

Radosław ULISZAK  
ulira@up.krakow.pl  
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie, Instytut Geografii  
Kraków

## BEZPŁATNE NARZĘDZIA DO TWORZENIA I ANALIZY MAP STATYSTYCZNYCH NA PRZYKŁADZIE QGIS

***Streszczenie.** Mapy statystyczne są jednymi z najbardziej podstawowych sposobów ilustracji i narzędziami do analizy zróżnicowania przestrzennego zjawisk. Upowszechnienie wykorzystania komputerów w pracy studentów czy uczniów nie wpłynęło jednak na równie dużą popularność wykorzystania kartogramów czy kartodiagramów. Mapy takie w pracach olimpiad przedmiotowych uczniów szkół średnich, w pracach licencjackich a nawet magisterskich, wciąż bywają wykonywane odręcznie, podczas gdy cała reszta zwykle jest od razu tworzona w wersji cyfrowej. Mapy statystyczne można tworzyć wygodnie w wielu komercyjnych programach typu GIS (Geograficzne Systemy Informacyjne), jednak są to zwykle narzędzia drogie. Dzięki pojawieniu się w ostatnich latach zaawansowanych programów GISowych typu Open Source, jest obecnie szansa na odwrócenie tych niekorzystnych tendencji. Jednym z najciekawszych narzędzi tego typu jest Quantum GIS. W opracowaniu zaprezentowano krok po kroku sposób konstrukcji kartogramów przy użyciu wyłącznie bezpłatnych źródeł danych i programów dostępnych w Internecie. Zwrócono uwagę na poprawność i efektywność działań zmierzających do stworzenia profesjonalnie wyglądających map statystycznych zgodnych z zasadami polskiej kartografii.*

### 1. WSTĘP

Częstym zadaniem, przed którym staje współczesny badacz jest analiza materiału statystycznego. Dotyczy to zarówno uczniów przygotowujących się do olimpiad przedmiotowych (szczególnie z geografii) jak i studentów. Obecnie zdecydowana większość prac na olimpiady przedmiotowe, dyplomowych, licencjackich jak i magisterskich powstaje od razu w formie cyfrowej [2]. Jednak ilustracje, na przykład mapy statystyczne wciąż często wykonywane są ręcznie, czasami w różnorodnych programach graficznych. Stosowanie programów do sporządzania map cyfrowych może przyczynić się do lepszej ilustracji wspomnianych opracowań jak i dać do ręki wygodne narzędzie badawcze ich autorom [1].

Analizy przestrzenne danych statystycznych są prostsze i bardziej wartościowe, gdy dokonuje się ich przy pomocy map, na przykład kartogramów. Przy ich pomocy łatwiej określić zróżnicowanie badanego zjawiska w przestrzeni geograficznej. Narzędziem służącym do takich opracowań i analiz mogą być programy typu GIS. GIS to Geograficzne Systemy Informacyjne łączące bazę danych (np. liczbowych, tekstowych) z mapą cyfrową.

Niniejszy przykład odnosi się do Polski i przedstawia wykorzystanie całkowicie darmowych źródeł (podkład mapy, baza danych statystycznych) i narzędzi (system operacyjny, oprogramowanie biurowe, GIS) do tworzenia kartogramów i analizy danych na poziomie wybranych jednostek statystycznych (podregionów). Trzeba w tym miejscu zaznaczyć, że istnieje możliwość uzyskania podobnych danych, jak podano wyżej, także darmowych (podkłady mapowe i dane liczbowe) dla jednostek statystycznych przyjętych np. w staty-

stykach Unii Europejskiej, dla całej Unii albo dla poszczególnych krajów członkowskich (np. dla Niemiec w przekroju landów).

Podane w dalszej części artykułu informacje dotyczące narzędzi i danych pobieranych z różnych źródeł, odnoszą się do sytuacji z początku roku 2011. Aby wykonać postawione na wstępie zadanie, należy postępować według wskazanych poniżej kroków:

- pobrać z Banku Danych Lokalnych (BDR) GUS (<http://www.stat.gov.pl/bdl>) potrzebne dane (np. liczbę ludności, liczbę urodzeń, itp.) dla określonych jednostek (w tym przykładzie – podregionów),
- pobrać podkład mapy cyfrowej (tutaj – całej Unii), uwzględniającej podział na przyjęte jednostki (NUTS na poziomie od 0 do 3),
- przetworzyć dane statystyczne w arkuszu kalkulacyjnym (np. OpenOffice.org Calc),
- przygotować podkład mapy cyfrowej do pracy z danymi statystycznymi pobranymi z BDL,
- połączyć bazę danych z mapą w QGIS,
- sporządzić mapę (kartogram) w QGIS.

Do wykonania podanych zadań potrzebne jest wykorzystanie następujących narzędzi:

- systemu operacyjnego np. Mandriva Linux (<http://www.mandriva.com/pl/downloads/>) wersja 2010.2,
- przeglądarki internetowej np. Opera, Firefox,
- arkusza kalkulacyjnego OpenOffice.org Calc,
- Quantum GIS wersja 1.4.0 (<http://qgis.org/>).

