

ADAM ZAJĄC

ZAŁOŻENIA METODYCZNE „ATLASU ROZMIESZCZENIA ROŚLIN NACZYNIOWYCH W POLSCE”

Cel i zakres opracowania

Postęp w badaniach florystycznych i taksonomicznych w poszczególnych krajach europejskich doprowadził do nagromadzenia się dużej ilości danych, wymagających uporządkowania przed ewentualnym syntetycznym opracowaniem. Najlepszym sposobem usystematyzowania danych florystycznych (dla danego obszaru) jest przedstawienie ich w formie map zasięgowych, wykonanych jedną ze znanych technik (Meusel 1943). Potwierdza to cały szereg publikacji i podejmowanych w tym kierunku inicjatyw. Niektóre przedsięwzięcia są już całkowicie lub częściowo zrealizowane; dotyczą one bardzo różnych obszarów. Opracowania podające całe zasięgi dla badanych gatunków (Hultén 1958, 1964, 1971, Meusel, Jäger, Weinert 1965 i inni) wykraczają nieraz znacznie nawet poza obszar Holarktydy; inne dotyczą Europy w jej geograficznych granicach (Jalas, Souminem 1972, 1973, 1976), lub pewnych jej części np. Półwyspu Skandynawskiego i Jutlandzkiego (Hultén 1950, 1971). Oprócz wymienionych opracowań Hulténa największym przedsięwzięciem tego typu, jest gromadzenie materiałów do „Kartowania flory środkowo-europejskiej” (Kartierung der mitteleuropäischen Flora) (Ehrendorfer, Hamann 1965, Niklfeld 1971). To międzynarodowe dzieło obejmuje swym zasięgiem Austrię, Czeską Republikę Socjalistyczną, północną Jugosławię, Lichtensztajn, Niemiecką Republikę Demokratyczną, Republikę Federalną Niemiec, Szwajcarię i północne Włochy. W poszczególnych krajach, które uczestniczą w opracowaniu, przygotowuje się jednolitą metodyką materiały kartograficzne dotyczące poszczególnych gatunków roślin naczyniowych czy też ich grup. Obfitą literaturę odnoszącą się do całości tego opracowania podaje wspomniany już wyżej Niklfeld, a z ostatnio opublikowanych, a dotyczących tylko obszaru RFN, wymienić można prace Haeuplera i Schönfeldera (1975) i Kracha (1966). Podobny rozwój kartografii florystycznej można obserwować u naszych północnych sąsiadów z Bałtyku (Hultén 1950, 1971). W roku 1960 Faegri opublikował kilkadziesiąt map rozmieszczenia roślin naczyniowych w Norwegii. W Finlandii gromadzone są materiały

do atlasu rozmieszczenia roślin w tym kraju (Suominen 1965, Suominen, Iso-vita 1969).

Propozycje podobnego opracowania dla Polski wysunął Kornaś (1966) przy okazji omawiania stanu prac nad „Atlasem rozmieszczenia roślin naczyniowych w Karpatach polskich”. Obecnie przystąpiono do jej realizacji i opracowano założenia metodyczne „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” (ATPOL). W czerwcu 1976 roku odbyła się w Krakowie narada robocza grona współpracowników „Atlasu”. Skład tej grupy jest następujący: J. Kornaś (Kraków), kierujący całością przedsięwzięcia oraz M. Ciaciura (Wrocław), E. Ćwikliński (Szczecin), D. Fijałkowski (Lublin), T. Głazek (Kielce), Z. Głowacki (Siedlce), K. Kępczyński (Toruń), J. Mądalski (Wrocław), J. Misiewicz (Słupsk), L. Olesiński (Olsztyn), H. Piotrowska (Gdańsk), K. Rostański (Katowice), A. Sokołowski (Białowieża), A. Zając (Kraków) i W. Żukowski (Poznań).

