы спонтанной растительности — где местообитание сильно изменено человеком, в то же время человек в незначительной степени непосредственно вмешивается в формирование растительности;

(1.3) районы сознательно формируемой растительности — с постоянным, непосредственным вмешательством человека как в формирование местообитания, так и в состав видов, конкуренцию и функционирование экосистем в целом.

В подгруппе (1.1) критерии дальнейшего деления на типы обусловлены натуральными процессами, формирующими экологические системы. Это означает, что типы ландшафтно-растительных комплексов могут быть определены через преобладающий тип (или мозаику типов) растительной ассоциации с фитосоциологической точки эрения.

Во второй подгруппе основной фактор, дифференцирующий комплексы, — это богатство вертикальной структуры (в плане количества создаваемых экологических ниш и различий биомассы), а также характер доминирующих процессов.

Вторая группа ландшафтно-растительных комплексов (мозаика растительности и застройки) наиболее характерна для городов и пригородных зон, поскольку именно в этих районах разнообразие особенно велико. В эту группу входят системы, в которых постоянно принимает участие застройка, то есть территории без растительности. Эта застройка, однако, перемешана с территориями, покрытыми растительностью. Основным критерием дальнейшего деления является тип застройки, определяющий частоту пребывания человека, плотность населения и характер деятельности человека, а таким образом — и интенсивность воздействия антропогенного фактора.

Дальнейшее деление связано с дифференциацией растительности, особенно наличием или отсутствием реликтов полунатуральной растительности, наличием спонтанной растительности, а также с дифференциацией вертикальной структуры и соотношением площади, занятой растительностью, и площадью искусственных покрытий и построек.

Ландшафтно-растительные комплексы являются природными элементами низкого уровня. В соответствии с принципом иерархической организации природы, они объединяются в системы высшего уровня — макрокомплексы.

Исследования наличния и активности животных в пригородной среде Варшавы были предприняты с целью проверки гипотезы, которая гласит, что для различных типов ландшафтно-растительных комплексов характерны различные биологические структуры, в различной степени обусловленные деятельностью человека и своеобразием природных процессов.

В качестве объекта исследований были выбраны мелкие млекопитающие – грызуны и насекомоядные. Непосредственные исследования охватили 18 типов ландшафтно-растительных комплексов.

Чаще всего встречающимся видом была полевая мышь. Ее присутствие обнаружено во всех ландшафтно-растительных комплексах за исключением интенсивно используемых скудных лугов и жилых районов с многосемейной застройкой. Полевка рыжая была связана с древесной растительностью и кустарником, которые представляли собой не только лесной массив, но и часто наблюдаемые группы посреди полей, лесная мышь – с большими лесными комплексами. Лесную мышь удавалось время от времени отловить как весной, так и осенью, в линейных лесонасаждениях, особенно непосредственно прилегающих к Кабацкому лесу и Натолинскому парку. Мышь домашняя (синатропный вид) отлавливалась на застроенных территориях и в прочих типах луговых и лесных комплексов, расположенных в непосредственной близости от застройки.

Самое большое видовое разнообразие групп мелких млекопитающих обнаружено в лесных биотопах Натолинского парка (лес, растущий на сухом возвышенном месте) и Кабацкого леса (смешанный бор). Это позволяет считать, что эти комплексы сохранили высокую степень натуральности. Показатель видового разнообразия уменьшается одновременно с ростом степени антропизации комплексов, достигая наименьшего уровня в районах овощеводства и цветоводства, а также застройки. Самое большое скопление грызунов обнаружено в буйной растительности во влажных биотопах, а таже в древесных и кустарниковых зарослях вдоль водотоков или зарослях ряда *Prunetalia*, растущих посреди полей.

