

Instrukcja do ćwiczeń

1. Notatka

Przedmiot:	Informacja mapowa w zarządzaniu środowiskiem przemysłowym
Kierunek studiów:	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Specjalność:	Systemy Informatyczne w Zarządzaniu Technologiami Przemysłowymi
Rodzaj studiów:	Dzienne magisterskie
Semestr:	VIII
Ilość godzin:	Wykłady: 15 godz., laboratorium: 30 godz.

W ramach laboratoriów z przedmiotu *Informacja mapowa w zarządzaniu środowiskiem przemysłowym* poruszane są wybrane zagadnienia z zakresu: zarządzania środowiskiem, baz danych oraz systemów informacji geograficznej GIS. Zajęcia odbywają się w sekcjach w laboratorium komputerowym. Każdy ze studentów ćwiczenia wykonuje na komputerze. Oprogramowanie wykorzystywane w ćwiczeniach to ArcView 3.2 firmy ESRI.

2. Instrukcja

Krok 1. Treść zadania

Jesteś Dyrektorem ds. Handlowych w międzynarodowej firmie BRITA, zajmującej się produkcją filtrów do wody. Twoim zadaniem jest uruchomienie nowego punktu sprzedaży na terenie Stanów Zjednoczonych. Na spotkaniu głównych akcjonariuszy firmy wyznaczono kryteria, które należy wziąć pod uwagę przy wyborze lokalizacji dla nowego punktu sprzedaży. Kryteria te są następujące:

- miasto, w którym otwarty zostanie nowy punkt sprzedaży musi znajdować się na terenie stanu, w którym była niska sprzedaż filtrów za poprzedni okres rozliczeniowy;
- miasto powinno być zamieszkiwane przez co najmniej 80000 mieszkańców;
- miasto powinno znajdować się w maksymalnej odległości 300 mil od głównego magazynu firmy, znajdującego się w Atlancie.

Podejmij właściwą decyzję w oparciu o analizę dostępnych danych w systemie GIS.

Krok 2. Korzyści osiągnięte po wykonaniu ćwiczenia

Przy rozwiązaniu zadania studenci powinni wykazać się umiejętnością analitycznego myślenia. Ćwiczenie wymaga praktycznego wykorzystania zdobytych na zajęciach wiadomości dotyczących różnorodnych działań na bazach danych oraz sposobach wizualizacji danych na mapach cyfrowych. Dzięki temu ćwiczenie powinno przyczynić się do powtórzenia oraz utrwalenia zdobytych wiadomości.

Krok 3. Przypomnij sobie

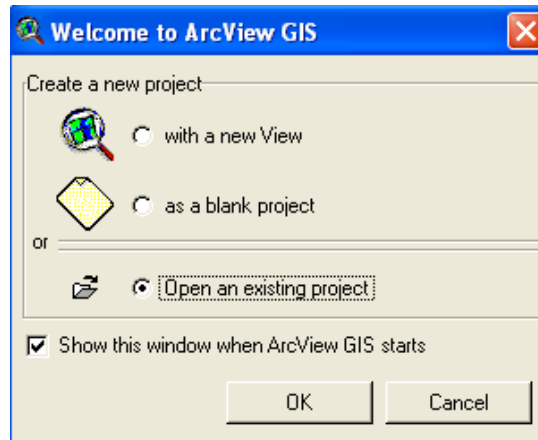
Przeszukiwanie bazy danych, budowanie kwerend, sortowanie danych w bazie danych, łączenie tabel bazy danych, dodawanie warstw tematycznych do mapy cyfrowej, Business Intelligence.

