

109 / 2008

Raport Badawczy
Research Report

RB/50/2008

**Procedury przetwarzania
danych GUS do formatu
programu prezentacji graficznej
na konturowej mapie Polski**

Z. Uhrynowski

Instytut Badań Systemowych
Polska Akademia Nauk

Systems Research Institute
Polish Academy of Sciences



POLSKA AKADEMIA NAUK

Instytut Badań Systemowych

ul. Newelska 6

01-447 Warszawa

tel.: (+48) (22) 3810100

fax: (+48) (22) 3810105

Kierownik Pracowni zgłaszający pracę:
dr inż. Jan W. Owiński

Warszawa 2008

**Procedury przetwarzania danych GUS
do formatu programu prezentacji graficznej
na konturowej mapie Polski**

Zygmunt Uhrynowski

I. Wstęp

Niniejsza praca jest kontynuacją próby ułatwienia prezentacji danych dotyczących gmin (powiatów i województw) udostępnianych przez GUS w rocznikach statystycznych na konturowej mapie Polski za pomocą programu Geopokaz dzięki uproszczeniu (automatyzacji) prac związanych z przygotowaniem plików sterujących (etap ubiegłoroczny) oraz (w bieżącym roku) plików z danymi.

Założono więc, że punktem wyjścia będą posiadane dane GUS zapisane w arkuszach plików formatu McExcel, a głównym celem będzie przekształcenie ich tak, aby mogły stanowić wejście wspomnianego programu graficznego.

Ogólny opis opracowanego w IBS programu, a szczególności jego możliwości i ograniczeń oraz wymogów dotyczących zasad przygotowywania danych i plików sterujących przedstawiono w pracy autora [5]. Sam program, oraz elementy związane z jego konfiguracją są – obecnie – traktowane jako niezmienna, zamknięta całość. Przewiduje się jednak możliwość przystosowania tego programu do zapotrzebowania konkretnego odbiorcy, dla konkretnych potrzeb - nawet, gdyby to było konieczne, kosztem jego uniwersalności. Chodzi o stworzenie odrębnej wersji programu z, w szczególności, wbudowanym edytorem danych dostosowanym do ustalonego formatu danych GUS (umożliwiającym ich wczytywanie - import) i bezpośrednio konwertującego te dane do struktury danych przyjętej w programie Geopokaz, oraz – co wydaje się racjonalne – dodanie procedur do generowania plików sterujących lub modyfikacji parametrów tych plików – stosownie do zestawu przetwarzanych danych.

Pakiet procedur został napisany w języku VBA dla Microsoft Excel i jest obecnie w fazie testowania i modyfikacji. Napotkane problemy wynikają, co oczywiste, z samej odmienności struktury danych GUS i ustalonej, zasadniczo odmiennej, struktury pliku danych wejściowych do programu Geopokaz. Dodatkowym utrudnieniem był rozmiar danych (ponad

2500 rekordów), pewne niespójności w nazewnictwie, drobne pomyłki (literówki). Ponieważ wizualne wychwycenie wszystkich tych różnic było praktycznie nierealne znaczną część wysiłku poświęcono opracowaniu procedur VBA, które by w sposób przejrzysty dokumentowały specyfikę obu – źródłowej i docelowej – struktur danych, wskazywały na niespójności i błędy. Wyniki takiej analizy stworzyły punkt wyjścia dla opracowania kolejnych wersji algorytmu konwersji danych i realizujących go – krok po kroku – procedur VBA.

2. Analiza struktur danych GUS i programu Geopokaz

2.1 Uwagi ogólne

Zbiór danych wejściowych programu Geopokaz odpowiada podziałowi administracyjnemu kraju sprzed kilku lat (z roku 1999). W międzyczasie nastąpiły pewne korekty zarówno granic jak i przynależności niektórych jednostek administracyjnych (głównie na poziomie gmin) jak i „usamodzielnienie” się (nadanie statusu powiatu grodzkiego niektórym miastom).

Z kolei, dane GUS wyodrębniają w szczególności dane dla miast stanowiących siedzibę gminy od danych dla samej gminy. Występują też przypadki sytuacji odwrotnej – brak jest danych GUS dla 2 miast wyróżnionych w programie Gepokaz.

Główne różnice dotyczą jednak struktury opisu danych.