Полученные данные свидетельствуют о том, что ландшафтно-растительные комплексы заселяются и используются (например, как привлекательная кормовая база) неравномерно, в зависимости от качества биотопов, которые уменьшаются по мере роста их урбанизированности и усиления давления антропогенных факторов. Тем не менее сохраняется пространственная непрерывность популяции грызунов благодаря их значительной подвижности и пространственной структуре местности, характеризующейся пространственной непрерывностью оптимальных биотопов.

Обращает на себя внимание факт скопления мелких млекопитающих в древесных зарослях вдоль водотоков, при одновременно большой сезонной переменчивости видов.

Во всех исследованиях проблемы гетерогенности окружающей среды и изолированности ее фрагментов необходимо принимать во внимание соотношение между степенью гетерогенности и дальностью миграций животных в этой среде. В мелкозернистой мозаике различных ландшафтно-растительных комплексов дальность миграций мелких млекопитающих часто превышало диаметр комплексов.

Фрагмент Центральномазовецкой низменности, находящийся под влиянием варшавской городской и промышленной агломерации, можно рассматривать как естественно-техническую пространственную систему, имеющую каскадную структуру. Эта структура определяется комплексом физико-географических единиц (мезорегионов). Они имеют определенные черты, которые зависят, помимо прочего, от их положения в системе. В случае пригородов столиц, существенное влияние на функционирование природной среды оказывает и техногенный (антропогенный) миграционный поток, в котором, помимо естественных носителей, значительную роль играют технические средства (автомобили, железные дороги).

С точки зрения морфологии, природная система центральной Мазовии состоит из двух частей, разделенных долиной Центральной Вислы – сравнительно молодым ландшафтным элементом, играющим роль транзитного коридора.

На запад от долины Вислы ландшафт состоит из Калушинской возвышенности, Воломинской и Гарволинской равнины, а также части Варшавской котловины, находящейся в междуречьи Вислы и Буга. Находящаяся примерно на высоте 200 м над уровнем моря Калушинская возвышенность играет в этой системе роль входного звена и, благодаря своему расположению, имеет черты автономной ландшафтной единицы.

Существует два способа выведения из транзитного звена ландшафтной системы восточной части Центральномазовецкой низменности мигрирующих в гидрологическом потоке субстанций. Одним из этих способов являются трансаквалные ландшафты речных

долин, другим — подземный сток в сторону долины Вислы и Варшавской котловины. В этом случае субстанции, переносимые поверхностным потоком водной миграции, могут быть частично перехвачены биотическим компонентом ландшафта, либо задержаны в результате изменения условий миграции. Тем не менее значительная часть субстанции, мигрирующей водным путем, особенно в случае Гарволинской равнины, практически выпадает из натурального биологического оборота, поскольку растворы перемещаются на значительной глубине, уже в зоне кислых, элювиальных автономных ландшафтов.

Кампиносская часть Варшавской котловины, не считая ее крайних южных и восточных частей, имеет много черт автономной ландшафтной единицы. В основном здесь наблюдается два вида геохимических ландшафтов, а именно — элювиальные ландшафты песчаных холмов, обладающих свойствами кислых и окисляющих сред выветривания, а также разделяющие их полосы глеевых надаквальных ландшафтов с кислыми и содержащими мало минеральных субстанций грунтовыми водами.

Варшавская равнина также имеет много черт автономной ландшафтно-геохимической единицы. Она разделена на несколько сегментов плоскодонными понижениями долин Служевецкого Потока, Езерки и Пилицы.

Техническая составная часть пространственной системы — варшавская агломерация — это источник мощных импульсов в сторону окружающих ее ландшафтных единиц. Антропогенный поток атмосферной миграции 160 дней в году перемещается в направлении, противоположном гравитационному потоку (гидрологическому и атмосферному). Выбросы пыли и газов переносятся тогда в сторону Калушинской и Равской возвышенности. Столичная агломерация в значительной степени деформирует и гидрологический поток миграции субстанций. В поверхностные воды сбрасывается около 650 млн $м^3$ сточных вод в неочищенном виде; это соответствует приблизительно 1/3 объема атмосферных осадков во всем варшавском воеводстве. Одним из последствий этого вмешательства является высокий уровень загрязненности технологическими субстанциями трансаквальных ландшафтов речных долин.