Oczywistym jest, że oprócz bezpłatnych programów komputerowych, które tu polecamy, istnieje możliwość korzystania z programów komercyjnych. Dotyczy to w szczególności systemu operacyjnego, np. najpopularniejszego w komputerach osobistych – MS Windows XP. Program Quantum GIS dostępny jest w wersjach pracujących pod różnymi systemami operacyjnymi np. MS Windows czy MacOS. Użyty tutaj arkusz kalkulacyjny OpenOffice może zostać zastąpiony dowolnym innym programem tego typu mającym możliwość zapisywania plików w formacie dBase (\*.dbf), a dane statystyczne z Internetu mogą być pobierane przy użyciu innych przeglądarek WWW.

Drogę od danych do gotowego kartogramu można podzielić na kilka etapów. Na takie też części podzielono niniejsze opracowanie:

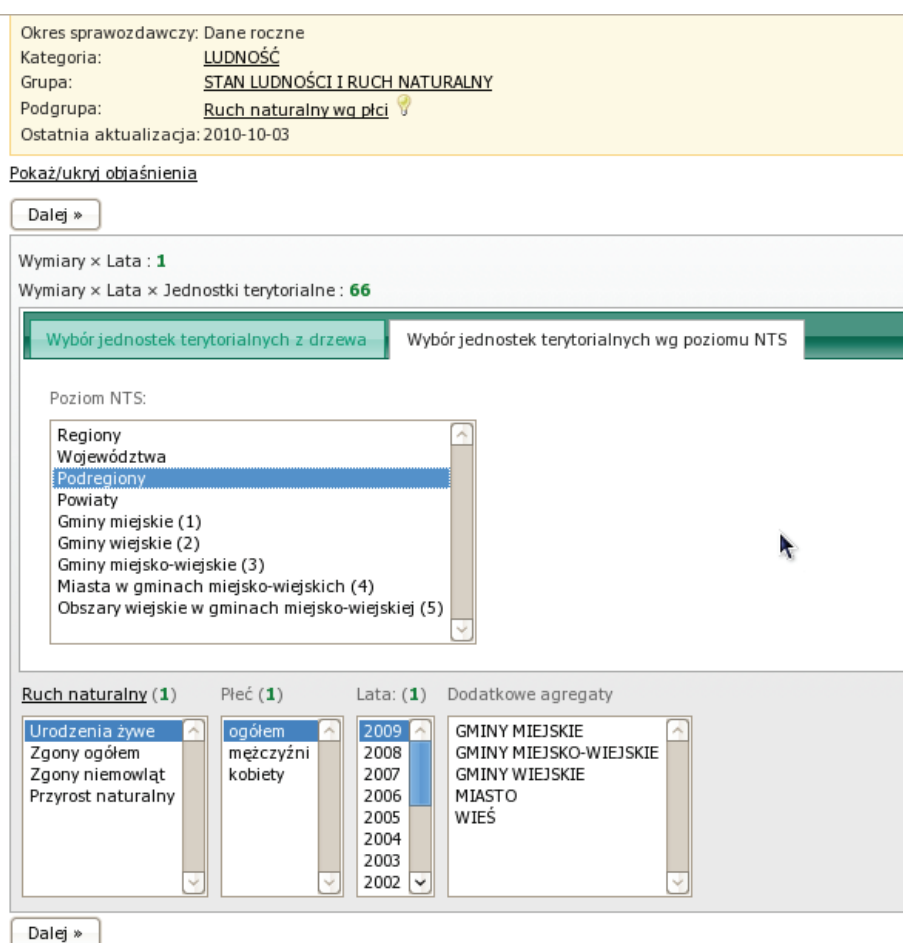
- pozyskanie danych z BDL,
- przetworzenie danych w arkuszu kalkulacyjnym,
- pozyskanie podkładu mapy wektorowej,
- przygotowanie podkładu mapy wektorowej do pracy z danymi z BDL,
- połączenie bazy danych z mapą w QGIS,
- sporządzenie kartogramu w QGIS.

## 2. POZYSKANIE DANYCH Z BDL

Interesujące nas dane dla proponowanego zadania, dotyczą Polski w układzie podregionów i odnoszą się do przyrostu naturalnego oraz liczby ludności. Pobrać je można z zasobów Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) udostępnianych poprzez internetowy Bank Danych Lokalnych (BDL). Bank Danych Lokalnych to największa i najbardziej szczegółowa baza danych statystycznych dostępna bezpłatnie w naszym kraju. Znajdują się w niej statystyki udostępnione przez GUS w przekroju istniejących jednostek administracyjnych –

województw (w nomenklaturze Unii Europejskiej są to regiony), podregionów (składają się z kilku powiatów), powiatów oraz gmin. W tym celu należy w przeglądarce internetowej wpisać adres BDL: <http://www.stat.gov.pl/bdl/>.