Opracowanie obejmuje wszystkie rodzime i trwale zadomowione gatunki roślin naczyniowych rosnące w granicach Polski. Podstawą listy florystycznej (Lista gatunków do ATPOL, msk) jest dzieło „Rośliny polskie” Szafera, Kulczyńskiego, Pawłowskiego (1953), uzupełnione o nieuwzględnione tam taksony. Podstawową kartowaną jednostką systematyczną jest gatunek, ale tam gdzie to było możliwe uwzględnia się taksony niższej rangi. Nie bierze się pod uwagę mieszańców, z wyjątkiem utrwalonych gatunków mieszańcowego pochodzenia. Porównując spis gatunków do „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” z listą Dandy’ego (1958) dla dzieła „Atlas of the British Flora” (Perring, Walters 1962) oraz listą do „Kartowania flory środkowoeuropejskiej” Ehrendorfera (1967, 1973), trzeba stwierdzić, że lista polska w swym ujęciu bardziej zbliżona jest do tego co zrobiono w Wielkiej Brytanii. Lista Ehrendorfera zawiera wiele taksonów niższych od gatunku, których wyróżnienie oparto przede wszystkim na opracowaniu Rothmalera (1966). Rozdrabnia ono bardzo jednostki, co nie zawsze znajduje swe uzasadnienie w nowoczesnych studiach taksonomicznych.

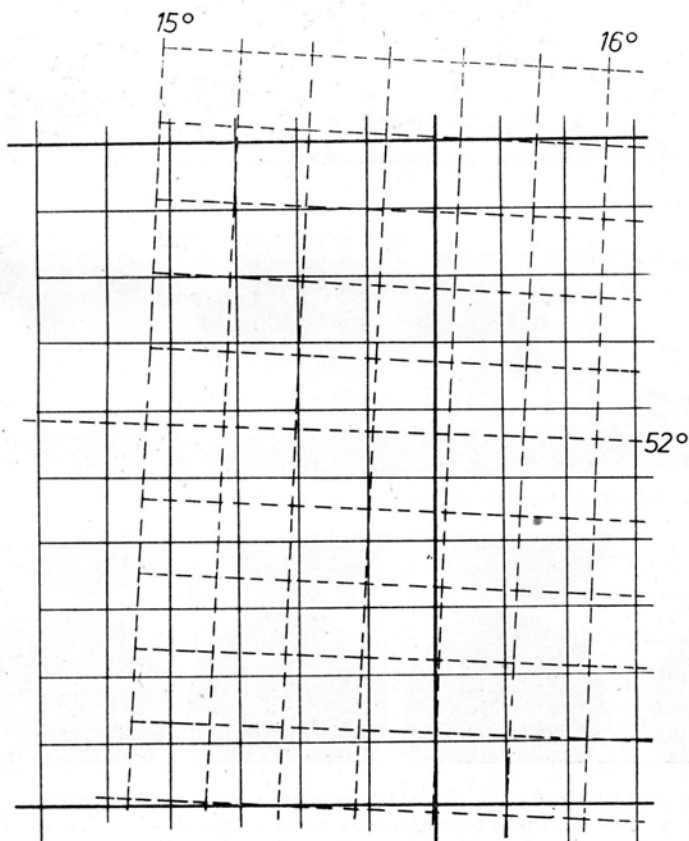
Metoda

Podstawa kartograficzna

Podobnie jak w wielu innych tego typu działaniach sporządzanie map zasięgowych do ATPOL oparto na technice kartogramu. Za podstawę przyjęto „Skorowidz do map kartograficznych Polski”, wydany przez Wojskowy Instytut Geograficzny w roku 1946, w skali 1:500 000. Obszar Polski podzielono na „duże” kwadraty o boku 100 km. W każdym z nich wydzielono 100 „małych” kwadratów o boku 10 km. Środkowa linia tej siatki pokrywa się z 19° długości geograficznej wschodniej. Siatkę przeniesiono na komplet map wojewódzkich (Warszawa, Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych) w skali 1:100 000 według nowego podziału administracyjnego. W ten sposób na terytorium Polski mamy 44 „duże” kwadraty i 3137 „małych” kwadratów. Jest to liczba bardzo podobna do tej, na którą podzielono terytorium Wielkiej Brytanii (ok. 3500 kwadratów) i dwa razy mniejsza

od liczby podstawowych jednostek przy „Kartowaniu flory środkowoeuropejskiej”.

