

URZĄD WOJEWÓDZKI W SZCZECINIE
INSTYTUT BADAŃ SYSTEMOWYCH
Polskiej Akademii Nauk, Oddział w Szczecinie

**MODELOWANIE ORGANIZACJI
I SYSTEMY INFORMATYCZNE
W GOSPODARCE REGIONU**

Szczecin 1993

**MODELOWANIE ORGANIZACJI
I SYSTEMY INFORMATYCZNE
W GOSPODARCE REGIONU**

Praca pod redakcją
Prof. dr hab. Zygmunta DOWGIAŁŁO

Szczecin 1993

Publikacja zawiera referaty i doniesienia przygotowane na ogólnopolską konferencję zorganizowaną przez Urząd Wojewódzki w Szczecinie i Instytut Badań Systemowych PAN, Oddział w Szczecinie

Wykonano z oryginałów tekstowych dostarczonych przez autorów referatów

Publikacja finansowana ze środków Biura ds. Administracji Publicznej Urzędu Rady Ministrów

ISBN 83 - 85847 - 20 - 0



42846

DRUK ZAKŁAD POLIGRAFICZNY
ul. Ku Szańcu 97, 71-046 SZCZECIN tel. 759-04

Jerzy HOŁUBIEC, Wiesław KRAJEWSKI,
Waldemar ŁABUDA, Joanna MALICKA-WĄSOWSKA

ANALIZA GOSPODARKI REGIONU Z UWZGLĘDNIENIEM ŚRODOWISKA

Istotą procesów podejmowania decyzji jest racjonalny wybór jednego z wielu możliwych rozwiązań. Dobrze, jeśli możliwość wyboru ogranicza się tylko do rozwiązania alternatywnego. Znacznie częściej jednak liczba możliwych decyzji jest bardzo duża a ich skutki sięgają daleko w przyszłość. W takich wypadkach jakiegokolwiek narzędzia, które ułatwią i przyspieszą analizę poprzedzającą podjęcie decyzji stają się wręcz nieocenione.

W ostatnich latach w ślad za gwałtownym rozwojem techniki komputerowej coraz bardziej powiększa się obszar jej zastosowań. Komputery od dawna używane są przez inżynierów, biznesmenów i wydawców. Dołączyli do nich także przedstawiciele władz regionalnych.

Pierwsze zastosowania ograniczały się do prostych baz danych wykorzystywanych głównie do przygotowywania raportów oraz zestawień statystycznych. Prawie równoległe z tymi zastosowaniami prowadzone były prace dotyczące komputerowych systemów wspomagających podejmowanie decyzji. Systemy te mogą na przykład współpracować z arkuszami kalkulacyjnymi bądź też budowane są jako systemy niezależne. Wykorzystując mniej lub bardziej złożone modele matematyczne mogą być używane do analizy założeń różnych strategii rozwojowych, analizy i porównania wielu wariantów zmian strukturalnych gospodarki regionalnej itp.

Jedną z najważniejszych spraw, które muszą być obecnie uwzględniane w procesie programowania rozwoju regionalnego jest ochrona środowiska i racjonalne wykorzystanie zasobów naturalnych. Często wiązane jest to z planowaniem budowy i lokalizacją nowych oczyszczalni oraz wdrażaniem małodopadowych lub nawet bezodpadowych technologii.

Ostatnio coraz większego znaczenia nabiera sprawa właściwego kształtowania struktury regionalnego podsystemu produkcji. Bardzo często bowiem odpady, tak produkcyjne jak i konsumpcyjne, mogą ponownie być wykorzystywane w procesach wytwarzania dóbr (w języku angielskim używa się terminów recycling i reutilization). Dzięki prawidłowo ukształtowanym przestrzennym związkom technologicznym w znacznym nawet stopniu zmniejsza się całkowita wielkość ładunku zanieczyszczeń w środowisku.

Niezależnie od stosowanego podejścia właściwe decyzje wymagają przygotowania i przetworzenia odpowiednich informacji. Komputerowe metody i systemy wspomagające analizę różnych wariantów pozwalają na wybór rozwiązań jeśli nieoptymalnych, to z pewnością racjonalnych, uwzględniających założone cele i dostępne środki.