2.1.1 Dane GUS

Publikowane w rocznikach statystycznych i udostępniane w wersji elektronicznej dane GUS (Rys. 1) operują nazwami jednostek administracyjnych w układzie 3-poziomym ze znaczną redundancją: kolejne kolumny zawierają nazwy: gmin (stolic gmin), powiatów (w tym miejskich) i województw oraz, dodatkowo, kolumnę specyfikującą typy gmin oznaczane cyframi 1 – 3 (1 – miasta, 2 – miejskie i 3 - wiejskie). Nazwy w kolumnach są ułożone hierarchicznie – od jednostki najmniejszej do największej (kolumna 3 – województwa, kolumna 2 – powiaty, kolumna 3 – gminy) i sortowane (w ramach jednostek nadrzędnych) w porządku alfabetycznym. W związku z tym np nazwa województwa powtarza się aż do wyczerpania listy przynależnych mu powiatów i gmin, a nazwa powiatu – do końca listy jego gmin). Miasta o statusie powiatów są umiejscowione w jednym miejscu listy powiatów należących do poszczególnych województw - pod literą „m” - (i sortowane alfabetycznie), bowiem nazwy wszystkich tych jednostek zaczynają się od skrótu „m.”.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Osoba	Powiat	Województwo	Typ	Liczba główny	Liczba Lubuski	Współczynnik ogólny	Współczynnik miejscowe ogólny	Współczynnik miejscowe inwestycyjne	Współczynnik transzacji	Liczba pracujących	Liczba bezrobotnych	Liczba podwydziałek	Liczba miejsc kwalifikacji
1													
2	Bolesławiec	bolesławiecki	dolnośląskie	1	40984	82400222	27257960	26795960	4698803	10099	2935	4626	206
3	Bolesławiec	bolesławiecki	dolnośląskie	2	12269	19524867	5378579	5378579	4965231	1278	902	744	270
4	Gromadka	bolesławiecki	dolnośląskie	2	5906	9723067	720061	720061	484752	563	567	204	37
5	Nowogrodzic	bolesławiecki	dolnośląskie	3	14729	23684434	1485242	1530242	744003	1933	1245	661	148
6	Osiecznica	bolesławiecki	dolnośląskie	2	7084	24510158	11522384	11522384	1626536	907	691	319	161
7	Warta Bolesławiecka	bolesławiecki	dolnośląskie	2	7695	15727526	2572542	2572542	744638	642	756	350	136
8	Bielawa	dzierżoniowski	dolnośląskie	1	31327	50039247	5904134	5994134	11537235	4304	3854	2697	194
9	Dzierżonów	dzierżoniowski	dolnośląskie	1	34808	5762061	6217651	6207651	4246156	7447	3043	4642	309
10	Dzierżonów	dzierżoniowski	dolnośląskie	2	8442	15231974	24891148	2483148	1014586	467	1155	656	92
11	Łagiewniki	dzierżoniowski	dolnośląskie	2	7253	10967846	413947	407947	341701	473	728	408	38
12	Niemcza	dzierżoniowski	dolnośląskie	3	6052	10078417	793158	793158	533951	575	693	439	73
13	Pieszczę	dzierżoniowski	dolnośląskie	1	9523	1292165	146292	1445782	702844	1044	1086	753	96
14	Piława Górna	dzierżoniowski	dolnośląskie	1	6804	12586215	2963331	2963331	376900	662	933	608	30
15	Głogów	głogowski	dolnośląskie	1	69139	143027914	29662710	26762710	9629511	15750	5414	6938	529
16	Głogów	głogowski	dolnośląskie	2	5430	10141340	1461062	1461062	457291	482	482	345	179
17	Jerzmanowa	głogowski	dolnośląskie	2	3132	11624795	2594290	2594290	2699701	335	273	189	105
18	Kotla	głogowski	dolnośląskie	2	4121	6600294	1352552	1352552	631090	289	413	211	85
19	Pęcław	głogowski	dolnośląskie	2	2315	4538017	233417	233417	21113	140	307	121	22
20	Żukowice	głogowski	dolnośląskie	2	3529	7293893	133499	133499	167699	437	366	199	51
21	Góra	gorzowski	dolnośląskie	2	2090	36980238	3964555	3964555	426373	3117	2256	1440	806
22	Jamno	gorzowski	dolnośląskie	2	3100	6927980	182514	182514	26931	1381	372	148	61
23	Niechobó	gorzowski	dolnośląskie	2	5146	8860654	64092	64092	62474	418	604	232	18
24	Wąsosz	gorzowski	dolnośląskie	3	7460	12714916	1942785	1943785	622023	571	760	463	64
25	Bolów	jaworski	dolnośląskie	3	11861	17104816	2891740	2891740	532820	1218	1580	634	113
26	Jawor	jaworski	dolnośląskie	1	24415	40228604	3574209	3574209	376713	5067	2533	2630	124
27	Mięcnik	jaworski	dolnośląskie	2	4772	10811080	3815310	3815310	105202	425	522	276	51
28	Mięcnik	jaworski	dolnośląskie	2	4064	7262619	799804	799804	504650	368	447	273	40
29	Piszczonów	jaworski	dolnośląskie	2	3953	6514738	849914	849914	135224	274	361	252	36
30	Wielka Wieś	jaworski	dolnośląskie	2	4055	8375242	1937023	1937023	195646	281	394	277	47
31	Jawoniec Wielki	jeleńskie	dolnośląskie	2	4059	7660749	1285107	1285107	221628	370	356	498	38
32	Jeżów Sudecki	jeleńskie	dolnośląskie	2	6261	10216271	2263294	2263294	1296903	514	471	554	221
33	Karpacz	jeleńskie	dolnośląskie	1	9598	21619200	8733630	8733630	1434214	564	442	999	72
34	Kowary	jeleńskie	dolnośląskie	1	11081	18283477	865961	864450	1071980	2032	807	1356	115
35	Mysłakowice	jeleńskie	dolnośląskie	2	9991	15484042	691551	680948	845111	1745	663	814	136
36	Piechocice	jeleńskie	dolnośląskie	1	6512	9257366	176597	176597	446772	1065	501	767	100
37	Podgórzyn	jeleńskie	dolnośląskie	2	7832	15295862	7530036	7520036	1149461	704	700	600	98
38	Ślana Kamienica	jeleńskie	dolnośląskie	2	5150	9081017	1322792	1322792	460137	628	456	399	54

Rys. 1 Struktura danych GUS 2005

A	B	C	D	E	F	G	H
1	Kod	Nazwa obszaru	Poziom	zjawiska			
2		0 Polska					
3		2 dolnośląskie					
4		201 bolesławiecki					
5	201235090	Bolesławiec					
6	201395250	Gromadka					
7	201235810	Nowogrodzic					
8	201235890	Osiecznica					
9	201396130	Warta Bolesławiecka					
10		202 dzierzoniowski					
11	202891090	Bielawa					
12	202895450	Dzierżonów					
13	202935750	Łagiewniki					
14	202896010	Niemcza					
15	202892090	Pieszczę					
16	202892130	Piława Górna					
17		203 głogowski					
18	203395170	Głogów					
19	203395290	Jerzmanowa					
20	203395370	Kotla					
21	203395730	Pęcław					
22	203396290	Żukowice					

Rys. 2 Struktura pliku danych programu Geopokaz

Microsoft Excel - Dane 2005 - A3

Ark Edycja Wykres Wykres Format Narzędzia Dane Okno Pomoc

AB2 Jelenia Góra

A	B	C	D	
75	Rudna	lubiąński	dolnośląskie	2
76	Ścinawa	lubiąński	dolnośląskie	3
77	Gryfów Śląski	lwówecki	dolnośląskie	3
78	Lubomierz	lwówecki	dolnośląskie	3
79	Lwówek Śląski	lwówecki	dolnośląskie	3
80	Mirsk	lwówecki	dolnośląskie	3
81	Wleń	lwówecki	dolnośląskie	3
82	Jelenia Góra	m. Jelenia Góra	dolnośląskie	1
83	Legnica	m. Legnica	dolnośląskie	1
84	Wrocław	m. Wrocław	dolnośląskie	1
85	Cieszków	milicki	dolnośląskie	2
86	Krośnice	milicki	dolnośląskie	2
87	Milicz	milicki	dolnośląskie	3
88	Bierutów	oleśnicki	dolnośląskie	3
89	Dobroszyce	oleśnicki	dolnośląskie	2
90	Działowa Kłoda	oleśnicki	dolnośląskie	2
91	Międzybórz	oleśnicki	dolnośląskie	3
92	Oleśnica	oleśnicki	dolnośląskie	1
93	Oleśnica	oleśnicki	dolnośląskie	2
94	Syców	oleśnicki	dolnośląskie	3
95	Twardogóra	oleśnicki	dolnośląskie	3
96	Domanów	oławski	dolnośląskie	2
97	Jelcz-Laskowice	oławski	dolnośląskie	3

Arkusze: Arkusze1 (2) / Arkusze1 (4) / Arkusze1 (3) / GUS A1 / Geopokaz 1

Gotowy

Start Odebrane dla Z.U... Psi Total Copypaster...