W metodzie kartogramu stosowane bywają różne zasady podziału badanego obszaru. Podstawową i niepodważalną cechą powinna być jednorodność podziału i wyróżnianie jednostki zawsze takiej samej pod względem wielkości powierzchni, kształtu i stosunku do sąsiednich segmentów. Dwoma zasadniczymi grupami są: podziały oparte na siatce geograficznej oraz podziały oparte na siatkach kwadratów, czy też prostokątów o bokach ściśle określonych w jednostkach długości, związanych lub nie jakimś nadrzędnym układem. Przykładem pierwszego rozwiązania jest siatka stosowana przy „Kartowaniu flory środkowoeuropejskiej” (Ehrendorfer, Hamann 1965, Niklfeld 1971). Odległość między sąsiednimi południkami na dziesięć jednostek, tak więc pojedynczy prostokąt ma boki około

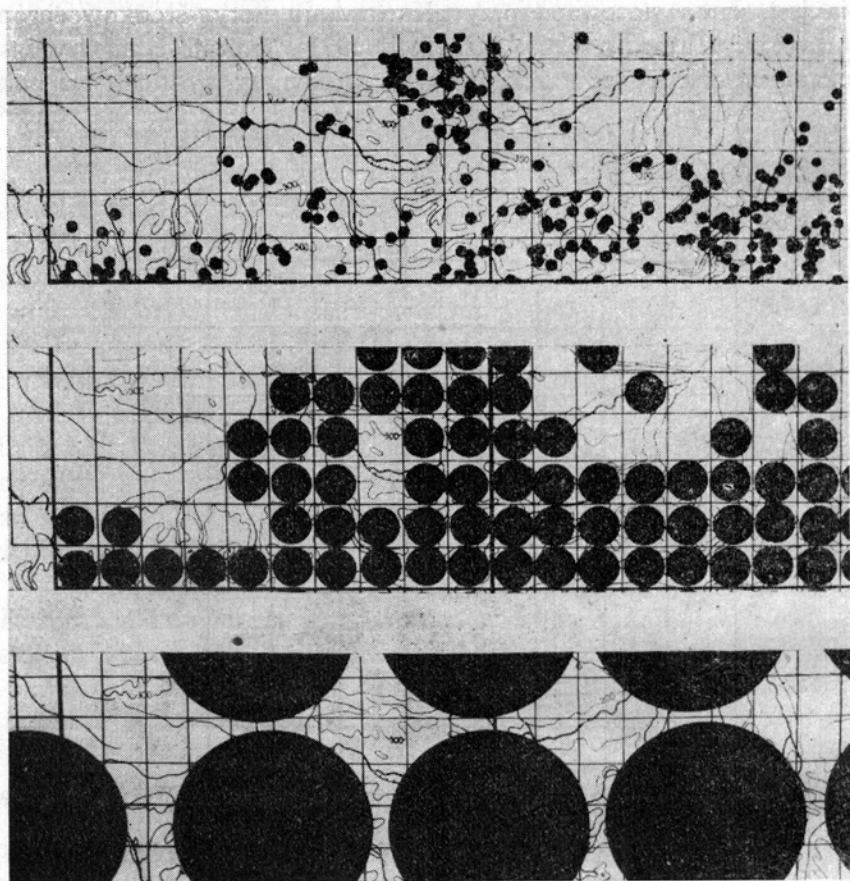


Ryc. 1. Porównanie siatek użytych do „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” (linia ciągła) i przy „Kartowaniu flory środkowoeuropejskiej” (linia przerywana)

12,0 × 11,1 km. Podobny podział zastosowali Hastings, Turner i Warren (1972) przy kartowaniu rozmieszczenia roślin na Pustyni Sonorskiej; oraz Nyárády i Vicol (1969) w Rumunii. W pierwszym przypadku podzielono odległość jednego stopnia długości i szerokości geograficznej na dziesięć części (po 0,1°);

w drugim odległość 1° między południkami na osiem części a między równoleżnikami na 12 części.

O wiele popularniejsze są podziały oparte na dowolnie wybranej siatce prostokątów lub kwadratów. I tak na przykład prostokątną siatkę o bokach 10×12 km stosują Suominen (1965) oraz Suominen i Isovita (1969) przy kartowaniu rozmieszczenia roślin w Finlandii, siatkę o bokach $5,000 \times 4,133$ km Kloos (1951) w Holandii. Siatka kwadratowa o boku 10 km była podstawą kartowania w brytyjskim atlasie Perringa i Waltersa (1962); w kartowaniu flory europejskiej (Jalas



Ryc. 2. Fragmenty map rozmieszczenia *Achillea millefolium* L. w Karpatach polskich wykonanych wg metody stosowanej w: a — w „Atlasie rozmieszczenia roślin naczyniowych w Karpatach (technika punktowa); b — w „Atlasie rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” (kartogram z kwadratami o boku 10×10 km); c — w „Atlas Florae Europaeae” (kartogram z kwadratami o boku 50×50 km)