W Instytucie Badań Systemowych PAN od lat prowadzone są prace związane z metodologią modelowania systemów społeczno-ekonomicznych oraz z systemami wspomagającymi podejmowanie decyzji. Systemy wspomagające zarządzanie gospodarką regionalną, modele wspomagające zarządzanie w rolnictwie i energetyce, modele rozchodzenia się zanieczyszczeń, zagadnienia negocjacji i przetargu to tylko niektóre z prowadzonych tematów.

Uwarunkowania informacyjne analizy zjawisk gospodarczych

Zwykle wyróżnia się trzy rodzaje systemów informacyjnych wykorzystywanych w zarządzaniu [8]:

- bazy danych,
- systemy wspomagające podejmowanie decyzji,
- zintegrowane modułowe systemy informacyjne.

Bazy danych przeznaczone są głównie do gromadzenia danych o zjawiskach oraz przygotowywania raportów oraz zestawień statystycznych, często w różnych przekrojach, odnoszących się do wybranych zjawisk. Analiza na podstawie przygotowanych zestawień jest zwykle ograniczona do rozpatrzenia i porównania niewielkiej liczby możliwych wariantów.

Systemy wspomagające podejmowanie decyzji współpracują zwykle z bazą danych. Istotnym elementem takich systemów jest na ogół mniej lub bardziej skomplikowany model matematyczny wybranych zjawisk. Systemy wspomagające podejmowanie decyzji pozwalają na szybkie oszacowanie i porównanie wielu różnych wariantów rozwoju gospodarki regionu.

Zintegrowane systemy informacyjne to udoskonalenie systemów wspomagających podejmowanie decyzji. Istotną ich cechą jest budowa modułowa. Każdy moduł może stanowić niezależny system wspomagający podejmowanie decyzji. Wspólna dla wszystkich modułów powinna być baza danych oraz bogaty zestaw narzędzi umożliwiających prezentację otrzymywanych wyników.

Bez względu jednak na to jaki system jest wykorzystywany, prawidłowe decyzje wymagają odpowiedniej i dobrej informacji. Przygotowując analizy należy więc uwzględnić:

- jaka informacja jest potrzebna?

- kiedy jest potrzebna?
- kto jej potrzebuje?
- gdzie jest potrzebna?
- dlaczego jest potrzebna?
- ile będzie kosztowała?

Zbiór możliwych odpowiedzi na podane pytania pozwala na określenie sposobów gromadzenia danych oraz na wybór odpowiednich modeli i sposobów przedstawiania otrzymywanych wyników.

Problem podziału terytorialnego

Obecne przeobrażenia ustrojowe (proces przekształceń organizacji przestrzennej społeczeństwa, państwa i gospodarki w gospodarkę rynkową i demokrację parlamentarną), pociągają za sobą konieczność zmian podziału organizacyjnego kraju.

Z jednej strony organizacja terytorialna kraju powinna służyć jego instytucjom, a z drugiej strony społecznościom lokalnym.

Państwo dąży do racjonalnego gospodarowania w celu zaspokojenia potrzeb ogólnospołecznych. Jest to na ogół sprzeczne z dążeniem samorządów regionalnych do takiego rozwoju regionu, aby jak najbardziej zaspokoić potrzeby społeczności lokalnych oraz podmiotów gospodarczych dążących do maksymalizacji efektów ekonomicznych.

A więc powinno się wypracować pewien kompromis między dążeniem instytucji państwowych reprezentujących interesy całego kraju do rozszerzenia zakresu swej władzy a dążeniem społeczności lokalnych do samorządnego zarządzania regionem. Kompromis ten jest uwarunkowany politycznie, społecznie i gospodarczo. Administracja państwowa, która powinna sterować rozwojem kraju z punktu widzenia celów państwa i dobra ogólnospołecznego, musi negocjować ze społecznościami lokalnymi

rozwiązania zaspokajające interesy grupowe (np. samorzady terytorialne nie chcą lokalizować na swoim terenie przedsięwzięć gospodarczych uciążliwych dla środowiska danego regionu, ale niezbędnych dla potrzeb krajowych).

Nie ma i nie może być obiektywnych metod delimitacji regionów, ponieważ interesy instytucji państwowych oraz instytucji regionalnych i organizacji terytorialnych z reguły nie pokrywają się.

Należy pamiętać o tym, że układ przestrzenny więzi społeczno-gospodarczych wraz ze strukturą przestrzenną tożsamości kulturowych społeczeństwa stanowi układ wolno zmieniający się.

Dlatego nowy podział administracyjny kraju powinien być tak opracowany, aby był już w miarę stabilny przez wiele lat.