До сих пор исследователи рекреационных возможностей природной среды в недостаточной степени обращали внимание на воздействие места отдыха на здоровье и самочувствие отдыхающих. Растительность — это система, которая создает специфический растительный биоклимат, определяющий должное восстановление физических и духовных сил человека. От структуры, качественного состава, а также визуальной ценности растительного покрова в значительной мере зависит качество отдыха.

В данном томе представлены также исследования, являющиеся попыткой объективного представления влияния места отдыха на физическое и душевное состояние отдыхающих и на этом основании характеризующие местность с точки зрения ее пригодности для восстановления сил человека.

Представленный нами геоэкологический подход — это новый взгляд на принципы оценки местности для отдыха с точки зрения действительных, а не абстрактных потребностей человека, a priori определяемых организаторами отдыха. Это подход создает возможность пространственной дифференциации отдыха, учитывающей как индивидуальные преференции и биологические потребности людей, так и рецепционные возможности природной среды.

Исключительное значение в этом случае имеют две группы факторов: факторы соматические и эмоциональные. Первые из них влияют непосредственно (например, через воздействие разнообразных химических субстанций, выделяемых растениями в воздух, либо цветочной пыльцы, вызывающей аллергические реакции) и опосредованно — через изменение параметров топоклимата. Факторы же второй группы имеют в основном психорегулирующее значение: звуки и цвета, возбуждая и симпатическую, и парасимпатическую нервную систему, регулирующе воздействуют на душевное состояние отдыхающих.

Для каждого типа экосистемы, встречающегося в пригородной зоне Варшавы, на основе структурного анализа растительного покрова были определены усредненные значения переменных, описывающих:

а) устойчивость растительного покрова и почвы на рекреационное использование;

б) целебные свойства экологических систем;

в) эстетически-эмоциональную привлекательность как близкого, так и дальнего воздействия.

В качестве примера шире охарактеризованы только два типа экосистем: соснового

бора (*Leucobryo-Pinetum* и *Peucedano-Pinetum*) и леса, растущего на сухом возвышенном месте (*Tilio-Carpinetum*). Сделано тоже две карты.

Первая – „Целебные свойства природных условий рекреации" является синтезом двух переменных биотерапевтического и психорегулирующего воздействия экосистем на человеческий организм, а также угрозы для здоровья, связанного с натуральными субстанциями, вредными для здоровья субстанциями, которые выделяются промышленными предприятиями, сельским хозяйством, транспортом и коммунальным хозяйством.

Вторая карта – „Комплексная оценка рекреационной ценности природной среды", также исполненная в масштабе 1 : 100 000, является синтезом факторов устойчивости среды на рекреационное использование и целебных свойств. На карте было выделено 9 классов: от наиболее подходящих систем, обладающих высокой целебной ценностью и сильной устойчивостью, до наименее подходящих – характеризующихся незначительной лечебной ценностью и слабой устойчивостью. При этом следует отметить, что на карте обозначены только те территории, которые могут быть использованы для отдыха.

В процессе размещения населения в пригородной зоне Варшавы существенную роль сыграли два основных фактора: физический, т.е. отдаленность от города, и технический, т.е. легкость и удобство доезда (по железной дороге, по шоссе).

Вокруг Варшавы образовались два концентрических кольца неправильной формы, в которые сгруппированы гмины, которые, в свою очередь, сгруппированы по плотности населения. В первом круге находятся гмины, граничащие с Варшавой, до 20 км от границы города. Второе кольцо составляют более отдаленные гмины; плотность населения в них превышает 50 человек на км^2, но не доходит до 100 человек на км^2. Зачатки третьего кольца составляют гмины, наиболее отдаленные от Варшавы, отделенные от нее Кампиносской Пущей и отличающиеся неблагоприятными почвенными условиями: Кампинос, Леончин и Туловице. Плотность населения в этих гминах не превышает 50 человек на км^2.