Dane GUS

Microsoft Excel - Dane 2005 - A3

Ark Edycja Wykres Wykres Format Narzędzia Dane Okno Pomoc

A180 261

A	B
171	225236210 Sulików
172	225236370 Węgliniec
173	225236530 Zgorzelec
174	228 złotoryjski
175	226395770 Pielgrzymka
176	226236330 Świerzawa
177	226232450 Wojcieszków
178	226396210 Zagrodno
179	226396250 Złotoryja
180	261 Jeleniogórski grodzki
181	261231010 M. Jelenia Góra
182	262 legnicki grodzki
183	262391010 M. Legnica
184	263 wałbrzyski grodzki
185	263891010 M. Wałbrzych
186	264 wrocławski grodzki
187	264930000 M. Wrocław
188	4 kujawsko-pomorskie
189	401 aleksandrowski
190	401915050 Aleksandrów Kujawski
191	401915090 Bądkowo
192	401911410 Ciechocinek
193	401915690 Koneck

Arkusze: Arkusze1 (2) / Arkusze1 (4) / Arkusze1 (3) / GUS A1 / Geopokaz 1

Gotowy

Start Odebrane dla Z.U... Psi Total Co...

Program Geopokaz

Rys. 3 Powiaty miejskie wg GUS i (grodzkie) w programie Geopokaz (woj. dolnośląskie)

Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	kujawsko-pomorskie
Grudziądz	m. Grudziądz	kujawsko-pomorskie
Toruń	m. Toruń	kujawsko-pomorskie
Włocławek	m. Włocławek	kujawsko-pomorskie

Dane GUS

	bydgoski
461	grodzki
461091010	M. Bydgoszcz
463	toruński grodzki
463871010	M. Toruń

Program Geopokaz

Rys. 4 Powiaty miejskie wg GUS i grodzkie w programie Geopokaz (woj. kujawsko-pomorskie)

2.1.1 Dane liczbowe programu Geopokaz

Struktura opisu danych wejściowych do programu Geopokaz (Rys. 2) obejmuje 2 kolumny: kod i nazwę jednostki w układzie zagnieżdżonym: województwo, powiat i należące doń gminy lub powiaty grodzkie, gminy danego powiatu, kolejny powiat i jego gminy itd. Potem cyklicznie kolejne województwo itd. W ramach poszczególnych kategorii sortowanie jest alfabetyczne (rosnąco), z wyjątkiem miast o statusie powiatów umieszczanych na końcu listy powiatów danego województwa (i mają nazwy zaczynające się od „M.”).

Programową (za pomocą odrębnych procedur VBA) analizę postaci danych podzielono na etapy. Wyniki poszczególnych kroków wizualizowano w arkuszach z danym, m.in. przez zmiany atrybutów (koloru tła) komórek.

Główne problemy związane z przekształcaniem struktury danych

Na Rys. 1 i 2 zilustrowano strukturę danych gminnych GUS 2005 oraz przyjęty w programie Geopokaz układ opisów – zawierających kodowy i nazw poszczególnych jednostek administracyjnych – gmin, powiatów (w tym powiatów grodzkich – miast wydzielonych na prawach powiatu) w poszczególnych województwach.

Zastosowany w programie Geopokaz schemat jednostek administracyjnych (ich liczebność, nazwy i zasięg terytorialny) odpowiada stanowi na rok 1999 i jest ustalony - nie ma możliwości jego zmiany - bez wprowadzania zasadniczych modyfikacji zarówno samego programu jak i danych podstawowych (w szczególności zbioru konturów poszczególnych gmin, powiatów i województw zapisanych w plikach binarnych).

Poza bezpośrednio widocznymi różnicami w strukturze opisów dodatkowo występują dodatkowo pewne różnice w nazewnictwie jednostek, inne są ilości jednostek poszczególnych typów oraz odmienne rozmieszczenie niektórych nazw w zbiorze danych. Wszystko to powoduje określone, pokonywane etapami, trudności w przekształcanie (dostosowywaniu) postaci danych GUS do możliwości programu graficznego.

Najbardziej istotne różnice zobrazowano dodatkowo na Rys. 3 i 4. Zwraca uwagę fakt, że, jak już powiedziano, w danych GUS nazwy powiatów miejskich są tworzone przez poprzedzenie nazwy miasta przedrostkiem „m. ”. Natomiast w programie Geopokaz mamy (różnice wskazywane programowo) sytuację jak na Rys. 5.

Z rysunków widać, przede wszystkim różnice strukturalne (sposób zapisu) obu list oraz różnice jakościowe i ilościowe - dotyczące zarówno liczby powiatów miejskich, jak i samych uwzględnianych jednostek określanych mianem powiatów miejskich (grodzkich).

	A	B	C	D	E	F	G	H
172	225236370	Węgliniec						
173	225236530	Zgorzelec						
174	226	zlotoryjski						
175	226232450	Wojcieszów						
176	226236330	Świerzawa						
177	226395770	Piłgrzymka						
178	226396210	Zagrodno						
179	226396250	Złotoryja						
180	261	jeleniogórski grodzki						
181	261231010	jeleniogórski grodzki						
182	262	legnicki grodzki						
183	262391010	legnicki grodzki						
184	263	wałbrzyski grodzki						
185	263891010	wałbrzyski grodzki						
186	264	wrocławski grodzki						
187	264930000	wrocławski grodzki						
188	4	kujawsko-pomorskie						
189	401	aleksandrowski						
190	401911410	Clechocinek						
191	401911930	Nieszawa						
192	401915050	Aleksandrów Kujawski						
193	401915090	Bądkowo						
194	401915690	Koneck						
195	401916090	Raciażek						
196	401916470	Waganiec						
197	401916570	Zakrzewo						