Należy wypracować koncepcję terytorialnego funkcjonowania państwa i dopiero na tej podstawie modelować zmiany jego podziału administracyjnego opartego na podziale regionalnym.

Organizacja terytorialna państwa zależy od zakresu władzy nad społeczeństwem czyli od przyjętego modelu zarządzania.

Założenie o dużej autonomii samorządów regionalnych powinno spowodować podział kraju na niewielką liczbę dużych, silnych i zintegrowanych regionów, natomiast przyjęcie modelu samorządowo-państwowego uwzględniającego złożoność sytuacji społecznej i gospodarczej kraju oraz konflikty między interesami lokalnymi a racjonalnością ogólnospołeczną a zatem takiego, w którym obowiązywałaby procedura negocjacji powinno spowodować podział kraju na większą liczbę regionów [3].

Podstawowym problemem jest odpowiedź na pytanie, jakie przyjąć kryteria terytorialnej organizacji państwa.

Najwięcej obiektywnych kryteriów dostarczają nauki geograficzne a głównie analiza regionalna badająca relacje zachodzące między środowi-

skiem przyrodniczym, społeczeństwem a gospodarką.

Jako najważniejsze kryteria (patrz [5]) przy delimitacji jednostek administracyjnych kraju należy przyjąć:

- przeszłość historyczną,
- warunki środowiska naturalnego,
- istniejące układy komunikacyjne,
- wyposażenie w infrastrukturę administracyjną,
- rozmieszczenie aglomeracji miejskich i węzłów osadniczych,
- wielkość regionów (zarówno terytorium jak i liczba ludności).

Wielkość terytorialnych jednostek administracyjnych jest oczywiście związana z ich liczbą.

Rozważając istniejącą sieć osadniczą a szczególnie jej węzły pod kątem wyżej podanych kryteriów można wytypować na siedziby przyszłej władzy terenowej konkretne miasta. Następnie po badaniach dotyczących tej propozycji można przeprowadzić delimitację jednostek przestrzennych czyli rozwiązać zadanie podziału obszaru na określoną liczbę spójnych obszarów.

Zakłada się, że pewien obszar (może to być kraj, region geograficzny lub gospodarczy, aglomeracja itp.) składa się z podstawowych jednostek terytorialnych. Przy rozwiązywaniu różnych problemów społecznych i gospodarczych, jednostki te grupuje się w regiony, uwzględniając pewną cechę charakteryzującą je jak: liczba ludności (do wyznaczania okręgów wyborczych, do wyznaczania obszarów obsługiwanych przez jednego listonosza itp.), powiązania komunikacyjne (do wyznaczania węzłów komunikacyjnych), zapotrzebowanie na wodę, rodzaj zasobów naturalnych, typ zanieczyszczeń itp.

Wybór funkcji podobieństwa regionów jest bardzo ważnym elementem analizy skupień a jej charakter powinien wynikać z charakteru zmien-

nych, jakie chcemy uwzględnić [2,6,7].

Problem można sformułować następująco:

Załóżmy, że obszar G składa się z N podstawowych jednostek terytorialnych, przy czym

$$G = R_1 \cup R_2 \cup \dots \cup R_N$$

gdzie

$$R_i \cap R_j = O..$$

dla $i, j, = 1, 2, \dots, N$. Każdy podobszar R_i charakteryzuje się pewną wielkością P_i dla

$i = 1, 2, \dots, N$. Obszar G złożony z pewnej liczby podobszarów R_i nazywamy grupą obszarów podstawowych (regionem). Chcemy znaleźć taki podział obszaru G na k regionów :

$$G = G_1 \cup G_2 \cup \dots \cup G_k$$

$k < N$, aby funkcja:

$$F = \sum_{i=1}^k \sum_{\{j: R_j \in G_i\}} (P_j - \bar{P}_i)^2 \quad (1)$$

lub

$$F = \min_i \max_{\{j: R_j \in G_i\}} |P_j - \bar{P}_i| \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (2)$$

gdzie

$$\bar{P}_i = \frac{1}{N_i} \sum_{\{j: R_j \in G_i\}} P_j$$

a N_i - liczbą obszarów podstawowych należących do regionu G_i (tzn. \bar{P}_i jest średnią wartością charakteryzującą region G_i , osiągała swoją minimalną wartość odpowiadającą temu podziałowi.