В пригородной зоне Варшавы на 100 мужчин приходится 107 женщин (в том числе в городах – 110 женщин, а в сельской местности – 103 женщины). В пригородной зоне Варшавы доля населения, не достигшего возраста производственной активности, составляет 27,6%, в возрасте производственной активности – 60,0%, и в пенсионном возрасте – 12,4% (причем в городах эти доли составляют соответственно 27,2%, 60,8% и 12,0%, а в гминах – 28,7%, 58,0% и 13,3%).

Занятые в широко понимаемом секторе услуг составляют 45,5%, в промышленности и строительстве – 43,3%, в сельском и лесном хозяйстве – 11,2%.

Динамика численности населения формируется под влиянием естественного прироста и миграций.

В пригородной зоне Варшавы естественный прирост невелик и составляет 4,9‰.

Миграционная подвижность дифференцирована в зависимости от степени урбанизации и уровня промышленного развития. Население пригородной зоны Варшавы характеризуется значительной миграционной подвижностью, о чем свидетельствует показатель среднегодового количества смены места жительства (40 человек на 1000 жителей).

Пригородная зона Варшавы имеет положительное сальдо миграции. Сальдо перемещения населения составляет 1,3 человека на 1000 жителей.

Как основные функции, так и пространственная форма поселенческой сети пригородной зоны Варшавы сформировались в ходе сложного и динамичного процесса индустриализации после второй мировой войны.

Характерной чертой послевоенных поселенческих процессов в пригородной зоне Варшавы был систематический, хоть и относительно небольшой, рост доли городского населения.

О специфике поселенческих процессов свидетельствует факт, что во всем послевоенном периоде росло и сельское население, а также, в отличие от других регионов страны, систематически, хотя и незначительно, росла средняя величина сельских населенных пунктов, измеряемая количеством их жителей. Несомненно, это было связано с существованием сильных социально-экономических связей с городскими центрами, и в особенности – с самой Варшавой. Возможность ежедневно приезжать на работу, а также интенсификация хозяйств, ориентированных на овощеводство и садоводство, эффективно тормозили чрезмерный отток населения из сельской местности, хотя это явление было сильно пространственно дифференцировано.

Послевоенный период характеризовался в пригородной зоне Варшавы интенсификацией урбанизационных процессов, причем в форме так называемой семиурбанизации они проникли и в сельскую местность.

По сравнению с 1973 г. произошла гомогенизация функциональной структуры городов пригородной зоны Варшавы. Дело в том, что в них доминируют только три типа районов — услуг, промышленные и объединяющие эти две функции.

Характерной чертой поселенческой сети пригородной зоны Варшавы является ее полосатая пространственная структура, сформированная в ходе сложных и динамичных социально-экономических процессов.

В результате воздействия этих процессов сформировалось семь основных поселенческих полос: три, расположенные на запад от Вислы (блонское, гродзиское и пясечинское), и четыре, расположенные на восток от Вислы (легионовское, воломинскоге, минское и отвоцкое).

В 1976—1986 гг. в пригородной зоне Варшавы площадь земельных угодий сократилась почти на 12 тыс. га, а среднегодовое сокращение площади угодий составило 1200 га. В пересчете на одного жителя площадь земельных угодий сократилась с 0,099 га до 0,085 га. Таким образом, ресурсы земельных угодий в пригородной зоне Варшавы в пересчете на одного жителя очень малы.

В 1976—1986 гг. произошла интенсификация структуры посевов, особенно в обобществленных хозяйствах. Как в сельском хозяйстве всей пригородной зоны Варшавы, так и в гминах основное направление сельскохозяйственного производства — это рожь и картофель с небольшой долей овса и овощей. В то же время в городах основное направление — это рожь, картофель и овощи. Дополнением к обработке земли на полях является парниковое овощеводство и цветоводство.