Rys. 5. Powiaty grodzkie w szablonie pliku danych Geopokaz

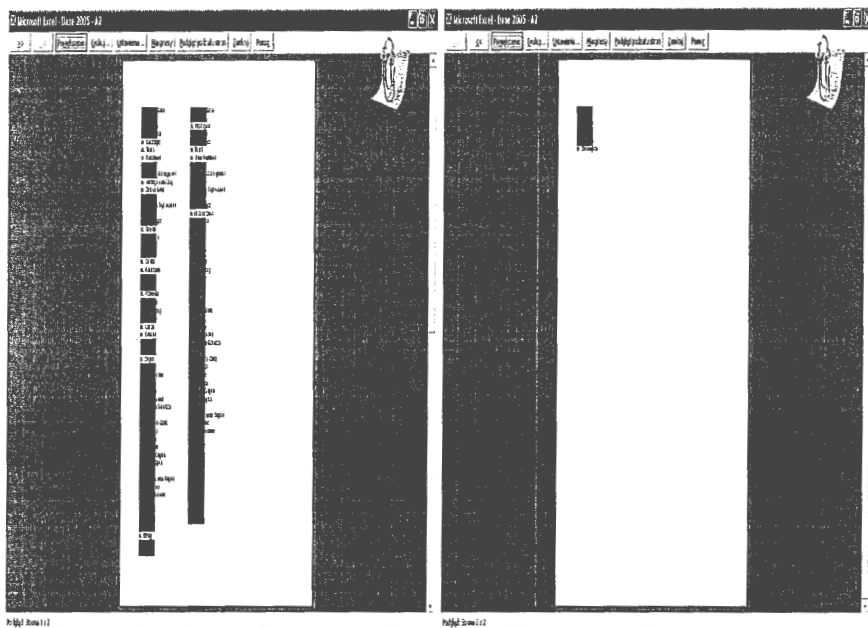
Aby zebrać kompletne dane o wszystkich miastach wydzielonych (miastach powiatach, powiatach grodzkich), a wykazać różnice pomiędzy obydwoma zbiorami (strukturami opisów jednostek administracyjnych) posłużono się prostymi procedurami VBA, oznaczającymi wybranym kolorem przypadki, gdy nazwy miast są identyczne (większość). Pozostałe miasta nie mają swoich odpowiedników na drugiej z list (listy nie są równoliczne). W niektórych przypadkach konieczne jest tylko ujednoczenia nazw (poprawki). Wyniki tych porównań przedstawiono graficznie na Rys. 6.

3. Charakterystyka programu Geopokaz

3.1 Uwagi ogólne

Budowa programów umożliwiających prezentację danych na administracyjnej mapie kraju ma w IBSPAN stosunkowo długą historię. Punktem wyjścia był (opracowany przy udziale autora) program WojMap wykonany dla systemu operacyjnego DOS umożliwiający prezentację jednorodnych danych wojewódzkich (wyłącznie) na administracyjnej mapie

Polski (w podziale na 49 województw) w wersji czarno-białej (skalę barw zastąpiono deseniami). Kontury województw zostały odczytane (zeskanowane ręcznie) z mapy, arbitralnie ponumerowane i zapisane w plikach binarnych.



Rys. 6 Graficzna ilustracja różnic w zbiorach miast stanowiących odrębne powiaty

Również dla DOS została opracowana (przez twórcę programu Geopokaz) wersja programu uwzględniająca gminy i powiaty 49 województw. Dane o konturach zostały adaptowane z pakietu ArcInfo (z braku innych możliwości posiadany zbiór wymagał ogromnej pracy dotyczącej skojarzenia pojedynczych fragmentów konturów z konkretnymi jednostkami administracyjnymi).

W kolejnym kroku powstała wersja programu dla systemu operacyjnego Windows, pozwalająca na prezentację szeregów czasowych danych opisujących kilka zjawisk – dla nowego podziału administracyjnego. W szczególności powstał problem uwzględnienia zmian w zakresie terytorialnym poszczególnych gmin i powiatów a także konieczność konwersji przyjętego wówczas sposobu numerycznego oznaczania (kodowania) jednostek terytorialnych (stara numeracja gmin musiała zostać zastąpiona nową).

Ostateczną wersją tego narzędzia jest program Geopokaz z ujednoczonym zastawem i strukturą danych sterujących oraz ustaloną postacią i formatem zapisu danych liczbowych (format CSV ze średnikiem jako separatorem; liczby dziesiętne z „kropką” zamiast przecinka).

3.2 Konfiguracja i pliki programu Geopokaz

Do uruchomienia programu Geopokaz potrzebny jest plik inicjalizacyjny, dane sterujące, określone w ramach poszczególnych plików sterujących, które definiują sposób prezentacji danych oraz dane liczbowe dotyczące prezentowanych zjawisk.

Zestaw i lokalizację plików sterujących oraz strukturę plików z danymi liczbowymi o zjawiskach omówiono szczegółowo w pracy autora [5].

Ogólnie biorąc, można wyróżnić następujące pliki:

Plik inicjalizacyjny

Plik inicjalizacyjny jest zbudowany wg zasad budowy plików INI dla Windows. Zawiera informacje o plikach potrzebnych do pracy programu i ich lokalizacji (katalogach) podzielonych na dwie sekcje dotyczące plików opisujących mapę opisu zjawisk.

Pliki opisujące mapę

Dla opisu mapy potrzebne są pliki binarne zawierające dane o konturach i nazwach wszystkich jednostek administracyjnych. Są one dostarczane z programem (nie mogą być modyfikowane przez użytkownika) a ich lokalizacja jest określona w pliku inicjalizacyjnym.

Plik opisu zjawisk

Plik opisu zjawisk opisuje parametry kolejnych zjawisk, które mają być prezentowane na mapie. Dla każdego zjawiska trzeba podać jego nazwę, jednostkę miary, ilość rozróżnianych poziomów, ich wartości oraz nazwę pliku danych. Nazwa tego pliku musi wystąpić w pliku inicjalizacyjnym.

Plik danych zjawiska

Plik danych zjawiska podaje dane liczbowe dotyczące rozpatrywanej wielkości dla każdego obszaru administracyjnego, w którym ono występuje - dla wszystkich (o ile występują) kolejnych wariantów.

Pierwszy wiersz tego pliku zawiera nagłówki kolumn rozdzielone średnikami (w szczególności dotyczące kolejnych wariantów zjawiska (np. daty). Każdy następny wiersz musi zawierać następujące pozycje (także rozdzielone średnikami): kod jednostki administracyjnej, nazwę jednostki administracyjnej, i wartości kolejnych wariantów zjawiska.

Jeżeli dla jakiejś jednostki administracyjnej brak jest danych o zjawisku to wiersza można nie podawać. Jeżeli jednak zjawisko występuje dla któregoś z wariantów, to muszą być podane wszystkie warianty. Wariant, który nie występuje oznacza się przez podanie albo pustej pozycji albo gwiazdki.

Pliki danych zjawisk muszą znajdować się w tym samym katalogu, co plik opisu zjawisk (ewentualnie w jego podkatalogach).

Parametry wywołania

Program może być uruchamiany bez parametrów (wtedy plik inicjalizacyjny GeoPokaz.INI musi znajdować się w tym samym katalogu, w którym jest program), lub z parametrem wywołania o postaci: INI=nazwa pliku inicjalizacyjnego.

3. Przekształcanie struktury danych

Zasadniczy cel pracy realizowano, poszukując najwłaściwszego podejścia, na kilka sposobów. W pierwszym etapie, testowano procedury przekształcające – bezpośrednio w arkuszu (lub jego kopii) - dane źródłowe GUS dożądanego formatu. Taki sposób, wprawdzie mało efektywny i dość długotrwały, był realizowany krokowo, i w związku z tym pozwalał na wizualną weryfikację wcześniejszych ustaleń, co do specyfiki struktur danych źródłowych i docelowych oraz na bieżącą kontrolę poprawności przetwarzania.