1969a, b, Jalas, Suominen 1972, 1973, 1976) zastosowano kwadraty o boku 50 km. W oparciu o siatkę tego ostatniego dzieła skartował Dupont (1967a, b) rozmieszczenie *Carduncellus mitissimus* we Francji, dzieląc kwadraty o boku 50 km na 25 mniejszych o boku 10 km. Oparcie się na siatce „Atlas Florae Europaeae” jest jednakże o tyle niewygodne, że występują tam trapezoidalne pasy będące korektą

w stosunku do siatki geograficznej (chodzi o utrzymanie kierunku północ — południe w siatce kwadratów na dużym obszarze). Utrudniają one kodowanie informacji w przypadku użycia wysoko zmechanizowanych systemów przetwarzania danych.

Porównując siatkę zastosowaną w „Atlasie rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” z siatką użytą przy „Kartowaniu flory środkowoeuropejskiej” można stwierdzić, że bezpośrednie przenoszenie punktów z map jednego rodzaju na drugi, jest ze względu na różne podstawy kartograficzne, niemożliwe (ryc. 1). Jednakże mapy z tych dwóch opracowań dla tego samego gatunku wykonane w jednej skali i umieszczone obok siebie będą bardzo dobrze ilustrowały jego zasięg. Identyczność siatki nie jest tu wcale konieczna, gdyż punkt w obydwu wypadkach jest tylko wskazaniem obecności danego gatunku na terenie kwadratu a nie ideogramem jego faktycznego rozmieszczenia w terenie. Odczytywanie tego rodzaju map jest więc w zasadzie tylko różnicowaniem pól zaczerpionych (w których gatunek jest obecny) i pól pustych (gdzie nie został on znaleziony). W Instytucie Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie realizowane są obecnie trzy opracowania kartograficzne, obejmujące swym zasięgiem różne co do wielkości obszary: „Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Karpatach polskich” wykonywany przy zastosowaniu metody punktowej oraz polski wycinek do dzieła „Atlas Florae Europaeae” i „Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” (wykonywane metodą kartogramu). Dla zilustrowania wpływu stosowanej techniki na stopień dokładności map przedstawiono na rycinie (ryc. 2) potrójny obraz rozmieszczenia *Achillea millefolium* L. na obszarze Karpat Polskich, tak jak będzie się on przedstawiał w każdym z tych opracowań.

Materiały

Do ATPOL wykorzystywane są wszystkie dostępne i wiarygodne daty florystyczne z terenu Polski. Do wypełnienia kwadratu wystarczy znalezienie jednego stanowiska danego gatunku leżącego w jego obrębie. Jeśli dla danego kwadratu są dwie lub jest więcej wiarygodnych dat, to w stosunku do gatunków rodzimych dla naszej flory i archeofitów spośród antropofitów „Atlas” preferuje daty nowsze, a w stosunku do nowych przybyszów — kenofitów (Kornaś 1968), aby można prześledzić ich wędrówki — daty najstarsze.