Nie jest to zwykle zadanie taksonomiczne, gdyż należy uwzględnić dodatkowe założenia:

1. regiony muszą być obszarami spójnymi,
2. pewne obszary podstawowe nie mogą wchodzić w skład jednego regionu ze względów demograficznych itp.

Problem ten można rozwiązać w dwóch etapach [1].

W I etapie rozwiązuje się zadanie optymalnego podziału obszaru na k regionów nie uwzględniając ograniczeń dotyczących sąsiedztwa podstawowych jednostek terytorialnych oraz wymagania, że regiony powinny być obszarami spójnymi. Jest to rozwiązanie zadania taksonomicznego.

W II etapie rozwiązuje się ogólny problem podziału obszaru na k regionów z uwzględnieniem wyżej podanych założeń (1-2) za pomocą metody podziału i ograniczeń, przy czym wykorzystuje się w sposób istotny wyniki otrzymane w etapie I.

Do komputerowego wspomaganie pracy nad podziałem danego obszaru składającego się z mniejszych tzw. podstawowych jednostek terenowych na regiony w IBS PAN opracowany został program REGION. Jest on przeznaczony na komputery IBM PC.

Program ten może ułatwić przeliczenie wielu możliwych wariantów podziału danego obszaru na różną liczbę regionów. Po identyfikacji i hierarchizacji regionów węzłowych można przebadać stosując różne kryteria wiele scenariuszy delimitacji regionów uwzględniając różne czynniki. A więc należy uwzględnić w ograniczeniach dotyczących danych trwałość różnych podziałów oraz konflikty między regionami a właściwie między sąsiednimi społecznościami lokalnymi.

Regionalna baza danych (pakiet RBD)

Pakiet rbd przeznaczony jest do graficznej prezentacji na mapach informacji dotyczącej społeczno-ekonomicznego rozwoju regionu. Przedstawianymi na mapach informacjami są wybrane wskaźniki społeczno-ekonomicznego rozwoju regionu jako całości, jak również w podziale na jednostki terytorialne (np. województwa i gminy). Pakiet umożliwia dokonanie porównania stanu społeczno-ekonomicznego rozwoju poszczególnych jednostek terytorialnych regionu.

Pod pojęciem regionu rozumiane jest tutaj pojedyncze województwo, w którym wydzielone zostały jednostki terytorialne w postaci gmin. Pakiet rbd jest dopełnieniem regionalnej bazy danych, prezentowanej przez Regionalny System Informacyjny RSI [9], zawierającej dane dla województwa gdańskiego.

Prezentowana informacja dotyczy niektórych zagadnień demograficznych, wybranych zagadnień demograficznych, wybranych zagadnień ekonomicznych, związanych ze stanem rolnictwa w poszczególnych jednostkach terytorialnych (w tym przypadku gminach) oraz stanem "telefoniczacji" regionu.

W wersji 1.0 pakietu rbd [10], w charakterze przykładu, na mapie województwa gdańskiego, przedstawione zostały informacje dotyczące liczby mieszkańców w miastach i ośrodkach gminnych, gęstości zaludnienia w poszczególnych gminach, zbiorów zbóż i okopowych, hodowli bydła i trzody chlewnej w poszczególnych gminach, jak również ilości abonentów telefonicznych w miastach i gminach.

Pakiet rbd (wersja 1.0) napisany został w języku Turbo Pascal 6.0 [11], przy czym współrzędne punktów konturów map, wprowadzone zostały z użyciem digitizera przy pomocy standardowego pakietu AutoCad (wersja 2.10 - CAD Computer Aided Design firmy AutoDesk Inc.). Pa-

kiet rbd wymaga systemu operacyjnego DOS - przynajmniej 3.3, pracuje na komputerze IBM PC AT z monitorem monochromatycznym lub kolorowym sterowanym dowolną kartą graficzną.