Zostały więc m.in. wyróżnione (przez ustawienie koloru tła komórki) gminy miejskie, wyodrębnione z gminy o tej samej nazwie (nazwa gminy występuje dwukrotnie; inny jest tylko typ gminy); Dane dla tych jednostek musiały być rozpatrywane łącznie (sumowane) gdyż program Geopokaz nie przewiduje takich sytuacji. Oznaczono również miasta o prawach powiatu nie mające odpowiedników wśród powiatów zwanych grodzkimi w danych do programu Geopokaz. Dane tych miast muszą zatem być sumowane z danymi odpowiednich powiatów i opatrzone jednym kodem (występują też dwa przypadki odwrotne – brak danych GUS dla powiatów grodzkich (Wałbrzych i Biała Podlaska).

Grupy gmin przynależne do powiatu rozdzielano wierszami zawierającymi nazwę (i kod) tego powiatu a grupy powiatów z gminami – wierszami z nazwami (i kodami) województw.

Otrzymana w ten sposób struktura danych (po dodaniu wiersza z nagłówkami i wiersza z kodem i nazwą kraju odpowiadała prawie (literówki, braki i dodatki w nazwach) dokładnie potrzebom programu Geopokaz. Usunięcie zbędnych kolumn i przyporządkowanie poszczególnym jednostkom odpowiednich kodów stanowiło etap końcowy tego podejścia, poza, oczywiście, (wyrzykową i częściowo programową) weryfikacją prawidłowości przekształcania struktury oraz poprawności agregacji oraz wpisywania danych.

Drugi sposób podejścia polegał na znajdowaniu w arkuszu z danymi GUS rekordów odpowiadających kolejnej pozycji w pustym (zawierającym tylko kody i nazwy jednostek), pliku o strukturze wymaganej przez program Geopokaz (szablonie) i wypełnianie danymi (bezpośrednio lub po przetworzeniu) kolejnych kolumn wiersza tego pliku.

Otrzymane oboma sposobami pliki powinny być identyczne. Występują jednak pewne różnice spowodowane najprawdopodobniej niedopasowaniem (nieidentycznością) porównywanych nazw jednostek administracyjnych, a szczególności literówkami; niektóre zastały już wykryte i usunięte.

4. Pozostałe problemy tworzenia danych wejściowych

Otrzymany w wyniku przekształceń strukturalnych plik danych zawiera kolumny opisujące wiele zjawisk. Dla potrzeb programu Geopokaz – w jego obecnej postaci – niezbędne jest stworzenie odrębnego pliku z danymi dla każdego z tych zjawisk. Jest natomiast możliwe zawarcie w takim pliku szeregu czasowego dotyczącego pojedynczej wielkości. Ilustruje to poniższy przykład.

Przykład

Kod;Nazwa obszaru;1995;1996;1997;1998;1999;2000;2001

1415;ostrołęcki;30;*,*,*,*,*,*

1415555050;Baranowo;*,*,*,*,*,*,*

1415555210;Czarnia;200.5;*,*,*,*,*,*

1415555410;Goworowo;*,*,*,*,*,*,*

1415555490;Kadzidło;3;*,*,*,*,*,*

1818;stalowowski;*,40;*,*,*,*,*,*

1818832810;Stalowa Wola;98;99;99;*,*,*,*

W rozpatrywanym przypadku tabeli danych GUS konieczne jest stworzenie (wygenerowanie) tylu plików z danymi (dla jednego roku: tutaj 2005) ile jest kolumn (albo kolumn wyselekcjonowanych do pokazu – co przewiduje się w kolejnym etapie prac).

W związku z tym opracowano prototypowe procedury zapisu pojedynczych kolumn na pliki CSV (separator ";", separator dziesiętny "."), ale jest raczej tylko rozwiązanie zastępcze (przejściowe).

Racjonalną alternatywą wydaje się być modyfikacja udostępnionych przez autora kodów źródłowych programu Geopokaz; Podjęto w tym celu próby analizy i zmian kodu programu. Jest to jednak problem otwarty i najlepszym (jedynym sensownym) rozwiązaniem jest bezpośredni udział w tych pracach autora programu.

5. Plan dalszych prac

- opracowanie alternatywnej (bardziej uniwersalnej) metody dostosowywania danych.
- przekształcenie pliku z danymi o kilku zjawiskach w pliki dotyczące pojedynczych zjawisk
- powiązanie tych dotychczasowych etapów w całość (przekształcanie struktury danych oraz generowanie plików sterujących programem)
- ew. dodanie narzędzi do edycji oraz modyfikacji wybranych danych i/albo
- współpraca z autorem programu Geopokaz przy jego modyfikacji lub opracowaniu nowej - uniwersalnej bądź wyspecjalizowanej - wersji tego programu.

6. Podsumowanie

Praca miała na celu opracowanie procedur umożliwiających przekształcanie plików danych GUS zapisanych w arkuszach pakietu MsExcel na - docelowo - pliki danych o strukturze i formacie wymaganych przez opracowany w IBS PAN program Geopokaz, służący do prezentacji danych liczbowych na konturowej mapie kraju (z uwzględnieniem 3 poziomowej struktury administracyjnej). Przygotowane programy, wraz z opracowanymi wcześniej procedurami do tworzenia plików sterujących, będą stanowić część przyszłego interfejsu pozwalającego na szybsze i prostsze korzystanie z możliwości programu, z uwzględnieniem zarówno jego specyfiki, jak i jego ograniczeń wynikających z potencjalnych zastosowań.

Opracowany zbiór procedur VBA umożliwia:

- analizowanie i porównywanie struktur danych,
- konwersję danych GUS do struktury odpowiadającej (wstępnie) wymogom programu Geopokaz,

- porównywania uzyskanych wyników,
- wstępne przekształcanie danych do postaci docelowej.