Po połączeniu się ze stronami WWW BDL (przy użyciu przeglądarki internetowej np. Opera, Firefox bądź Chrome), w górnej części ekranu (menu Dane) należy wskazać odsyłacz do Dane/Tablece/Według podgrup cech. W wyświetlonej tabelicy trzeba odszukać dział „Ludność” a w nim „Stan ludności i ruch naturalny (NTS-5)”. Po rozwinięciu zawartości tego ostatniego – zaznaczamy pozycję: „Ludność wg miejsca zameldowania/zamieszkania i płci (NTS-5)”. Kiedy ta ostatnia jest podświetlona – wybranie przycisku „Dalej” znajdującego się w dolnej części ekranu odsyła do wyboru danych.



Rys. 1. Strona WWW Banku Danych Lokalnych z zaznaczonym wyborem danych

W przeglądarce internetowej pojawi się okno „Dane według podgrup cech”, w którym dokonujemy wyboru zakresu danych do pobrania. Pierwszy krok to wybranie zakładki „Wybór jednostek terytorialnych wg poziomu NTS”. W tym właśnie oknie zaznaczamy „Podregiony”. W polach znajdujących się poniżej należy kolejno zaznaczyć:

- lokalizacje: ogółem,
- miejsce zamieszkania/zameldowania: stałe miejsce zameldowania,
- stan na dzień: stan na 30 VI,
- płeć: ogółem,
- lata: 2009,
- dodatkowe agregaty: bez zaznaczenia.

Wybranie przycisku „Dalej” spowoduje wygenerowanie tabeli z poszukiwanymi danymi. Poza danymi, jest tam kluczowa dla dalszego postępowania kolumna zawierająca numery statystyczne podregionów (w kolumnie zatytułowanej). Ostatnim krokiem tego etapu jest zapisanie wygenerowanych danych na dysku komputera (np. pod nazwą „ludnosc\_2009.xls”). Służy do tego przycisk opisany jako „Utwórz plik XLS” znajdujący się ponad tabelą. Plik najlepiej zapisać pod własną nazwą. Podobnie postępujemy z danymi dotyczącymi przyrostu naturalnego. Tu trzeba wybrać „Ruch naturalny wg płci (NTS-5)” z grupy danych „Ludność”, podobnie jak wskazano powyżej. Pobrać należy dane dotyczące przyrostu naturalnego dla podregionów w 2009 r. i zapisać je w pliku \*.xls (np. pod nazwą „przyrost\_2009.xls”).

Efektem końcowym tego etapu pracy są zapisane w plikach dane dotyczące liczby ludności i przyrostu naturalnego w podregionach Polski.

### 3. PRZETWORZENIE DANYCH W ARKUSZU KALKULACYJNYM

W zapisanym wcześniej pliku (ludnosc\_2009.xls) powinno znajdować się trzy kolumny: KOD (zawierająca numery statystyczne podregionów), Jednostka terytorialna (nazwy podregionów) oraz liczbę ludności w 2009 r. W drugim pliku (przyrost\_2009.xls) dwie kolumny są identyczne, a trzecia zawiera dane o przyroście naturalnym.

Pierwszym krokiem będzie otwarcie plików w arkuszu kalkulacyjnym OpenOffice.org Calc (np. w pliku ludnosc\_2009.xls). Następnie należy usunąć zbędne wiersze: wszystkie znajdujące się nad danymi dla podregionów. Wiersze usuwamy zaznaczając je całe (np. poprzez tupnięcie na liczbę oznaczającą dany wiersz i po tupnięciu prawym przyciskiem myszki wybierając z menu „usuń wiersze”). Nie usuwamy wierszy zaznaczając wyłącznie dane w nich zawarte. Później wstawiamy jeden pusty wiersz nad danymi, w którym zostaną wpisane tytuły kolumn. Do tego pliku kopiujemy dane o przyroście naturalnym z pliku przyrost\_2009.xls. Trzeba pilnować, aby dane nie zostały przesunięte podczas kopiowania i aby po skopiowaniu odpowiadały poszczególnym podregionom. Dane zapisywane przez BDL dla podregionów są uporządkowane tak samo. Można więc w tym przypadku przenosić je między jednym plikiem a drugim. Przy innych danych, konieczne jest sprawdzenie ilości obiektów w różnych plikach jeśli dane mają być przenoszone z jednego pliku do drugiego.

Nadajemy własne tytuły kolumnom w pierwszym (wstawionym właśnie) wierszu. Każda z kolumn powinna mieć zrozumiałą, krótki tytuł. Nadaj tytuły kolumn według poniższych reguł:

- nie więcej niż osiem znaków,
- bez spacji i polskich znaków,
- bez cyfry lub znaku specjalnego (np. %, &) na początku.

W tym przypadku mogą one wyglądać następująco: gus\_kod (kolumna z numerami statystycznymi), podreg (kolumna z nazwami podregionów), lud\_09 (kolumna z liczbą ludności), przy\_09 (kolumna z danymi o przyroście naturalnym). W pierwszej pustej kolumnie obliczamy wskaźnik przyrostu naturalnego wyrażony w %. Tej kolumnie nadajemy tytuł pwsk\_09.