Животноводство играет в глобальном сельскохозяйственном производстве пригородной зоны Варшавы второстепенную роль, особенно в необобществленном секторе. В пригородной зоне в целом и в гминах в целом преобладает крупный рогатый скот с небольшой долей свиноводства, а в городах — крупный рогатый скот и свиноводство. В 1976—1986 гг. поголовье крупного рогатого скота сократилось на 27,3%, причем в необобществленном секторе преобладает молочное животноводство, в обобществленном — мясо-молочное. Сократилось также поголовье свиней (на 32,3%) и поголовье лошадей (на 40%). В то же время возросло поголовье овец (почти в два раза).

В Мазурской низменности промышленность развивалась уже с XIX века, а ее возникновение было связано с Варшавой, которая, начиная с середины прошлого века, была самым крупным и одновременно очень динамично развивающимся городом на польских землях. Постепенно промышленность начала развиваться и в пригородной зоне Варшавы, особенно в городах, расположенных вдоль железных дорог и главных дорог.

В пригородной зоне Варшавы занятость в промышленности в 1979—1987 гг. уменьшилась на 21%. Снижение занятости, за исключением г. Пясечно, произошло во всех городах и гминах.

В отраслевой структуре промышленности в пригородной зоне Варшавы доминирующую роль играют электромашиностроение и химическая промышленность, где работает 51,6% занятых.

С самого начала развития промышленности, в индустриализации городов и гмин пригородной зоны Варшавы наблюдаются значительные диспропорции.

Из общего числа 26 городов и 32 гмин в пригородной зоне Варшавы, 16 городов и две гмины имеют развитую промышленность (в том числе высокоразвитую). Они входят в пять промышленных (в том числе с высокоразвитой промышленностью) районов в пригородной зоне: юго-западный, восточный, юго-восточный, южный и северо-восточный.

В то же время 21 гмина и два города относятся к очень слаборазвитым в плане развития промышленности. Они занимают 25% площади пригородной зоны Варшавы, а в промышленных отраслях и промышленном ремесле работает только 7% общего числа занятого в этих отраслях.

Концентрация промышленности в Варшаве и ее пригородной зоне создает серьезную опасность для природной среды промышленными сточными водами, промышленным загрязнением воздуха и промышленными отходами. На территории варшавской агломерации на 1 км^2 приходится: 44,6 куб. дам сточных вод, которые нуждаются в очистке и отводятся в поверхностные воды, 26,9 т пыли и 33,4 т газов, а также 1,5 тыс. т отходов, причем 83,2% сточных вод не очищается, 11,1% пыли и 99,3% газов не задерживается в очистных устройствах, 56,4% отходов не подвергается хозяйственному использованию или обезвреживанию.

Перевел Петр Козаржевский

WYDAWNICTWA IGiPZ PAN
VARIA

Bibliografia geografii polskiej 1984, 1990, s. 467, zł 4000,–

Streszczenie prac historycznych i doktorskich 1986, 1987, 1988, s. 134, zł 300,–

Centralny katalog zbiorów kartograficznych w Polsce, zeszyt 5. **Wieloarkuszowe mapy topograficzne 1576–1870**, 1984, cz. 1 s. 109, cz. 2 tab. 220, zł 3500,–

Katalog dawnych map Rzeczypospolitej Polskiej w kolekcji Emeryka Hutten-Czapskiego i w innych zbiorach. Oprac. W. Kret, 1978, s. 164, 37 map, zł 140,–; t. 2. **Mapy XVIII wieku.** Oprac. T. Paćko, D. Stachnal-Talanda, E. Gołąb, 1992, s. 250, 56 map.