Załączniki

Załącznik 1. Testowe procedury VBA

Z.1.1 Wybrane procedury pomocnicze do analizy danych

```
Option Base 1  
Dim obszar As Range  
Dim totalwiersz As Integer  
Dim totalkolumn As Integer
```

```
Sub obsz()  
Set obszar = ActiveCell.CurrentRegion  
'obszar.Select  
totalwiersz = obszar.Rows.Count  
totalkolumn = obszar.Columns.Count  
End Sub
```

```
Sub wstaw_3kol()  
Columns("A:C").Select  
Selection.Insert Shift:=xlToRight  
End Sub
```

```
Function kody_woj(nazwa)  
'OPIWOJ.CSV  
Select Case nazwa  
Case "dolnośląskie"  
    kod = "02"  
Case "kujawsko-pomorskie"  
    kod = "04"  
Case "lubelskie"  
    kod = "06"  
Case "lubuskie"  
    kod = "08"  
Case "łódzkie"  
    kod = "10"  
Case "małopolskie"  
    kod = "12"  
Case "małopolskie"  
    kod = "12"  
Case "mazowieckie"  
    kod = "14"  
Case "opolskie"  
    kod = "16"  
Case "podkarpackie"  
    kod = "18"
```

```

Case "podlaskie"
    kod = "20"
Case "pomorskie"
    kod = "22"
Case "śląskie"
    kod = "24"
Case "świętokrzyskie"
    kod = "26"
Case "warmińsko-mazurskie"
    kod = "28"
Case "wielkopolskie"
    kod = "30"
Case "zachodniopomorskie"
    kod = "32"
End Select
End Function

```

```

Sub woj_kod()
    obszar.Select
    For i = 2 To totalwiersz
        If obszar(i, 3).Value = "dolnośląskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "02"
        If obszar(i, 3).Value = "kujawsko-pomorskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "04"
        If obszar(i, 3).Value = "lubelskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "06"
        If obszar(i, 3).Value = "lubuskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "08"
        If obszar(i, 3).Value = "łódzkie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "10"
        If obszar(i, 3).Value = "małopolskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "12"
        If obszar(i, 3).Value = "mazowieckie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "14"
        If obszar(i, 3).Value = "opolskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "16"
        If obszar(i, 3).Value = "podkarpackie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "18"
        If obszar(i, 3).Value = "podlaskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "20"
        If obszar(i, 3).Value = "pomorskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "22"
        If obszar(i, 3).Value = "śląskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "24"
        If obszar(i, 3).Value = "świętokrzyskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "26"
        If obszar(i, 3).Value = "warmińsko-mazurskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "28"
        If obszar(i, 3).Value = "wielkopolskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "30"
        If obszar(i, 3).Value = "zachodniopomorskie" Then obszar(i, 1).Offset(0, -3).Value = "32"
    Next i
End Sub

```

```

Sub num1()
    Dim geopokaz1 As Range
    Set geopokaz1 = Range("geopokaz")
    wiersze = geopokaz1.Rows.Count
    kolumny = geopokaz1.Columns.Count
    Dim zakres1 As Range
    Set zakres1 = Range("nazwy1")
    ilewiersz = zakres1.Rows.Count
    ilekol = zakres1.Columns.Count
    m = 2

```



```

While m < ilewier
tam = zakres1(m, 2)
For k = 4 To wiersze
i = 0
kod = geopokaz1(k, 1)
While Len(geopokaz1(k + i, 1)) <> 3
i = i + 1
Wend
ii = k + i
kodpow = geopokaz1(ii, 1)
temp = geopokaz1(ii, 1)
znak3 = Mid(temp, 1, 3)
k = ii + 1
cojest = geopokaz1(k, 1)
j = 0
If tam = geopokaz(k, 2) Then
zakres1(m, 1).Offset(0, -1) = geopokaz(k, 1)
End If
Exit Sub
Next k
End Sub

```

```

Sub podwojone()
Dim zakres1 As Range
Set zakres1 = Range("nazwy1")

```

```

ilewier = zakres1.Rows.Count
ilekol = zakres1.Columns.Count

```

```

k = 2
While k < ilewier
gmin1 = zakres1(k, 1)
gmin2 = zakres1(k + 1, 1)
If gmin2 = gmin1 Then
zakres1(k, 1).Interior.ColorIndex = 5
zakres1(k + 1, 1).Interior.ColorIndex = 5
k = k + 1
End If
k = k + 1
Wend
End Sub

```

```

Sub wpiszpowiat()
Dim zakres1 As Range
Set zakres1 = Range("nazwy1")
ilewier = zakres1.Rows.Count
ilekol = zakres1.Columns.Count
k = 2
While k < ilewier
start:

```

```

i = 0
wier1 = k
powiat1 = zakres1(k, 2).Value
While zakres1(k + i + 1, 2).Value = powiat1
i = i + 1
Wend
zakres1(wier1, 1).Select
Selection.EntireRow.Insert
ilewier = ilewier + 1
zakres1(wier1, 1).Value = powiat1
k = k + i
GoTo start
Wend
End Sub

```

```

Sub miasta1()
Dim zakres1 As Range
Set zakres1 = Range("nazwy2")
ilewier = zakres1.Rows.Count
ilekol = zakres1.Columns.Count
n = 1
Dim mtab()
k = 2
While k < ilewier
If Mid(zakres1(k, 2), 1, 2) = "M." Or Mid(zakres1(k, 2), 1, 2) = "m." Then
miasto2 = zakres1(k, 2)
zakres1(k, 2).Interior.ColorIndex = 7
ReDim Preserve mtab(n)
mtab(n) = miasto2
Worksheets("arkusz3").Range("a1").Offset(n - 1, 0).Value = mtab(n)
n = n + 1
End If
k = k + 1
Wend
End Sub

```

```

Sub miastax()
Dim zakr1 As Range
Dim zakr2 As Range
Dim mtab()
Range("a1").Activate
Set zakr1 = ActiveCell.CurrentRegion

```

```

Range("f1").Activate
Set zakr2 = ActiveCell.CurrentRegion
wier1 = zakr1.Rows.Count
wier2 = zakr2.Rows.Count
i = 1
n = 0

```

```

While i < wier1
jest = 0
lewy = zakr1(i)
For j = 1 To wier2
prawy = zakr2(j)
'If Application.WorksheetFunction.UCase(lewy) =
Application.WorksheetFunction.Function.LCase(prawy) Then
If lewy = prawy Then
    zakr1(i).Interior.ColorIndex = 3
    zakr2(j).Interior.ColorIndex = 3
    jest = 1
    Exit For
Else
End If
Next j
If jest = 0 Then
    zakr1(i).Offset(0, 8).Value = lewy
    n = n + 1
    ReDim Preserve mtab(n)
    mtab(n) = lewy
    'n = n + 1
End If
i = i + 1
Wend
For j = 1 To n
Worksheets("arkusz3").Range("k1").Offset(j - 1, 0).Value = mtab(j)
Next j
End Sub

```

```

Sub podwojone_sum()
Dim zakres1 As Range
Set zakres1 = Range("nazwy1")
ilewier = zakres1.Rows.Count
ilekol = zakres1.Columns.Count
k = 2
While k < ilewier
gmin1 = zakres1(k, 1)
gmin2 = zakres1(k + 1, 1)
If gmin2 = gmin1 Then
zakres1(k, 1).Interior.ColorIndex = 5
zakres1(k + 1, 1).Interior.ColorIndex = 5
k = k + 1
End If
k = k + 1
Wend
End Sub