	A	B	C	D	E	F
	KOD_GUS	Nazwa	Lud_09	Przy_09	Pwsk_09	
2	1101500000	Podregion 15 - łódzki	376 883	-746	-1,98	
3	1101600000	Podregion 16 - m. Łódź	740 121	-3 700	-5,00	
4	1101700000	Podregion 17 - piotrkowski	601 188	-235	-0,39	
5	1101800000	Podregion 18 - sieradzki	456 706	-561	-1,23	
6	1101900000	Podregion 19 - skierniewicki	374 150	-622	-1,66	
7	1142500000	Podregion 25 - ciechanowsko-płocki	626 111	123	0,20	
8	1142600000	Podregion 26 - ostrołęcko-siedlecki	749 430	488	0,65	
9	1142700000	Podregion 27 - radomski	625 598	343	0,55	

Rys. 2. Przykładowe dane w arkuszu kalkulacyjnym

Zapisujemy tak przetworzony plik w formacie \*.xls (Excelsa) lub \*.ods (OpenOffice Calc). Kopię pliku zapisujemy ponadto w formacie dBase (np. jako przyr\_09.dbf), przy zapisywaniu jako kodowanie znaków należy wybrać UTF-8. Końcowym efektem jest plik w formacie dBase zawierający pięć kolumn. Po zapisaniu zamykamy arkusz kalkulacyjny aby można było obrabiać plik w programie QGIS.

#### 4. POZYSKANIE PODKŁADU (MAPY CYFROWEJ)

W Internecie udostępnionych jest wiele różnorodnych materiałów kartograficznych. Dla celów niniejszego przykładu, a także dla wykonywania kartogramów w ogóle, najlepsze są podkłady w formie plików map wektorowych. Najpopularniejszym, akceptowanym powszechnie standardem cyfrowych map wektorowych są pliki w formacie ESRI Shape (\*.shp). W takim właśnie formacie mapy udostępniane są przez Eurostat. Na stronie WWW Eurostatu, pod adresem [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/gisco/popups/references/administrative\\_units\\_statistical\\_units\\_1](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/gisco/popups/references/administrative_units_statistical_units_1) można pobrać mapy dla świata jak i z dość szczegółowym podziałem administracyjnym – również dla Europy. Dla wykonania kartogramu dla Polski zostanie wykorzystany podkład w skali 1:10 mln.

Pierwszym krokiem jest pobranie pliku opisanego jako NUTS\_10M\_2006\_SH.zip. Jest to archiwum, w którym po rozpakowaniu wyszukujemy następujące pliki: NUTS\_AT\_2006.txt, NUTS\_RG\_10M\_2006.dbf, NUTS\_RG\_10M\_2006.prj, NUTS\_RG\_10M\_2006.sbn, NUTS\_RG\_10M\_2006.sbx, NUTS\_RG\_10M\_2006.shp, NUTS\_RG\_10M\_2006.shx. Pierwszy z plików zawiera nazwy regionów pokazanych na mapie, pozostałe pliki są składowymi mapy cyfrowej (w tym przypadku Europy w skali 1:10 mln). Pozostałe pliki można skasować.

Końcowym efektem tego etapu jest komplet plików składających się na mapę z jednostkami administracyjnymi Europy (NUTS 0, 1, 2 i 3).

#### 5. PRZYGOTOWANIE PODKŁADU MAPY WEKTOROWEJ DO PRACY Z DANymi Z BDL

W tym etapie zacząć trzeba od wyodrębnienia z dostępnego – podkładu mapy dla samej Polski. W tym celu po uruchomieniu Quantum GIS, trzeba otworzyć w nim plik NUTS\_RG\_10M\_2006.shp (używając polecenia Warstwa/Dodaj warstwę wektorową). Edycję tej mapy rozpoczyna się od włączenia trybu edycji (menu Warstwa/Tryb edycji) Mapa (a dokładniej konkretna warstwa) poddawana zmianom musi być wybrana w oknie „War-

stwy” znajdującym się po lewej stronie ekranu. Następnie trzeba otworzyć okno bazy danych dołączonej do mapy (menu Warstwa/Otwórz tabelę atrybutów). W tym oknie znajduje się ikona „Kreator zapytań”. Po jej wybraniu następuje przejście do „Kreatora zapytań wyboru”. W nim należy zapisać formułę wybierającą obiekty spełniające następujące kryteria:

- znajdujące się w Polsce (a więc posiadające w kolumnie NUTS\_ID atrybut „PL”),
- będące na trzecim stopniu podziału terytorialnego NUTS (a więc posiadające w kolumnie STAT\_LEVEL\_ atrybut „3”).

Formuła wybierająca takie właśnie elementy, czyli podregiony znajdujące się w Polsce wygląda następująco: **NUTS\_ID LIKE 'PL%' AND STAT\_LEVEL\_ = 3**, gdzie „NUTS\_ID LIKE 'PL%'” wybiera wszystkie obiekty mające identyfikator NUTS\_ID zaczynający się od PL – czyli leżące w Polsce; „STAT\_LEVEL\_ = 3” – wybiera wszystkie obiekty na poziomie NUTS 3; a „AND” to operator logiczny „i”.