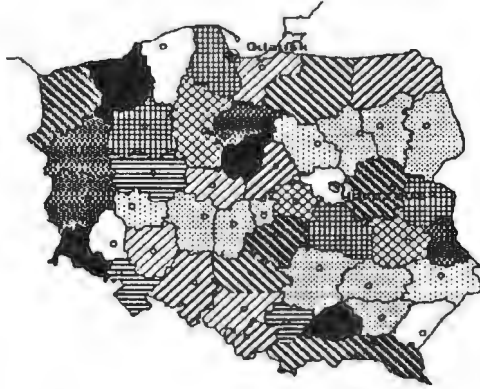
Prace nad następnymi wersjami pakietu (będzie to wersja "okienkowa") koncentrują się na umożliwieniu przedstawiania na mapie wybranego regionu kraju, wymaganej przez użytkownika informacji. Innymi słowy prace nad pakietem rbd zmierzają do jego "komercjalizacji", poprzez dostosowanie jego możliwości i formy do potrzeb użytkowników. Do tego czasu pakiet będzie doskonały i wzbogacony. Wzbogacony zostanie między innymi w możliwość instalacji i posługiwania się "myszką". Nowe procedury pakietu [10] wykorzystane zostaną między innymi do graficznej prezentacji, opisanego wyżej, problemu regionalizacji.

Zakres prezentowanej informacji ustalany jest z użytkownikiem w trybie roboczym. Włączone do niego zostały zagadnienia ekologiczne, rozwoju przemysłu i energetyki. Zagadnienia ekologiczne dotyczą przedstawiania na regionalnych mapach lokalizacji emitorów zanieczyszczeń (gazowych i pyłowych), składowisk odpadów stałych i śmieci, punktów zrzutu ścieków i poboru wody itd..

Podopcja "powietrze" umożliwiać będzie wyświetlanie informacji, charakteryzującej stan powietrza w regionie. Wyświetlona informacja dotyczy szacunkowej emisji tlenków siarki SO_x , tlenków węgla CO_x , oraz pyłów i popiołów lotnych.

Z kolei podopcja "woda" da możliwość wyświetlenia informacji dotyczącej lokalizacji punktów poboru wody pitnej i zrzutu ścieków na mapie wybranego regionu.

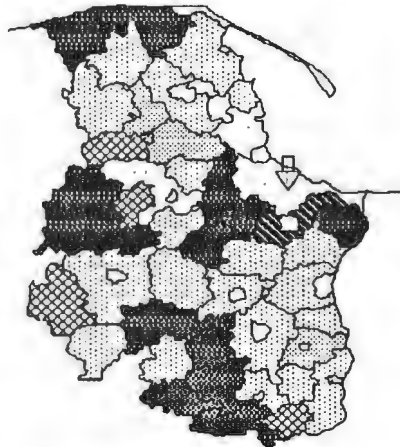
REGIONALNA BAZA DANYCH



Mapa Polski z podziałem na powiaty

REGIONALNA BAZA DANYCH

LICZNOŚĆ - liczba telefonów na 1000 nk - gminy

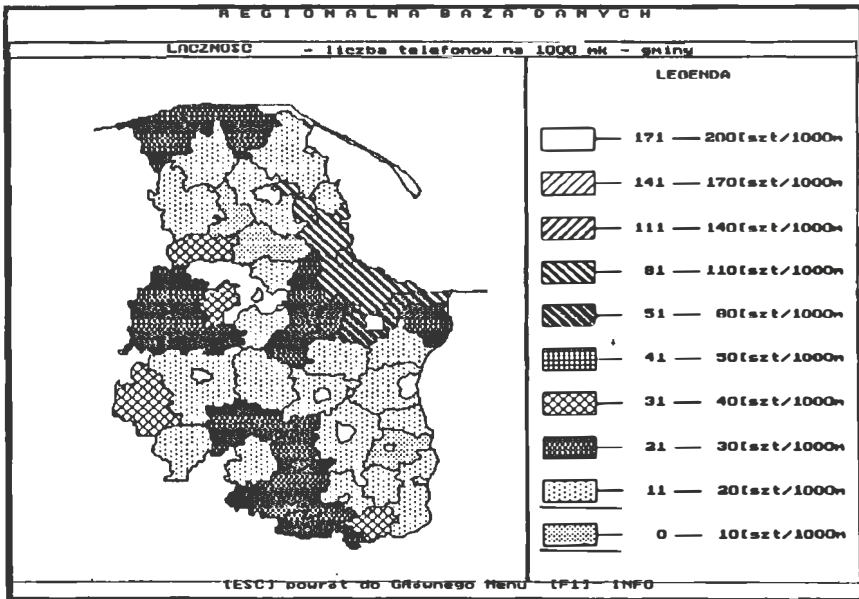
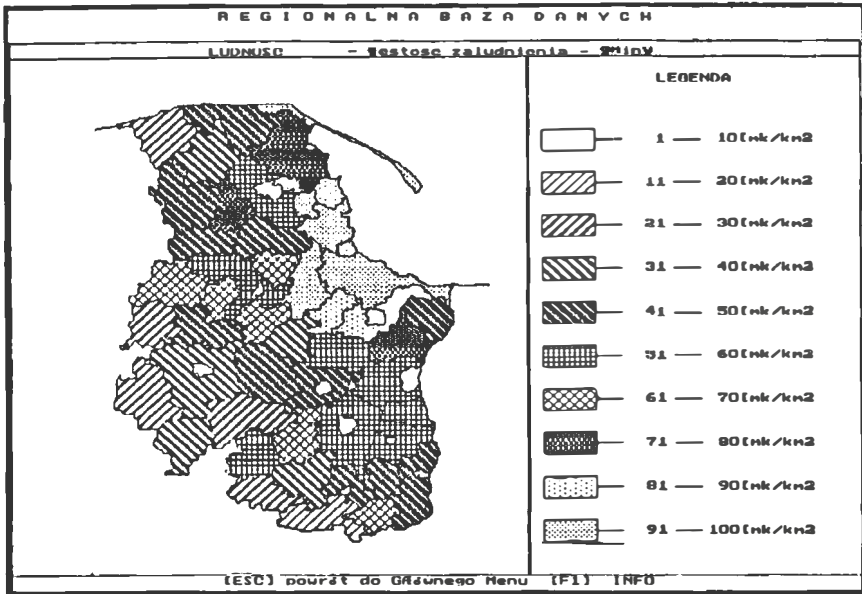