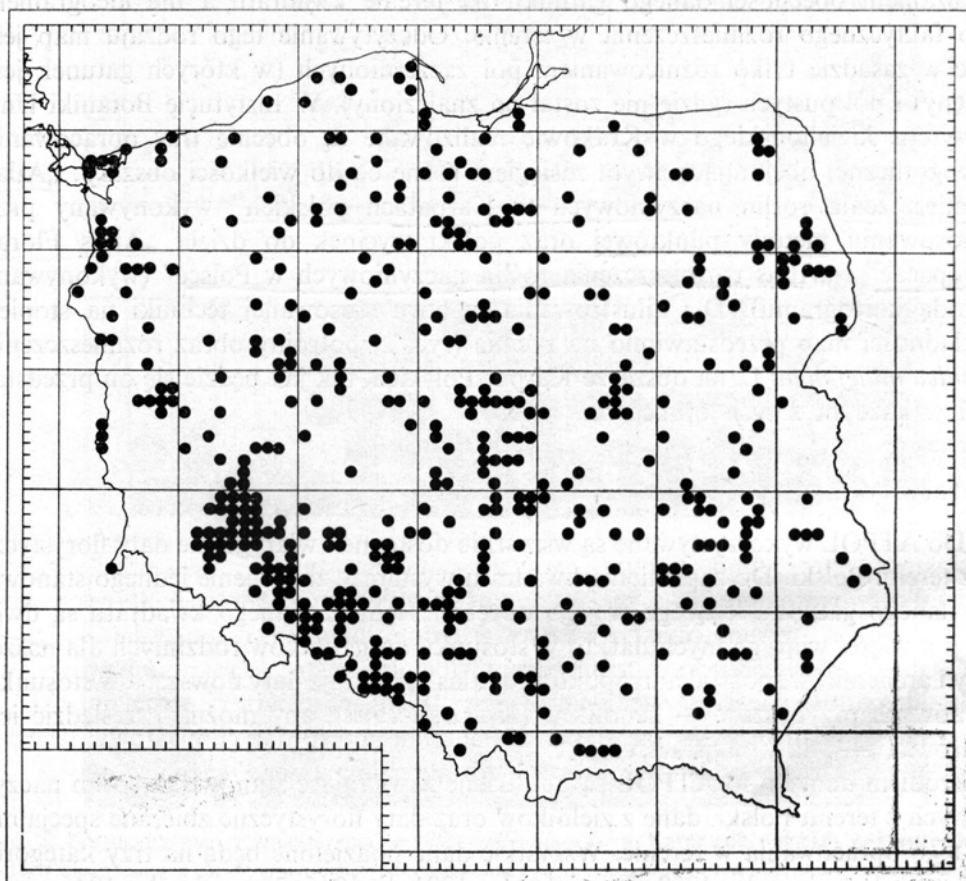
Źródłem danych do ATPOL są publikacje zawierające stanowiska roślin naczyniowych z terenu Polski, dane z zielników oraz daty florystyczne zbierane specjalnie dla tego opracowania w terenie. Wszystkie dane podzielone będą na trzy kategorie wiekowe: 1 — do roku 1900, 2 — od roku 1901 do 1945, 3 — od roku 1946.

Automatyzacja prac technicznych

Już przy przygotowywaniu atlasu flory brytyjskiej zastosowano dość bogaty sprzęt do automatycznego gromadzenia i nanoszenia danych. Daty florystyczne zbierane na kartach perforowanych, wybierano na sorterze i nanoszono przy pomocy tabulatora na gotowe podkłady (Perring, Walters 1962, Perring 1963). Podobny,

choć z modyfikacjami, system zastosowano przy „Kartowaniu flory środkowo-europejskiej”

W nowszych pracach stosuje się już techniki w pełni skomputeryzowane, używając bardzo różnorodnych rozwiązań (Adams 1974, Beschel, Soper 1970, Brenan, Ross, Williams 1975, Soper 1964, 1966 i inni). Taką właśnie technikę wybrano do gromadzenia danych florystycznych i bibliograficznych oraz do sporządzania map dla „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce”. Informacja przenoszona jest w odpowiedni sposób (kody — patrz niżej) na zwykłe karty perforowane 80-kolumnowe, a następnie przy pomocy komputera firmy Honeywell umieszczana w pamięciach zewnętrznych (taśmy magnetyczne i dyski). Do rysowa-

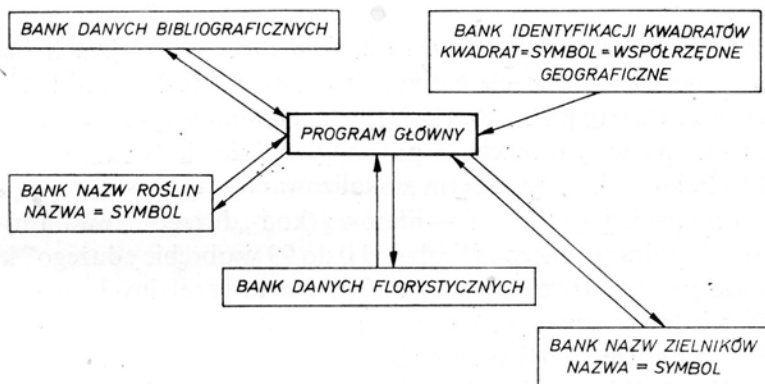


Ryc. 3. Rozmieszczenia *Amaranthus retroflexus* L. w Polsce (mapa wykonana techniką stosowaną w ATPOL na podstawie publikowanych i niepublikowanych danych A. Dzwonko)

nia map służy współdziałający z komputerem ploter typu CALCOM 738. Na podstawie publikowanych i niepublikowanych danych dotyczących rozmieszczenia *Amaranthus retroflexus* L. w Polsce (Frey 1974), sporządzono mapę jego zasięgu (ryc. 3), techniką stosowaną w „Atlasie rozmieszczenia roślin naczynio-

wych w Polsce”. Stanowi ona również projekt rozwiązania graficznego map do tego dzieła.