Wpisaną formułę można przedstawić opisowo: *wybierz wszystkie obiekty w Polsce będące na poziomie NUTS 3*. Wybranie przycisku „Testuj”, po wpisaniu tej formuły, powinno wyszukać 66 pasujących obiektów (liczba podregionów w Polsce). Jeśli tak jest – zatwierdzamy przeprowadzenie wyboru przyciskiem OK. W efekcie na mapie i w bazie danych (tabeli atrybutów) powinno zostać wybranych 66 obiektów. Przeglądając tabelę atrybutów warstwy NUTS\_RG\_10M\_2006.shp można sprawdzić, czy rzeczywiście takie są wybrane (podświetlone).

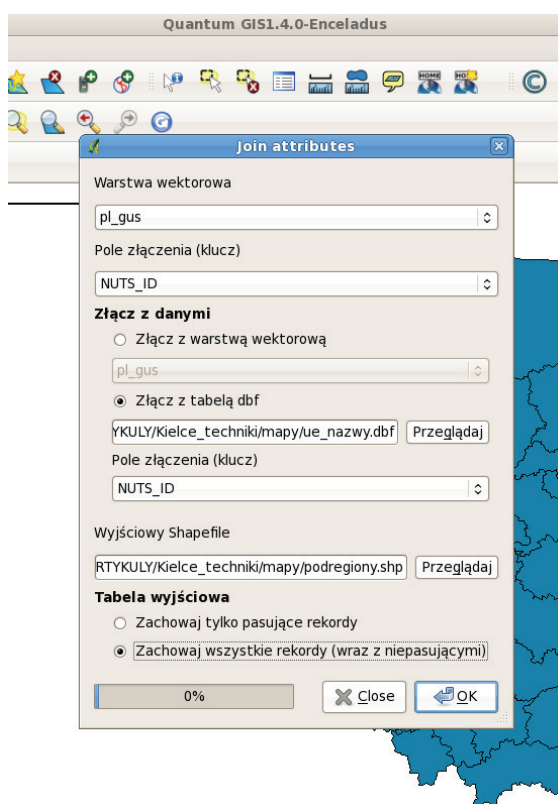
Przedstawione powyżej przykładowo postępowanie z wybieraniem obiektów według określonych właściwości (atrybutów), jest jedną z najważniejszych cech programów GIS. Dzięki temu na mapie i w bazie danych możemy wybierać obiekty spełniające odpowiednie kryteria i łatwiej dokonywać analiz przestrzennych.

Kolejnym krokiem będzie usunięcie niepotrzebnych obiektów z mapy. Aby tego dokonać, należy je najpierw zaznaczyć. W tym celu wybieramy ikonę „odwróć zaznaczenie”. Zostaną wtedy zaznaczone wszystkie obiekty poza wcześniej wybranymi. Usuwanie je naciskając ikonę „Usuń zaznaczone obiekty”. Należy potwierdzić usunięcie 1861 obiektów (operacja jest długa, może potrwać nawet ponad ok. 10 minut). Po usunięciu niepotrzebnych obiektów wyłączamy edycję warstwy zapisując zmiany.

Kolejnym etapem przygotowania podkładu jest nadanie mu odpowiedniego odwzorowania, stosowanego dla map Polski. Należy myszką wybrać na przycisk w prawym dolnym rogu ekranu programu QGIS. Przycisk opisany jest jako „stan CRS”. W otwartym właśnie oknie „Właściwości projektu” wybieramy: układy współrzędnych prostokątnych Oblique Stereographic Alternative/Pulkovo 1942(58)/GUGiK-80. Następnie przechodzimy na zakładkę „Ogólne” i wybieramy jednostkę – metry. Po powrocie do zakładki „Układ współrzędnych (CRS)” zaznaczamy pozycję „transformuj układ współrzędnych w locie”. Mapa może być wyświetlana w nieodpowiednim powiększeniu. Należy dostosować skalę mapy do wyświetlania na całym ekranie. Najlepiej zrobić to przy pomocy ikony „cały zasięg” znajdującej się na pasku narzędzi.

Warstwę w nowym odwzorowaniu trzeba zapisać na dysku. Prawym przyciskiem myszki uruchamiamy menu tupiąc na nazwie warstwy (NUTS\_RG\_03M\_2006.shp) w oknie „warstwy” po lewej stronie ekranu. Zapisujemy ją wybierając opcję „zapisz jako shapefile” i podając nazwę np. PL\_GUS. Zamykamy warstwę NUTS\_RG\_03M\_2006.shp. Zamknięcie warstwy można wykonać poprzez tupnięcie prawym przyciskiem myszki na nazwie warstwy (w tym przypadku NUTS\_RG\_03M\_2006) w oknie „warstwy” po lewej stronie ekranu i wybranie opcji „usuń”. Od nowa wczytujemy warstwę PL\_GUS (Warstwa/Dodaj warstwę wektorową).