Krok 4. Algorytm

1. Proszę otworzyć projekt **qstart.apr**, a następnie mapę **United States**.

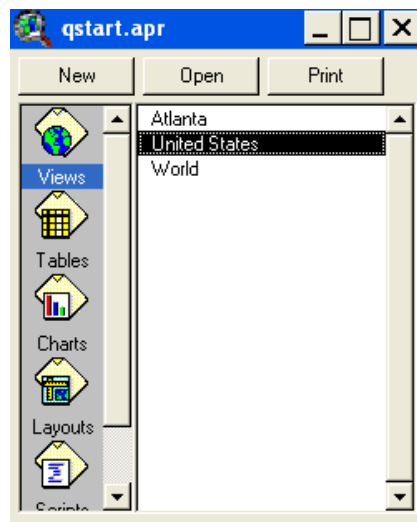
Należy uruchomić program ArcView. Następnie w oknie powitalnym *Welcome to ArcView GIS* (rys.1) proszę wybrać pole wyboru przy opcji **Open an existing project** (*Otwórz*

istniejący projekt) i wskazać lokalizację na dysku twardym, w której znajduje się plik *qstart.apr*, po tym nacisnąć przycisk OK. Lokalizacja, w której należy poszukiwać pliku *qstart.apr*, to: *C:/ESRI/Arcview/Avtutor* .




Rys.1. Okno powitalne programu ArcView 3.2.

Następnie z zakładki po lewej stronie okna projektu *qstart.apr* należy wybrać **Views** (*Widoki*) i uruchomić mapę **United States** (rys 2).



Rys.2. Okno projektu qstart.

2. Proszę otworzyć tabelę *Atributes of US States* (*Tabela atrybutów warstwy US States*). Następnie do tabeli *Atributes of US States* należy dołączyć dane dotyczące sprzedaży filtrów do wody, znajdujące się w tabeli *Sales.dbf*.

Tabelę atrybutów warstwy *US States.shp* otwieramy za pomocą polecenia *Open theme table*, które można wywołać następującym przyciskiem:  . Następnie należy przejść do okna projektu *qstart.apr* (rys.2) i z zakładki po lewej stronie wybrać *Tables* (Tabele).

W kolejnym kroku należy kliknąć na przycisk  (Dodaj) i wskazać lokalizację tabeli atrybutów *Sales.dbf* – *C:/ESRI/Arcview/Avtutor/qstart*.

Shape	State_name	State_tips	State_abbr
Polygon	Washington	53	WA
Polygon	Montana	30	MT
Polygon	Maine	23	ME
Polygon	North Dakota	38	ND
Polygon	South Dakota	46	SD
Polygon	Wyoming	56	WY
Polygon	Wisconsin	55	WI
Polygon	Idaho	16	ID
Polygon	Vermont	50	VT
Polygon	Minnesota	27	MN
Polygon	Oregon	41	OR
Polygon	New Hampshire	33	NH
Polygon	Iowa	19	IA

State	Total	Units
AK	134821.17	169
AL	114812.56	161
AR	112001.75	96
AZ	419866.06	728
CA	696523.93	5729
CO	368383.99	896
CT	398333.99	2265
DC	95932.00	139
DE	277045.23	307
FL	268587.93	357
GA	163663.13	566
HI	157545.29	532
IA	212264.89	1078

Rys.3. Fragment tabeli *Attributes of US States* oraz *sales.dbf*.

Jak widać na rys. 3 obie tabele posiadają kolumnę, w której znajdują się te same dane - dwuliterowy skrót nazwy stanu. W przypadku tabeli *Attributes of US States* jest to kolumna *State_abbr* natomiast dla tabeli *sales.dbf* – kolumna *State*.

Aby do tabeli *Attributes of US States* dodać dane dotyczące sprzedaży filtrów (dane te zawarte są w kolumnie *Total* w tabeli *sales.dbf*) należy w pierwszej kolejności kliknąć na nazwę kolumny *State* w tabeli *Sales.dbf* – nazwa kolumny podświetli się na ciemniejszy kolor – tak jak jest to widoczne na rys.3. Następnie klikamy w nazwę kolumny *State_abbr* w tabeli *Attributes of US States* – powinna się ona również podświetlić ciemniejszym kolorem. Po wykonaniu wskazanych czynności uaktywniony