```

```

Sub przepis1()
Dim zakres1 As Range
'Dim obszar2 As Range

```

```

Dim suma1()
Set zakres1 = ActiveCell.CurrentRegion
'obszar.Select
ilewier = zakres1.Rows.Count
ilekol = zakres1.Columns.Count
ReDim Preserve suma1(ilekol - 4)
k = 2
While k < ilewier
gmin1 = zakres1(k, 1)
gmin2 = zakres1(k + 1, 1)
If gmin2 = gmin1 Then
zakres1(k, 1).Interior.ColorIndex = 5
zakres1(k + 1, 1).Interior.ColorIndex = 5
For j = 1 To ilekol - 4
suma1(j) = zakres1(k, j + 4) + zakres1(k + 1, j + 4)
Next j
naz1 = Range("geopokaz").Cells(5, 2)
For j = 1 To ilekol - 4
If zakres1(k, 1) = naz1 Then
Range("geopokaz").Cells(5, 2).Offset(0, j) = suma1(j)
End If
Next j
k = k + 1
End If
k = k + 1
Wend
End Sub

```

```

Sub przepis2()
Dim zakres1 As Range
Dim zakres2 As Range
Dim suma1()
Set zakres1 = ActiveCell.CurrentRegion
'obszar.Select
ilewier = zakres1.Rows.Count
ilekol = zakres1.Columns.Count
Set zakres2 = Range("geopokaz")
ReDim Preserve suma1(ilekol - 4)
k = 2
While k < ilewier
gmin1 = zakres1(k, 1)
gmin2 = zakres1(k + 1, 1)
pow1 = zakres1(k, 2)
woj1 = zakres1(k, 3)
If gmin2 = gmin1 Then
zakres1(k, 1).Interior.ColorIndex = 5
zakres1(k + 1, 1).Interior.ColorIndex = 5
For j = 1 To ilekol - 4
suma1(j) = zakres1(k, j + 4) + zakres1(k + 1, j + 4)
Next j

```

```
'test
naz1 = Range("geopokaz").Cells(5, 2)
For j = 1 To ilekol - 4
If zakres1(k, 1) = naz1 Then
Range("geopokaz").Cells(5, 2).Offset(0, j) = suma1(j)
End If
Next j
k = k + 1
End If
k = k + 1
Wend
End Sub
```

```
Sub str_gwoj()
Dim tabw(16, 3)
Call obsz
i = 1
w = 1
While i < totalwiersz
'While Not IsNumeric(obszar(i, 1))
'i = i + 1
'Wend
'If obszar(i, 1) < 2 Then
'i = i + 1
'Else
If obszar(i, 1) = 2 * w Then
    tabw(w, 1) = i
    tabw(w, 2) = obszar(i, 1)
    tabw(w, 3) = obszar(i, 2)
    w = w + 1
End If
i = i + 1
'End If
Wend
Worksheets("Arkusz2").Select
For k = 1 To 16
Worksheets("Arkusz2").Range("a1").Select
ActiveCell.Offset(k - 1, 0) = tabw(k, 1)
ActiveCell.Offset(k - 1, 1) = tabw(k, 2)
ActiveCell.Offset(k - 1, 2) = tabw(k, 3)
Next k
End Sub
```

```
Sub str_gpowa()
Call obsz
i = 1
w = 3
z = 30
Dim tabw(30, 3)
```

```

While i < totalwiersz
While Not IsNumeric(obszar(i, 1))
i = i + 1
Wend
If Len(obszar(i, 1)) = 3 Or Len(obszar(i, 1)) = 4 Then
'ReDim Preserve tabw(w, z)
  tabw(w, 1) = i
  tabw(w, 2) = obszar(i, 1)
  tabw(w, 3) = obszar(i, 2)
  w = w + 1
' ReDim Preserve tabw(60, 3)
End If
i = i + 1
'End If
Wend
Worksheets("Arkusz2").Select
For k = 1 To w - 1
Worksheets("Arkusz2").Range("e1").Select
ActiveCell.Offset(k - 1, 0) = tabw(k, 1)
ActiveCell.Offset(k - 1, 1) = tabw(k, 2)
ActiveCell.Offset(k - 1, 2) = tabw(k, 3)
Next k
End Sub

```

```

Sub str_ggmin()
Dim tabw(3, 20)
Call obsz
i = 1
w = 1
While i < totalwiersz
If obszar(i, 1) = 2 * w Then
  tabw(w, 1) = i
  tabw(w, 2) = obszar(i, 1)
  tabw(w, 3) = obszar(i, 2)
  w = w + 1
End If
i = i + 1
'End If
Wend
Worksheets("Arkusz2").Select
For k = 1 To 20
Worksheets("Arkusz2").Range("a1").Select
ActiveCell.Offset(k - 1, 0) = tabw(k, 1)
ActiveCell.Offset(k - 1, 1) = tabw(k, 2)
ActiveCell.Offset(k - 1, 2) = tabw(k, 3)
Next k
End Sub

```

Z1. 2 Zapis wierszy do tablicy słów

```
Public Function SplitX(ByVal InputText As String, _
    Optional ByVal Delimiter As String) As Variant

' Funkcja dzieli tekst (zdanie) podane z wejścia na słowa
' i zwraca tablicę typu string zawierającą te słowa -
' każdy element tablicy zawiera jedno słowo

' Stała zawierająca znaki przestankowe i inne znaki,
' które powinny zostać usunięte z tekstu wejściowego
Const CHARS = ".!?,;:'\""()[]{} <>"
Dim strReplacedText As String
Dim intIndex As Integer

' zastępowanie znaków tabulacji spacjami
strReplacedText = Trim(Replace(InputText, vbTab, " "))

' odfiltrowanie wszystkich ustalonych znaków z tekstu
For intIndex = 1 To Len(CHARS)
    strReplacedText = Trim(Replace(strReplacedText, Mid(CHARS, intIndex, 1), " "))
Next intIndex

' Pętla zastępująca wielokrotne spacje jedną spacją
Do While InStr(strReplacedText, " ")
    strReplacedText = Replace(strReplacedText, " ", " ")
Loop

' Podział wiersza na słowa, zapisanie ich w tablicy słów i zwracanie
' tablicy (ew. z podanym separatorem)
' MsgBox "String:" & strReplacedText
If Len(Delimiter) = 0 Then
    Split = VBA.Split(strReplacedText)
Else
    Split = VBA.Split(strReplacedText, Delimiter)
End If
End Function

Public Function CountWordsX(InputText As String) As Long
' Funkcja zwraca liczbę słów w tekście wejściowym (wierszu)
' (liczba typu long int)
Dim astrWords() As String

' Podział tekstu wejściowego na tablicę słów
astrWords = Split(InputText)

' Zwraca liczbę elementów tablicy
CountWords = UBound(astrWords) - _
    LBound(astrWords) + 1
End Function
```

```

Private Sub SplitTestX() 'test
    Dim strTest As String
    strTest = Chr(9) & " Kod <nazwa> jednostki " _
        & String(2, 9) _
        & "([1, 2, 3[ lub [9, 10] cyfr '{znaków}')" & vbTab _
        & " Zjawisko 1 " & String(3, Asc(vbTab))
    MsgBox """" & strTest & """" & vbCr & vbLf & "Words:" _
        & CountWords(strTest)
    strTest = vbTab & " word " & vbTab
    MsgBox """" & strTest & """" & vbCr & vbLf & "Words:" _
        & CountWords(strTest)
    strTest = ""
    MsgBox """" & strTest & """" & vbCr & vbLf & "Words:" _
        & CountWords(strTest)
    strTest = " "
    MsgBox """" & strTest & """" & vbCr & vbLf & "Words:" _
        & CountWords(strTest)
    strTest = String(5, Asc(vbTab))
    MsgBox """" & strTest & """" & vbCr & vbLf & "Words:" _
        & CountWords(strTest)
    MsgBox "String:" & strReplacedText
End Sub