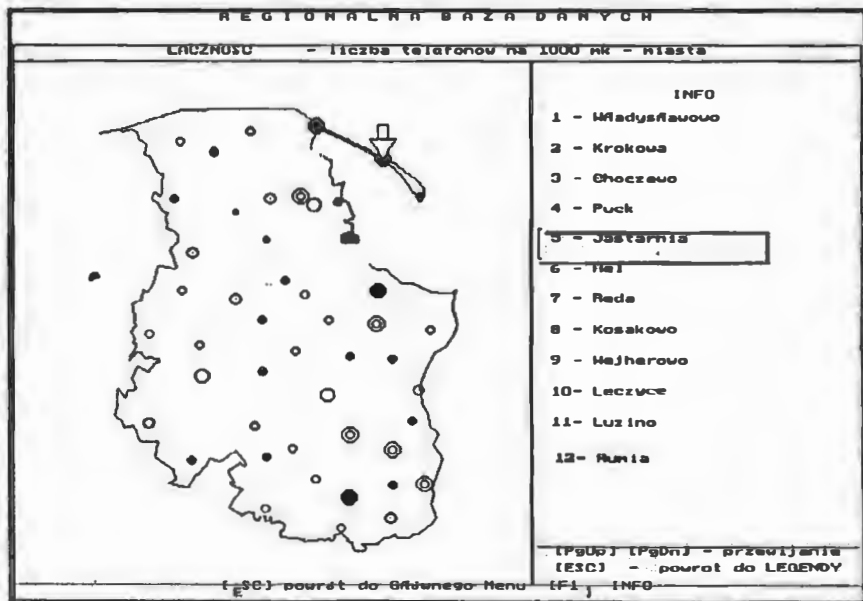
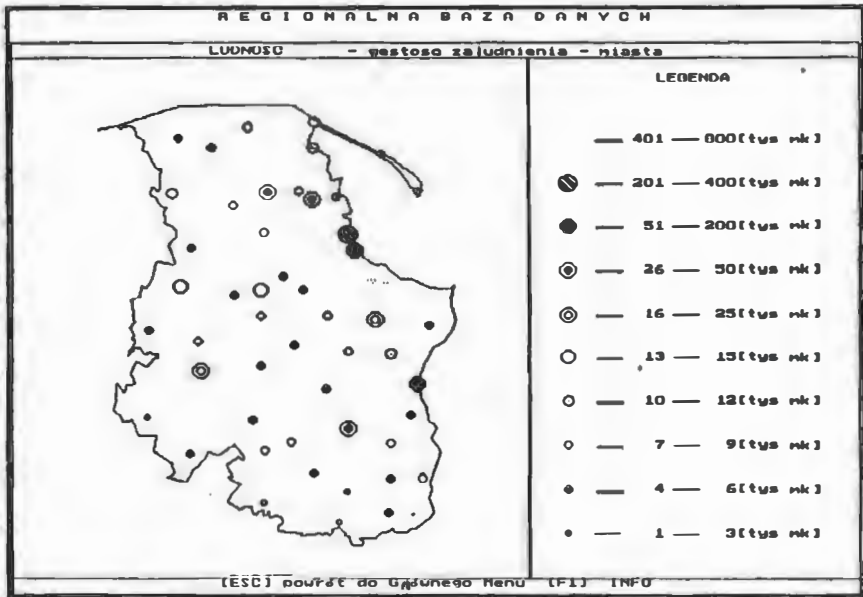
INFO