Utworzona mapa zawiera podregiony Polski, ale bez ich nazw. Znajdują się one osobno w pliku tekstowym NUTS\_AT\_2006.txt. Aby dodać je do mapy należy wczytać ten plik do arkusza OpenOffice Calc (używając menu Wstaw/Arkusz z pliku). Po zaimportowaniu sortujemy cały arkusz (Dane/Sortuj) według kolumny NUTS\_ID. Dzięki temu nazwy dla danego kraju (w tym przypadku Polski) znajdują się obok siebie. Usuwamy wszystkie wiersze zawierające informacje dla obiektów innych niż polskich (poza tytułami kolumn). Powinny to być wiersze od 2 do 1377 i po usunięciu tych pierwszych – jeszcze od 91 do 542. W końcu powinno pozostać 89 nazw regionów polskich (od „Polska” do „Starogardzki”). Zapisujemy arkusz w pliku dBase (format \*.dbf) np. pod nazwą ue\_nazwy.dbf, jako kodowanie wybieramy Unicode (UTF-8).



Rys. 3. Przykład łączenia danych z pliku dBase z bazą danych w QGIS

Kolejnym etapem będzie „przyłączenie” nazw polskich regionów NUTS 3 do mapy. Do wczytania zewnętrznego pliku typu \*.dbf (w Qgis) należy skorzystać z wtyczki fTools znajdującej się w menu „Wektor”. Wybieramy z menu kolejno: Wektor/Narzędzia zarządzania danymi/Złącz atrybuty. W oknie „Join attributes” wskazujemy sposób łączenia danych:

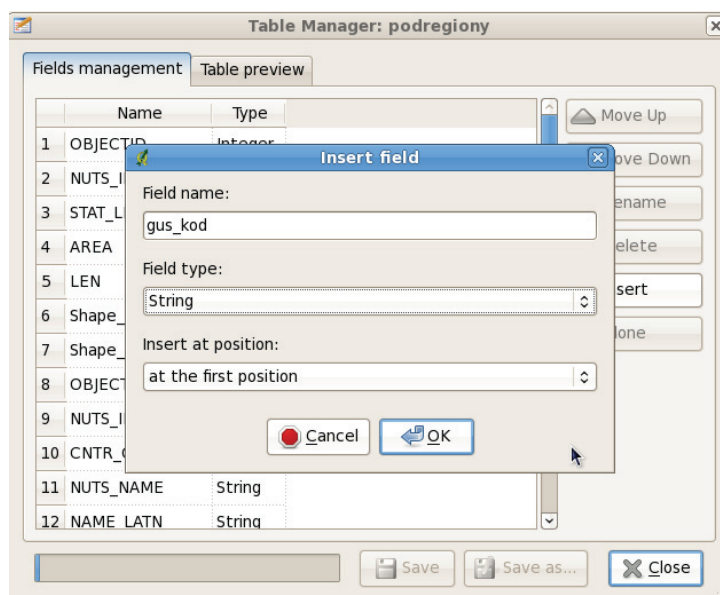
- a) „Warstwa wektorowa” to mapa, do której wczytujemy dane (np. pl\_gus.shp),
- b) „Pole złączenia (klucz)” to kolumna wspólna z bazą danych (np. NUTS\_ID),
- c) „Złącz z danymi” to sposób pobrania danych zewnętrznych (zaznaczamy „Złącz z tabelą dbf” i wskazujemy nasz plik z nazwami – ue\_nazwy.dbf oraz odpowiednią kolumnę do złączenia – „NUTS\_ID”),

- d) „Wyjściowy shapefile” – nazwa pliku mapy powstałego po przyłączeniu danych (np. podregiony). Należy wpisać nazwę tego pliku po wybraniu przycisku „Przełóż” (podając ją w swoim katalogu),
- e) „Tabela wyjściowa” – sposób zapamiętania danych po złączeniu: „zachowaj tylko pasujące rekordy” – zostaną odrzucone wszystkie dane nie pasujące do obiektów na mapie; „zachowaj wszystkie rekordy” – w bazie znajdą się również te, które nie mają reprezentacji na mapie. Lepiej jest wybrać tę drugą metodę jeśli chcemy mieć jeden kompletny plik.

Po dokonaniu operacji złączenia mapa zawiera już numery Eurostatu i nazwy dla każdego z podregionów. Można to sprawdzić otwierając bazę danych warstwy „podregiony” (menu Warstwa/Otwórz tabelę atrybutów). Jednak aby dane z BDL mogły być automatycznie wczytane do Qgis potrzebna jest wspólna kolumna indeksująca z unikalnym identyfikatorem GUSowskim. Darmowa mapa z internetu nie zawiera kolumny niezbędnej do wczytania danych z BDL. Bazę danych należy więc samodzielnie rozszerzyć o pustą kolumnę „gus\_kod” (analogiczną do tej, która znajduje się w arkuszu pobranym z BDL).