```

Koncepcja zastosowania dynamicznych tablic 2-wymiarowych do wpisywania kolejnych rekordów (w szczególności z danymi poszczególnych gmin wybranego powiatu) okazała się chybiona, ponieważ zmiana rozmiaru tablicy deklarowanej przez Dim tab() (z zachowaniem wpisanych wartości) za pomocą Redim Preserve tab(m, n) w VBA może dotyczyć tylko ostatniego wymiaru. Spowodowało to konieczność posługiwania się tablicą transponowaną lub ew. zapisem do arkusza i odczytem z użyciem arkuszowej funkcji transponuj(). Jako alternatywnego podejścia, testowano zapis tekstowy całych wierszy danych i wczytywanie go do tablicy z użyciem funkcji splitX().

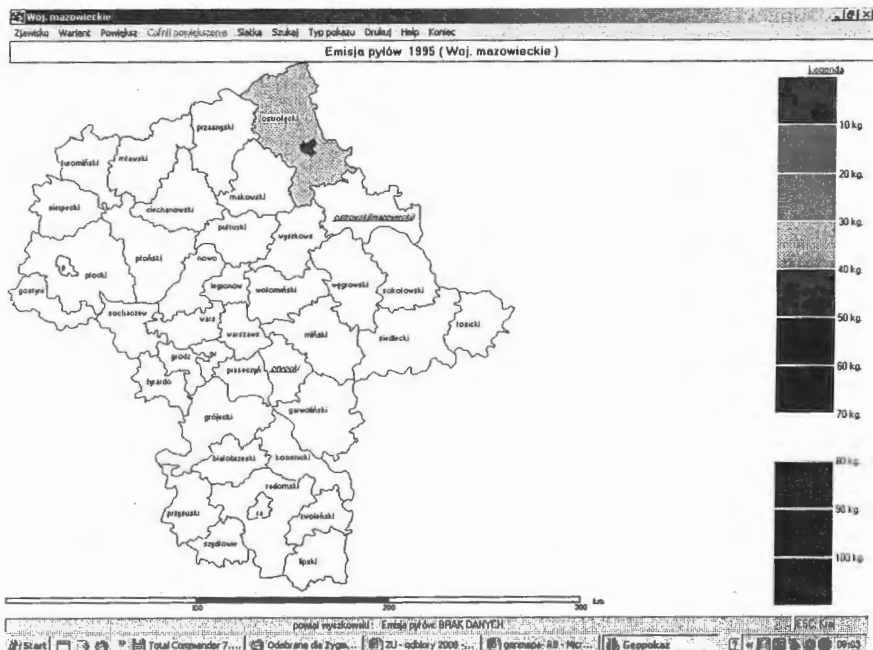
Załącznik 2. Format danych do programu

W istniejącej (z roku 1999) wersji programu Geopokaz dla danych wejściowych przyjęty został format CSV obowiązujący w MsExcel dopiero od wersji 2002 (a niezgodny ze standardem obowiązującym do wersji 2000. Nazwa CSV (ang. Comma Separated Values) oznacza, że wartości pól mają rozdzielone przecinkami), tymczasem jako separator występuje średnik. Mogłoby to być uzasadnione potrzebą uniknięcia kolizji ze stosowanym w krajach nieanglosaskich separatorem dziesiętnym (przecinek, a nie kropka dziesiętna), ale sytuacja

jest inna. Użyte w programie funkcje pakietu Borland obsługują liczby zmiennie-przecinkowe z separatorem „kropka”.

Występujący jeszcze w wersji Microsoft w Office 2000 konflikt między separatorem danych w standardzie CSV - PRZECINEK a ustawieniem lokalnym dla Polski - separator miejsc dziesiętnych w danych liczbowych też PRZECINEK zniknął w wersji 2002 po wprowadzeniu ŚREDNIKA w miejsce przecinka w CSV, ale stanowi to wyraźne odejście od standardu i może powodować szereg komplikacji. Prawdopodobnie, bowiem, inne biblioteki procedur używane są przy pobieraniu zbiorów CSV bezpośrednio z systemu (DLL) a inne w VBA (konwertery). Dopóki, zatem, stosuje się Excel2000 i pobiera dane przez VBA, które będą używać ŚREDNIKÓW konieczne jest korzystanie z różnych półśrodków (własnych „konwerterów”).

Załącznik 3. Przykładowy wydruk ekranu z programu Geopokaz



Literatura

1. Korol Julita, Visual Basic w Excelu 2000, Mikom, Warszawa 2003
2. Lewandowski Mirosław, VBA dla Excela 2002/2003. Leksykon kieszonkowy, Mikom, Warszawa 2004
3. Mysior Marian, 20 lekcji z Visual Basic dla aplikacji, Mikom, Warszawa 2004
4. Snarska Agnieszka, Makropolecenia w Excelu, PWN, Warszawa 2006
5. Uhrynowski Zygmunt, Generowanie plików sterujących do programu prezentacji danych na administracyjnej mapie Polski, RB 65/2007, IBS PAN Warszawa 2007
6. Walkenbach John, Excel 2002 PL Biblia, Helion, Warszawa 2003
7. Walkenbach John, Excel 2007 PL Biblia, Helion, Warszawa 2007
8. Walkenbach Tips – strona www
9. źródła internetowe nt. VBA