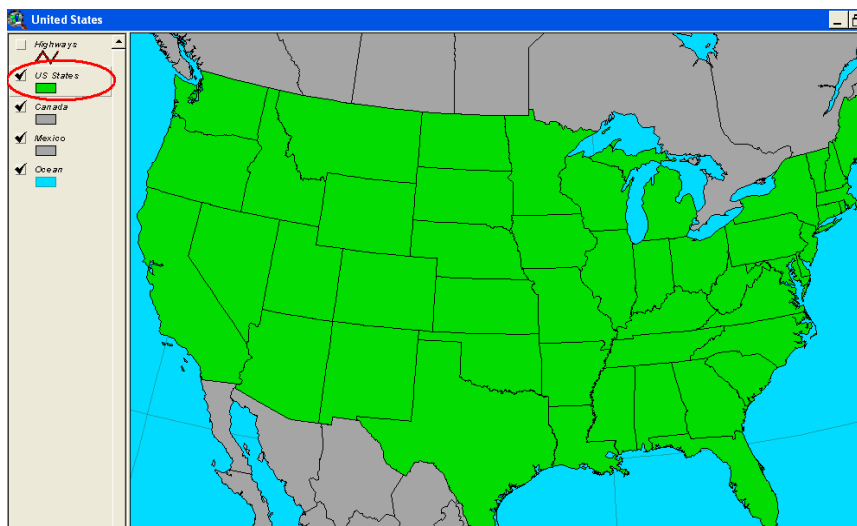
zostanie przycisk z poleceniem *Join*:  (Dołącz). Po kliknięciu na polecenie *Join* nastąpi połączenie obu tabeli. Wynik końcowy widoczny jest na rys.4.

Shape	State_name	State_tips	State_abbr	Total	Units
Polygon	Washington	53	WA	372498.98	493
Polygon	Montana	30	MT	294923.32	632
Polygon	Maine	23	ME	158829.64	324
Polygon	North Dakota	38	ND	157809.09	364
Polygon	South Dakota	46	SD	106822.40	291
Polygon	Wyoming	56	WY	88637.73	203
Polygon	Wisconsin	55	WI	325678.00	873
Polygon	Idaho	16	ID	86371.12	213
Polygon	Vermont	50	VT	301744.85	556
Polygon	Minnesota	27	MN	316291.76	1035
Polygon	Oregon	41	OR	334786.29	1598
Polygon	New Hampshire	33	NH	259561.00	862
Polygon	Iowa	19	IA	212264.89	1078
Polygon	Massachusetts	25	MA	358219.55	2922

Rys.4. Fragment tabeli *Attributes of US States* po procedurze łączenia z tabelą *Sales.dbf*.

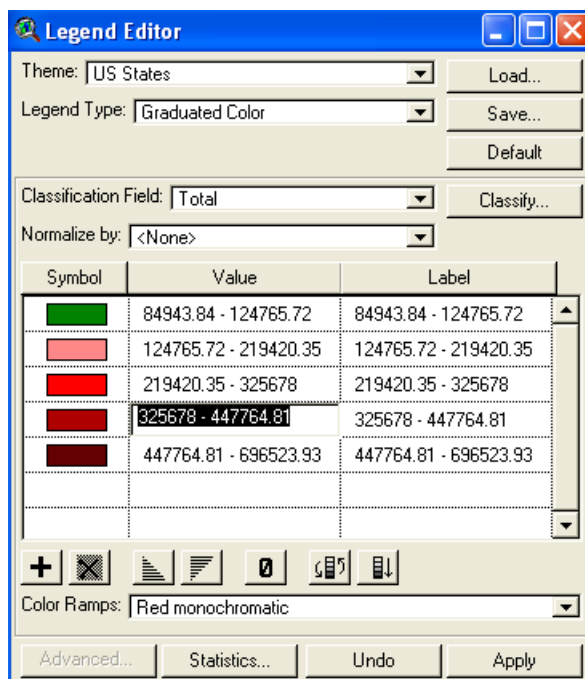
3. Proszę zwizualizować wielkość sprzedaży filtrów do wody w poszczególnych stanach za pomocą opcji Graduated Color (Gradacja kolorów). Następnie na podstawie utworzonej mapy tematycznej proszę wskazać stany o najniższej sprzedaży filtrów za ostatni okres rozliczeniowy.