- 13- Gdynia
- 14- Sopot
- 15- Gdańsk
- 16- Szamotuły
- 17- Linię
- 18- Przedkowo
- 19- Kartuski
- 20- Sierakowice
- 21- Chmielno
- 22- Łukowo
- 23- Kolbudy Grn.
- 24- Pruszcz Gd.

[PgUp] [PgDn] - przewijanie
[ESC] - powrót do LEGENDY

[ESC] powrót do Głównego Menu [F1] INFO





Podopieczna "gleba" pozwoli na wyświetlenie informacji o lokalizacji wysypisk śmieci (istniejących i projektowanych) oraz składowisk odpadów stałych na mapie wybranego regionu.

Zagadnienia rozwoju przemysłu dotyczyć będą wyświetlania na regionalnych mapach informacji o lokalizacji ośrodków przemysłowych, natomiast opcja "energetyka" umożliwi wyświetlanie na regionalnych mapach informacji dotyczącej lokalizacji obiektów energetycznych na terenie wybranego regionu.

Uruchamiana nowa wersja rbd wzbogacona zostanie o programy umożliwiające wprowadzanie konturów regionalnych map, obiektów występujących na tych mapach przy pomocy myszy. Poza tym mysz wykorzystana została w tworzonej, nowej wersji rbd, w charakterze urządzenia sterującego wyborem poleceń i opcji z tworzonego głównego "menu" pakietu.

Poniżej przedstawiono przykłady prezentacji graficznej na mapie województwa gdańskiego wybranej informacji. Prezentowana informacja dotyczy gęstości zaludnienia w gminach, ilości mieszkańców w miastach i ośrodkach gminnych oraz stanu "telefonizacji" gmin województwa gdańskiego.

Literatura

1. **Kostieckij A.W.:** Metody rozwiązania zadań racjonalnego rajonowania terytorii strany. W: Matematyckoskoje obiespieczeniye zadacz razmieszczeniya proizvodstva. "Nauka, Moskwa, 1974.
2. **Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A. :** Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych, PWN, Warszawa 1989.
3. **Kołodziejcki J. :** Podział terytorialny (administracyjny) kraju jako problem organizacji przestrzennej społeczeństwa. W: [4].

4. **Koncepcje regionalnej organizacji kraju.** PAN KPZK Biuletyn z. 156, Warszawa 1991.
5. **Liszewski S.** : Podział administracyjny kraju. Założenia i kryteria. W: [4].
6. **Owsiński J.W.** : Nowa metoda skupień z globalną funkcją celu. Praca doktorska, IBS PAN Warszawa 1992.
7. **Parysek J.J., Wojtasiewicz L.** : Metody analizy regionalnej i metody planowania regionalnego. PAN KPZK Studia tom LXIX, PWN, Warszawa 1979.
8. **Vidal R.V.V., Nielsen C.S., Svensson L.** : Computerized Management of Industrial Solid Waste W: Vidal V., Straszak A., Ravn H.: The Systems Analysis Approach to Environmental and Natural Resources Management in the Baltics Region, IMSOR 1990.
9. **Cała Cz., Kruś L., Krajewski W., Malicka-Wąsowska J., Rokicki W.** : Opracowanie optymalnego modelu gospodarki przestrzennej na przykładzie regionu przemysłowego w aspekcie minimalizacji powstawania odpadów oraz ich przemian szkodliwych dla środowiska. Syntetyczne sprawozdanie z badań przeprowadzonych w latach 1989-1990, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania oraz Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 1990.
10. **Łabuda W.** : Graficzna prezentacja społeczno-ekonomicznego rozwoju regionu pakiet rbd (Regionalna Baza Danych) + nowe procedury wersja 1.0/1992, opracowanie IBS PAN, 1992 r.
11. **Turbo Pascal 6.0 - Users Guide,** Turbo Vision Guide, Borland, Scotts Valley 1990.

IBS

42846