Do dalszej pracy może być konieczne zainstalowanie w QGIS wtyczki „Table manager”. Jeśli jej nie ma, należy doinstalować wtyczkę. W tym celu w menu Wtyczki/Pobierz więcej wtyczek, należy wybrać zakładkę „Repozytoria” a następnie „Dodaj niezależne repozytoria”. Należy zainstalować wtyczkę „Table manager” autorstwa Borysa Jurgiela. Po zainstalowaniu należy ją włączyć w menu Wtyczki/Zarządzaj wtyczkami.

Uruchomienie menedżera tabel następuje po wybraniu menu Wtyczki/Table/Table manager. W oknie Table managera wybieramy przycisk insert (wstaw), a w oknie „insert field” wpisać odpowiednio gus\_kod w oknie „Field name”, wybrać string jako typ danych (Field type) i miejsce wstawienia (Insert at position) – najlepiej na początku tabeli (at the first position). Po tej operacji zapisujemy tabelę pod nową nazwą (np. podregiony\_pl). Zamykamy inne warstwy.



Rys. 4. Okno Table Managera w QGIS

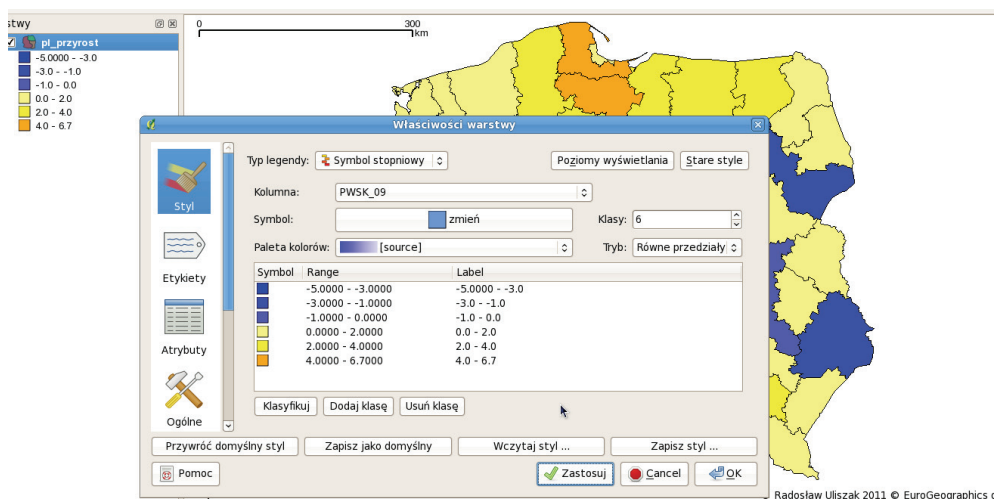
Na warstwie podregiony\_pl należy ręcznie przypisać kody GUSu poszczególnym podregionom korzystając z ich nazw, zgodnie z danymi pozyskanymi w BDL (np. zapisane wcześniej w pliku ludnosc\_2009.xls). Takie dopisanie kodów odbywa się tylko raz. Później mapa zapisana z dodanymi kodami może być używana wielokrotnie do ilustrowania także innych danych z BDL. Otwieramy do edycji tabelę atrybutów warstwy podregiony\_pl. Podobnie jak wcześniej wybieramy z menu Warstwa/Otwórz tabelę atrybutów. W nowo otwartym oknie tabeli na dole wybieramy przycisk „Przełącz tryb edycji”. Teraz można wprowadzać wartości do kolumny gus\_kod. Dopisujemy kody odpowiednio do ustaleń GUS, np. łódzki – 1101500000, m. Łódź – 1101600000, itp. Po wpisaniu kodów wyłączamy tryb edycji warstwy (koniecznie ją zapisując).

Końcowym efektem jest mapa Polski wzbogacona o kolumnę z przypisanymi poszczególnym podregionom kodami wg GUSu. Ostatnim krokiem tego etapu pracy jest zapisanie projektu pod nową nazwą wybierając z menu: Plik/Zapisz projekt jako (np. podregiony\_pl\_kod.qgs).

## 6. POŁĄCZENIE BAZY DANYCH Z MAPĄ W QGIS

Na przygotowanym podkładzie znajdują się podregiony, w bazie danych są ich nazwy oraz kody. Dzięki tym kodom można bazę uzupełniać o dowolne dane z Banku Danych Lokalnych (dla podregionów). Teraz należy dodać do mapy wcześniej przygotowany plik zawierający dane demograficzne (np. plik przyr\_09.dbf). Wspólną kolumną łączącą (polem złączenia) jest w tym przypadku numer statystyczny (kod GUS). Wynikiem będzie nowa warstwa (np. pl\_przyrost). Po złączeniu zostaniemy zapytani o dołączenie nowej warstwy do TOC (zgadzamy się). Do mapy zostanie dodana nowa warstwa, która ma zawarte dane dotyczące przyrostu naturalnego. Z mapy usuwamy starą warstwę (podregiony\_pl) i zostawiamy nową (pl\_przyrost). Zapisujemy projekt.