Pierwotny widok mapy Stanów Zjednoczonych widoczny jest na rys.5. Na mapie każdy ze stanów przedstawiony jest tym samym kolorem.



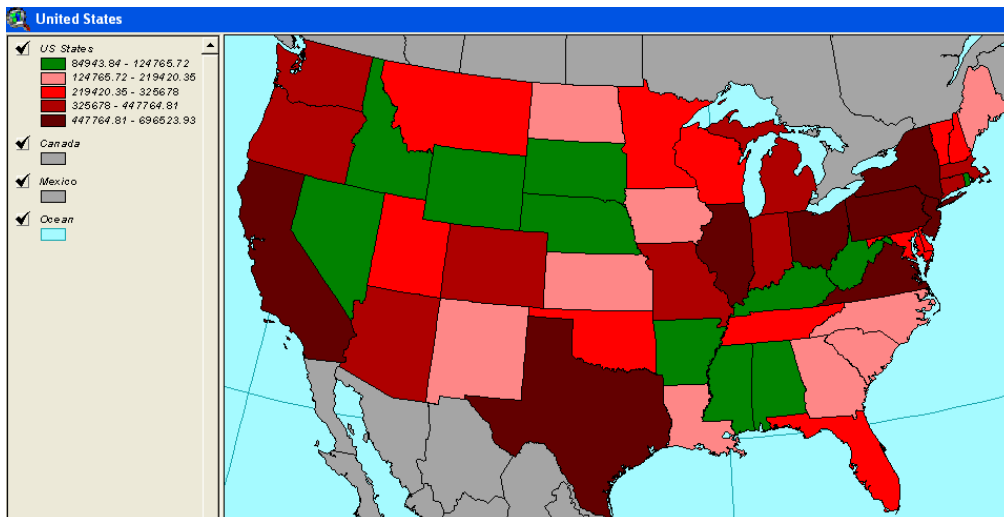
Rys.5. Mapa Stanów Zjednoczonych.

W celu zwizualizowania danych dotyczących wielkości sprzedaży filtrów w poszczególnych stanach należy kliknąć dwukrotnie na nazwie warstwy US States – w miejscu zaznaczonym na rys.5. Pojawi się wówczas okno *Legend Editor (Edytor legendy)* widoczne na rys. 6. W polu **Legend type (Typ legendy)** należy zmienić dotychczasowe ustawienie z *Single Symbol (Pojedynczy symbol)* na *Graduated Color (Gradacja kolorów)*. Ponadto jako **Classification Field (Pole klasyfikacji)** należy wybrać kolumnę *Total* – odpowiadającą wartościom sprzedaży filtrów w poszczególnych stanach. Pozostałe parametry legendy pozostawiamy na ustawieniach domyślnych. Jeśli wprowadzone zmiany w edytorze legendy są identyczne jak na rys.6 – naciskamy wówczas przycisk **Apply (Zastosuj)**.



Rys.6. Okno Edytora legendy.

W wyniku wprowadzenia gradacji kolorów powstała mapa tematyczna obrazująca wartości sprzedaży filtrów w poszczególnych stanach (rys.7).