Institute of Geography and Spatial Organization, Polish Academy of Sciences, Conference Papers:

1 – **Restructuring of economies and regional development**, Warszawa 1988, s. 156,–
2 – **Natural environment of suburban areas as development factor of big cities**, Warszawa 1988, s 184,–
3 – **The state, modes of production and world political map**, Warszawa 1989, s. 186,–
4 – **Problemy współczesnej topoklimatologii / Problems of contemporary topoclimatology**. Warszawa 1990, s. 226, zł 1500,–
5 – **Agricultural classifications. A review of methodology**, Warszawa 1990, s. 69, zł 1000,–
6 – **Global change regional research centres**, Warszawa 1990, s. 181, zł 2000,–
7 – **The impact of urbanization upon rural areas**, Warszawa 1990, s. 272, zł 3000,–
8 – **The processes of depopulation of rural areas in Central and Eastern Europe**, Warszawa 1990, s. 322, zł 4000,–
9 – **Przestrzenne problemy zdrowotności**, s. 322, zł 4000,–
10 – **Evolution of population and economic activities in urban regions**, s. 168, zł 4000,–
11 – **Geograficzne badania nad płodnością / Geographical research on fertility**, Warszawa 1991, s. 123, zł 5000,–
12 – **Restructuring and spatial strategy**, Warszawa 1991, s. 203, zł 5000,–
13 – **Impact des mutations structurelles sur le développment teritorial en Erope**, Warszawa 1991, s. 215, zł 20000,–
14 – **Sesja naukowa IGiPZ PAN 1991 / Annual Conference 1991**, Warszawa 1991, s. 156, zł 20000,–
15 – **Housing and urban policy in transition**, Warszawa 1992, s. 112, zł 20000,–

WYKAZ ZESZYTÓW DOKUMENTACJI GEOGRAFICZNEJ

za ostatnie lata

1990

1 A. KOTARBA (red.) — **Współczesne procesy morfogenetyczne w Polsce. Wybrane zagadnienia**, s. 84, zł 2700,—

2—3 B. LUCHTER — **Przestrzenne związki użytkowania ziemi w Krakowie**, s. 90, zł 3600,—

4 M. KUCZMARSKI — **Usłonecznienie Polski i jego przydatność dla helioterapii**, s. 70, zł 2400,—

5—6 M. DEGÓRSKI — **Warunki siedliskowe kateny ekosystemów leśnych na Wysoczyźnie Rawskiej (ze szczególnym uwzględnieniem dynamiki wodno-troficznych właściwości gleb)**, s. 206, zł 6500,—

1991

1 T. KOZŁOWSKA-SZCZĘSNA (red.) — **Wyniki badań bioklimatu Polski. Cz. II**, s. 83, zł 6500—.

2 M. KLIMASZEWSKI — **Progi strukturalne — paralele geomorfologiczne**, s. 62, zł 5000—

3—4 Z. RYKIEL (red.) — **Studia z geografii społecznej**, s. 132, zł 13000,—

5 P. SZELIGA — **Międzynarodowa zależność gospodarcza w świetle ujęć komplementarnych**, s. 84, zł 8000,—

6 M. ROŚCISZEWSKI (red.) — **Zmiany w światowej przestrzeni społeczno-gospodarczej**, s. 72, zł 8000,—

1992

1 M. BANACH, R. GLAZIK — **Zbiornik Włocławski — niektóre problemy z geografii fizycznej**, s. 69.

2 R. PRZYBYLAK — **Stosunki termiczno-wilgotnościowe na tle warunków cyrkulacyjnych w Hornsundzie (Spitsbergen) w okresie 1978—1983**, s. 107.

3 E. NOWOSIELSKA — **Teoria Christallera — prawda i mity (w sprawie nieporozumień pojęciowych)**, s. 77.

4 R. SZCZĘSNY — **Przemiany struktury przestrzennej rolnictwa indywidualnego Polski w latach 1938—1988. Próba syntezy**, s. 107.

5—6 A. S. KOSTROWICKI (red.) — **Wpływ urbanizacji na układy ekologiczne strefy podmiejskiej Warszawy**, s. 172.