## 7. SPORZĄDZENIE KARTOGRAMU W QGIS



Rys. 5. Kartogram w QGIS

Do dalszej pracy w programie Qgis powinien być otwarty projekt, który został przed chwilą zapisany. Wybieramy warstwę, na której będzie sporządzony kartogram (pl\_przyrost). Można to zrobić poprzez wskazanie nazwy myszką (w oknie „Warstwy”). Prawym przyciskiem myszki wywołać należy menu, wybierz opcję „Właściwości”. W otwartym okienku wskazać zakładkę – „Styl” a następnie „Nowe style”. W tym oknie ustawiamy: symbol stopniowy (typ legendy), PWSK\_09 (kolumna), równe przedziały (Tryb) oraz 6 (Klasy). Pozostałe opcje można na razie pozostawić bez zmian.

Po wybraniu przycisku „Klasyfikuj” pojawią się domyślne przedziały. Zaznaczając każdy oddzielnie można dość dowolnie zmodyfikować (kolory, zakresy). Wybieramy każdy z przedziałów (wybierając myszką) i dostosowujemy kolor (w kolumnie Symbol) oraz zakres danych (w kolumnie Range). Na razie nie zmieniamy nic w kolumnie „Label”. Po ustawieniu wszystkich wartości wybieramy przycisk „Zastosuj” aby zobaczyć wyświetlony kartogram. Zakresy należy dostosować zgodnie z zasadami kartografii, tak aby kartogram dobrze ilustrował dane zjawisko [1]. Na samym końcu należy zmienić odpowiednio również opisy przedziałów (kolumna Label).

## 8. WNIOSKI

Przedstawiony tutaj sposób postępowania dotyczy danych GUSu dla Polski. W zasobach tej instytucji znajdują się już obecnie bardzo duże ilości informacji statystycznych dotyczących bieżącej sytuacji społeczno-ekonomicznej, takich jednostek jak województwa, powiaty czy gminy, a także spisu powszechnego (2002) i dwóch spisów rolnych (1996, 2002). Jednak przy użyciu zaprezentowanych narzędzi można zaproponowane metody wykorzystać do konstruowania map statystycznych z wykorzystaniem innych, powszechnie dostępnych baz danych. Wspomnieć tu należy przede wszystkim bazę Faostatu (udostępnioną przez FAO), czy dane z Eurostatu. Wraz z postępującą komputeryzacją administracji, coraz więcej będzie dostępnych również podkładów map dla różnych jednostek niż odpowiedniki polskich podregionów.

Kluczowym elementem dla opracowania mapy takiej, jak w zaprezentowanym przykładzie, pozostanie zawsze:

- pozyskanie odpowiedniego podkładu,
- przyporządkowanie poszczególnym jednostkom odpowiednich numerów statystycznych,
- dołączenie danych do mapy z użyciem właśnie tych numerów.

Zaproponowane tutaj narzędzie do sporządzania map statystycznych, czyli Quantum GIS, dostępne jest w języku polskim na wszystkie liczące się systemy operacyjne. Program ten jest dynamicznie rozwijany i można się spodziewać, że jego funkcjonalność będzie wzrastać i może w końcu osiągnąć poziom programów komercyjnych. Podobnie stało się już bowiem w przypadku wielu innych pakietów oprogramowania. Warto wymienić tutaj choćby programy pakujące, pakiety oprogramowania biurowego, czy programy graficzne.

Autor zdaje sobie sprawę, że przedstawiona propozycja wykonania mapy wymaga sporej znajomości technik komputerowych i jest dość czasochłonna. Nie jest to jednak trudniejsze czy szczególnie bardziej czasochłonne niż przy wykorzystaniu narzędzi komercyjnych. Trudności mogą się pojawić szczególnie podczas wykonywania pierwszej mapy. Wydaje się jednak, że opanowanie umiejętności sporządzania takich map stanowi istotny element unowocześnienia warsztatu pracy geografów, osób zajmujących się turystyką i planowaniem przestrzennym.

### Literatura

- [1] Pasławski J., *Jak opracować kartogram*, Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa 1998.
- [2] Uliszak R., *Wykorzystanie Internetu przez uczniów w pracach zawodów I stopnia Olimpiady Geograficznej i Olimpiady Nautologicznej – refleksje jurora*, [w:] *Olimpiada Geograficzna i Olimpiada Nautologiczna w okręgu krakowskim w latach 1974-2009*. Mariola Tracz, Paweł Kramarz [red.], Oddział Krakowski Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Oddział Rzeszowski Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Kraków 2009.

### OPEN SOURCE TOOLS FOR CREATING AND ANALYSING OF STATISTICAL MAPS – CASE OF QGIS

***Abstract.** Statistical maps are one of fundamental tools for spatial analyses. Use of computers by students doesn't popularize use of digital maps and Geographic Information Systems (GIS). GIS packages are still too expensive for most of schools or universities to promote common use of them. Open Source package like Quantum GIS combined with OpenOffice.org and Linux operating system is a chance to make producing statistical maps easier and cost free.*

*Construction of sample statistical map were shown step by step in this article. Only free of charge tools and statistical data were used. Typical steps and crucial moments leading to professional looking cartogram were described.*