Rys.7. Mapa tematyczna obrazująca wielkość sprzedaży filtrów do wody w poszczególnych stanach

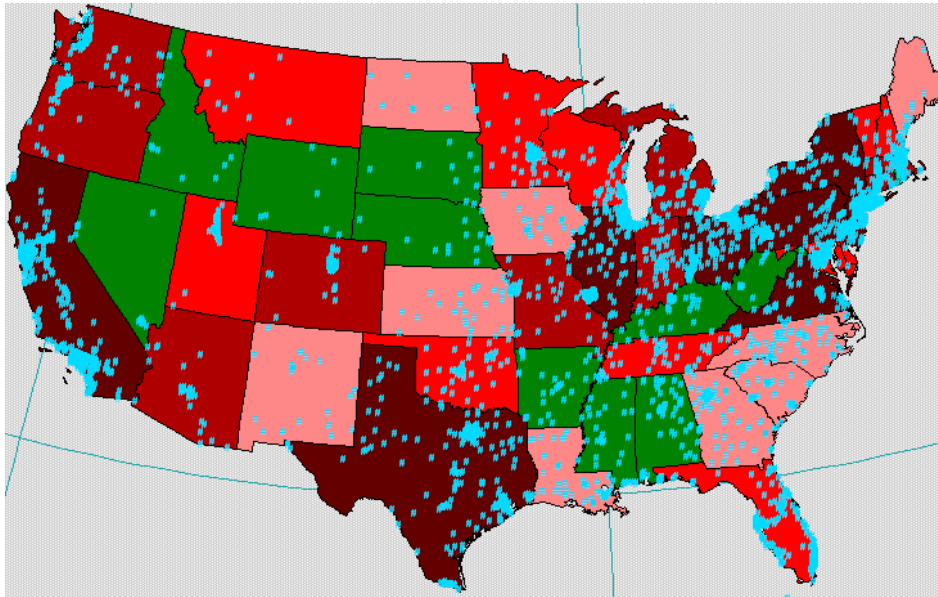
Na mapie stany o najniższym poziomie sprzedaży zaznaczone są kolorem zielonym. Otwierając tabelę atrybutów warstwy US States, a następnie sortując rosnąco (Sort Ascending) dane znajdujące się w kolumnie Total – możemy zobaczyć jakie stany należą do przedziału niskiej sprzedaży. Na rys.8 przedstawiono zestawienie stanów, w których odnotowano niską sprzedaż. Wśród tych stanów należy poszukiwać miasta, w którym utworzony ma zostać nowy punkt sprzedaży firmy.

Shape	State_name	State_fips	State_abbr	Total	Units
Polygon	West Virginia	54	WV	84943.84	16
Polygon	Idaho	16	ID	86371.12	213
Polygon	Wyoming	56	WY	88637.73	203
Polygon	Mississippi	28	MS	90910.77	41
Polygon	District of Columbia	11	DC	95932.00	139
Polygon	Nebraska	31	NE	100231.00	652
Polygon	Kentucky	21	KY	105022.58	577
Polygon	South Dakota	46	SD	106822.40	291
Polygon	Arkansas	05	AR	112001.75	96
Polygon	Rhode Island	44	RI	112307.22	307
Polygon	Alabama	01	AL	114812.56	161
Polygon	Nevada	32	NV	124765.72	164

Rys.8. Zestawienie stanów o niskiej sprzedaży filtrów do wody.

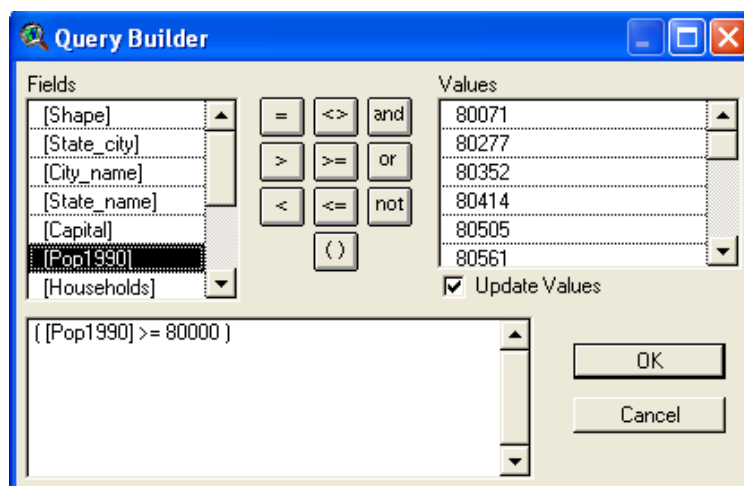
4. Proszę wybrać miasta znajdujące się w stanach o najniższej sprzedaży za ostatni okres rozliczeniowy, które są zamieszkiwane przez więcej niż 80000 mieszkańców.