Odpowiedni program steruje BANKAMI INFORMACJI. Są to, poczynając od największego: BANK DANYCH FLORYSTYCZNYCH, BANK DANYCH BIBLIOGRAFICZNYCH (pełne dane bibliograficzne wyszukiwane według odpowiedniego kodu), BANK NAZW ROŚLIN (służy do automatycznego tłumaczenia symboli roślin), BANK IDENTYFIKACJI KWADRATÓW (zawiera współrzędne geograficzne wszystkich kwadratów i umożliwia automatyczną lokalizację daty, dla której nie podano symbolu kwadratu a tylko współrzędne geograficzne) i wreszcie najmniejszy BANK NAZW ZIELNIKÓW (umożliwiający przetłumaczenie skrótu zielnika użytego przy kodowaniu danych). Na rycinie (ryc. 4) przedstawiono schemat współdziałania programu głównego z poszczególnymi BANKAMI INFORMACJI.



Ryc. 4. Schemat współpracy programu głównego ATPOL z BANKAMI INFORMACJI

Zastosowanie techniki komputerowej znacznie przyspiesza proces przetwarzania danych, a ponadto umożliwia swobodne operowanie nimi (co przy niektórych technikach bez zastosowania maszyny cyfrowej byłoby niemożliwe), uzyskanie wydruków danych do wszelkiego rodzaju korekt, dowolne zastosowanie już wprowadzonych danych, usuwanie dat błędnych są przy użyciu tej techniki operacjami bardzo prostymi. Umożliwia ona także po ukończeniu atlasu natychmiastowy wydruk pełnych danych, na podstawie których została sporządzona każda z map.

Kodowanie danych

Współpracownikom ATPOL pozostawia się dużą swobodę, jeśli idzie o sposoby zbierania danych. Jednolita jest tylko forma ich kodowania (Instrukcja do „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” msk). Kody wpisuje się na specjalnych formularzach 80-kolumnowych (ryc. 5, 6), co potem znacznie ułatwia przeniesienie ich na karty perforowane. Zastosowano tu dwa systemy. Jeden z nich umożliwia zapisywanie pojedynczego znalezienia, a drugi — podanie dla jednego stanowiska wielu gatunków (maksymalnie 162 — potem opis stanowiska należy powtórzyć).

wypełniania rubryk 1, 3, 4, 5, 6, 7 jest identyczny), tylko w rubryce 2 zamiast symbolu gatunku wprowadzony jest symbol CON z odpowiednim numerem od 1—9, który informuje ile następnych wierszy na formularzu komputer ma interpretować jako cyfrowe symbole taksonów. Sposób ten w znacznym stopniu przyspieszy kodowanie danych.

Dodatkowe informacje o stanowisku

W „Atlasie rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” ilość informacji o poszczególnych stanowiskach zredukowano do niezbędnego minimum. Nie uznano za możliwe zamieszczania informacji o siedlisku, jak to się praktykuje przy „Kartowaniu flory środkowoeuropejskiej” (Niklfeld 1971), ani oznaczenia wysokości nad poziom morza, jak to robią Charpin i Miège (1970a, b) przy kartowaniu flory w departamencie Haute-Savoie we Francji. Informacje te nie mają znaczenia przy sporządzaniu kartogramów, a stanowią bardzo duży balast i sprawiają wiele trudności, jeśli chodzi o ich ujednoczenie.