Aby rozwiązać to zadanie należy do mapy Stanów Zjednoczonych wprowadzić warstwę *US cities.shp* zawierającą większość miast Stanów Zjednoczonych. Aby tego dokonać należy w widoku mapy *United States* nacisnąć na przycisk *Add Theme* (Dodaj warstwę), znajdujący się na pasku narzędziowym. Następnie należy wskazać lokalizację warstwy *US cities.shp* - *C:/ESRI/Arcview/Avtutor/qstart*. Na rys.9 przedstawiono widok mapy obrazującej wielkość sprzedaży wraz z naniesionymi na nią miastami. Dla polepszenia widoczności ukryto warstwy *Canada*, *Mexico*, a kolor warstwy *Ocean* zmieniono na szary.



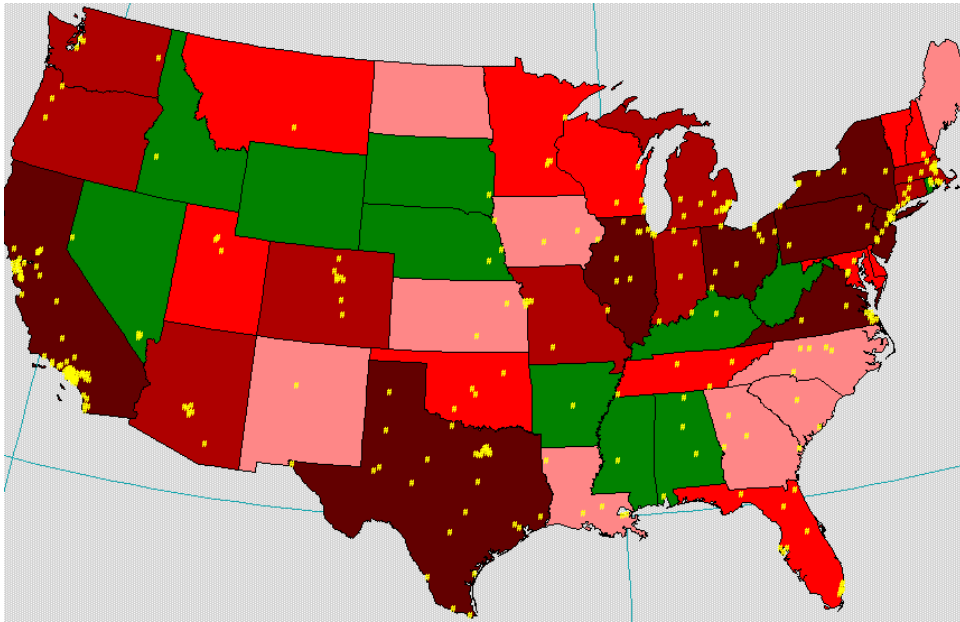
Rys.9. Warstwa obrazująca wielkość sprzedaży wraz naniesionymi miastami.

Na rys.9 widoczne są wszystkie miasta znajdujące się na warstwie *US cities.shp*. Kolejnym krokiem w zadaniu jest ograniczenie liczby miast – na mapie wyświetlane mają być tylko miasta o liczebności mieszkańców powyżej 80 000. Aby tego dokonać należy w widoku aktywnej warstwy *US cities.shp* nacisnąć na przycisk *Theme Properties* (Właściwości warstwy). Następnie należy kliknąć na przycisk *Query Builder* (Tworzenie kwerend). Pojawi się wówczas okno tworzenia kwerend dla tabeli atrybutów warstwy *US cities.shp*, widoczne na rys. 10.



Rys.10. Okno służące do tworzenia kwerend.