Bardzo ostrożnie potraktowano w ATPOL sprawę stanowisk, na których rośliny wyginęły. Informacje takie będą podawane przez współpracowników poza kodem; o sposobie ich wykorzystania zadecyduje redakcja atlasu. Sprawa ta jest szczególnie trudna przy posługiwaniu się metodą kartogramu, gdyż jedno stanowisko, na którym znaleziono dany gatunek, wystarcza do pozytywnego stwierdzenia, że jest on obecny w całym badanym kwadracie. Przyjęte w ATPOL zróżnicowanie dat florystycznych pod względem wieku zastępuje w pewnym stopniu stosowanie stwierdzenia, że dane stanowisko nie istnieje. Na przykład informacja na mapie, że z danego kwadratu znana jest tylko data sprzed roku 1900, zawiera już pewne sugestie, nie wykluczając jednak możliwości aktualnego odnalezienia danego gatunku. W literaturze istnieją zasadnicze rozbieżności w sposobach rozwiązywania tego zagadnienia. Ehrendorfer, Hamann (1965), Niklfeld (1971) oraz Jalas i Suominen (1972, 1973, 1976) posługują się często znakiem „wyginął” albo „nie wiadomo czy istnieje” przy oznaczaniu poszczególnych stanowisk. Perring i Walters (1962) informacje te podają tak jak to zaproponowano do ATPOL. Ten drugi sposób wydaje się bezpieczniejszy; znak wskazujący na wyginiecie gatunku w danym kwadracie lepiej jest zarezerwować tylko dla przypadków niewątpliwych.

Wnioski końcowe

Już tak pobieżny przegląd literatury zagadnienia, jakiego dokonano powyżej, wskazuje na bardzo zróżnicowane sposoby rozwiązań stosowanych przez różnych autorów. Metoda przyjęta dla „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” jest tylko jednym z nich. Wysoka automatyzacja procesu gromadzenia danych i ograniczenie się tylko do niezbędnego minimum informacji przy ich zbieraniu, powinny zapewnić odpowiednią szybkość i precyzję prac redakcyjnych.

Oczywiście nie ma tu rozwiązań idealnych. Dążenia do uzyskania maksymalnej

i wielostronnej informacji o stanowiskach wydają się w tak rozległym przedsięwzięciu niemożliwe do realizacji w jakimś realnie określonym czasie. Ograniczenie celu i pewne programowe uproszczenia były więc sprawą świadomego wyboru.

LITERATURA

- Adams R. P., 1974. *Computer graphic plotting and mapping of data in systematics*. Taxon 23 (1): 53—70.
- Beschel R. E., Soper J. H., 1970. *The automation and standardization of certain herbarium procedures*. Can. J. Bot. 48 (3): 547—554.
- Brenan J. P. M., Ross R., Williams J. T., 1975. *Computers in Biological Collections*. London, New York, Plenum Press.
- Charpin A., Miège J., 1970. *Matériaux pour la cartographie floristique du département de la Haute-Savoie (France)*. I, II. Candollea 25: 25—44, 193—207.
- Dandy J. E., 1958. *List of British Vascular Plants*, London.
- Dupont P., 1967a. *L'utilisation des réseaux en cartographie floristique: perspectives européennes et perspectives françaises*. Comptes Rendus Soc. Biogéogr. 382: 14—19.
- Dupont P., 1967b. *The map scheme for the French flora*. Proc. Bot. Soc. Brit. Isles 6: 357—361.
- Ehrendorfer F. i inni, 1967. *Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. Hrsg. vom Institut f. systemat. Botanik d. Universität Graz, Wien.
- Ehrendorfer F. i inni, 1973. *Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas* (2., erweiterte Auflage). Stuttgart, Gustav Fischer Verlag.
- Ehrendorfer F., Hamann U., 1965. *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Bericht Deutsch. Bot. Gesellsch. 78: 35—50.
- Faegri K., 1960. *Maps of the distribution of Norwegian vascular plants. I. Coastal plants*. Oslo, Oslo University Press.
- Frey A., 1974. *Rodzaj Amaranthus L. w Polsce*. Fragm. Flor. Geobot. 20 (2): 143—201.
- Haeupler H., 1974. *Bemerkungen zum Stand der floristischen Kartierung in der Bundesrepublik Deutschland*. Gött. Flor. Rundb. 8 (2): 41, 65—66.
- Haeupler H., Schönfelder P., 1975. *Musterkarten zum Stand der floristischen Kartierung in der Bundesrepublik Deutschland*. 2. Folge. Gött. Flor. Rundb. 9(3): 96—105.
- Hastings J. R., Turner R. M., Warren D. K., 1972. *An atlas of some plants distribution in the Sonoran Desert*. Tech. Reports on the Meteorology and Climatol. of Arid Regions (The University of Arizona, Institute of Atmospheric physics). 21: I—XII, 1—255.
- Hultén E., 1950, 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden*. Stockholm, Generalstabens Litografiska Anstalts Förlag.
- Hultén E., 1958. *The amphi-atlantic plants and their phytogeographical connections*. Stockholm, Almquist, Wiksell.
- Hultén E., 1964. *The circumpolar plants. 1. Vascular Cryptogams, Conifers, Monocotyledons*. Stockholm, Almquist, Wiksell.
- Hultén E., 1971. *The circumpolar plants. 2. Dicotyledons*. Stockholm, Almquist, Wiksell.
- Instrukcja do „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” (msk.)
- Jalas J., 1969a. *Report on mapping the flora of Europe*. (W:) V simposio de Flora Europaea (20—30 de mayo de 1967). Trabajos y comunicaciones: 15—23. Publ. Univ. Sevilla.
- Jalas J., 1969b. *Flora Europaea ja euroopan putkilo kasvien kartaitustyö*. Suom. Tiedeakat. Esitelmät ja Pöytäk. 1968: 121—136.
- Jalas J., Suominen J., 1972. *Atlas Florae Europaeae. 1. Pteridophyta*. Helsinki, Suomalaisen Kirjallisuuden Kirjapaino Oy.
- Jalas J., Suominen J., 1973. *Atlas Florae Europaeae. 2. Gymnospermae (Pinaceae to Ephedraceae)*. Helsinki, Suomalaisen Kirjallisuuden Kirjapaino Oy.
- Jalas J., Suominen J., 1976. *Atlas Florae Europaeae. 3. Salicaceae to Balanophoraceae*. Helsinki, Suomalaisen Kirjallisuuden Kirjapaino Oy.

- Kloos A. W., 1951. *The study of plant distribution in Holland*, (W:) Lously J. E. The study of the distribution of British plants. Being the report of the Botanical Society of the British Isles. Arbroath, T. Buncle, Co. Ltd.
- Kornaś J., 1966. *Prace nad altasem rozmieszczenia roślin naczyniowych w Karpatach Polskich*. Wiad. bot. 10 (1): 17—23.
- Kornaś J., 1968. *Prowizoryczna lista nowszych przybyszów synantropijnych*. Mat. Zakł. Fitosocjol. Stos. UW 25: 43—53.
- Krach J. E., 1976. *Musterkarten zum Stand der floristischen Kartierung in der Bundesrepublik Deutschland*. 3. Folge. Gött. Flor. Rundb. 10 (3): 41—55.
- Lista gatunków do ATPOL (msk.)
- Meusel H., 1943. *Vergleichende Arealkunde*. 1. Berlin, Gebrüder Borntraeger.
- Meusel H., Jäger E., Weinert E., 1965. *Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora*. Text + Karten. Jena, G. Fischer.
- Niklfeld H., 1971. *Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas*. Taxon 20 (4): 545—571.
- Nyárády A., Vicol E. C., 1969. *Contributie la un proiect pentru cartarea florei din Republica Socialistă România*. Lucrari Stiinif. ser. agron. 25: 143—152.
- Perring F. H., 1963. *Data processing for the Atlas of the British flora*. Taxon 12: 183—190.
- Perring F. H., Walters S. M., 1962. *Atlas of the British flora*. Edinburgh, T. Nelson and Sons LTD.
- Perring F. H., 1968. *Critical Supplement to the atlas of the British Flora*. Edinburgh, T. Nelson and Sons LTS.
- Rothmaler W., 1966. *Excursionflora von Deutschland*. 4. Kritischer Ergänzungsband Gefässpflanzen. Berlin, Volk und Wissen Volkseigener Verl.
- Soper J. H., 1964. *Mapping the distribution of plants by machine*. Canad. Journ. Bot. 42: 1087—1100.
- Soper J. H., 1966. *Machine plotting of phytogeographical data*. Con. Geogr. 10: 15—26.
- Suominen J., 1965. *Maamme kasvistotietojen kokoainistea ja kartoituksesta*. Luonnon Tutkija 69: 74—84.
- Suominen J., Isovitä M., 1969. *Kasvistomme levinneisyystietojen täydentämistä ja kartastosuunnitelmasta*. Luonnon Tutkija 73: 81—92.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., 1953. *Rośliny polskie*. Warszawa, PWN.