W oknie widocznym na rys.10 w polu *Fields* należy wskazać kolumnę *[Pop1990]*, zawierającą dane dotyczące wielkości zaludnienia miast; w środkowej części okna wcisnąć przycisk \geq , jako wartość należy wpisać 80 000. Kompletna kwerenda ma postać: **([Pop1990] >= 80000)**. Oznacza ona, że z tabeli atrybutów warstwy *US Cities* wyświetlone na mapie będą tylko te miasta, które w kolumnie *Pop1990* mają wartość większą lub równą od 80 000. Po utworzeniu kwerendy należy nacisnąć przycisk *OK*. Wynik końcowy działania kwerendy widoczny jest na rysunku 11.

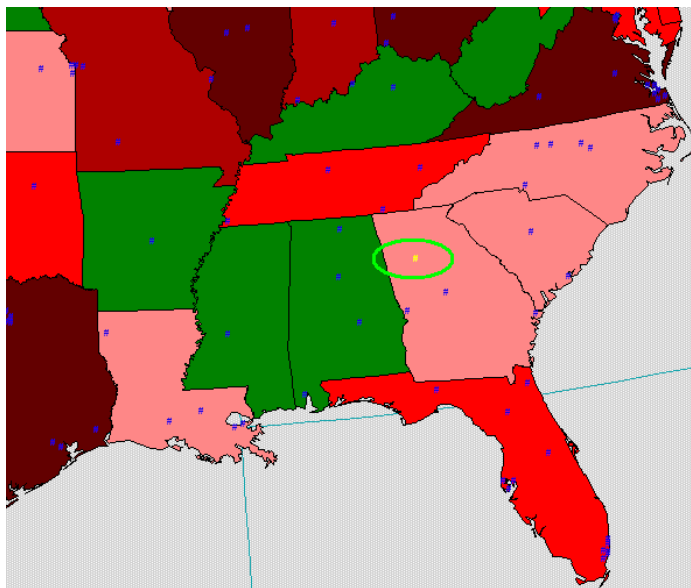


Rys.11. Miasta o zaludnieniu powyżej 80 000 mieszkańców.

Po wykonaniu wymienionych wyżej kroków ilość miast, wśród których należy poszukiwać miejsca lokalizacji dla punktu sprzedaży zmniejszyła się do 18.

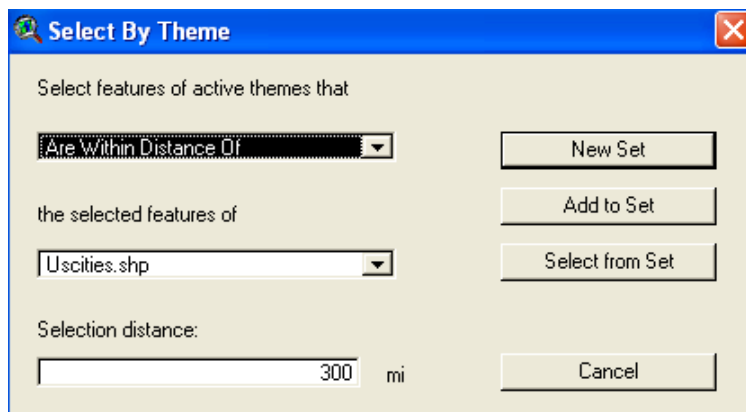
5. Proszę wskazać miasta w odległości 300 mil od głównego magazynu, znajdującego się w Atlancie.

W pierwszej kolejności należy znaleźć Atlantę. W tym celu w widoku warstwy *US Cities* proszę skorzystać z polecenia *Find (Szukaj)* uruchamianego przyciskiem: . Po wywołaniu polecenia pojawi się okno z paskiem wyszukiwania, do którego należy wpisać słowo **Atlanta** i nacisnąć na przycisk *OK*. Wynikiem poszukiwania jest wyróżnienie na żółto jednego z miast w południowo-wschodniej części Stanów Zjednoczonych rys.12.



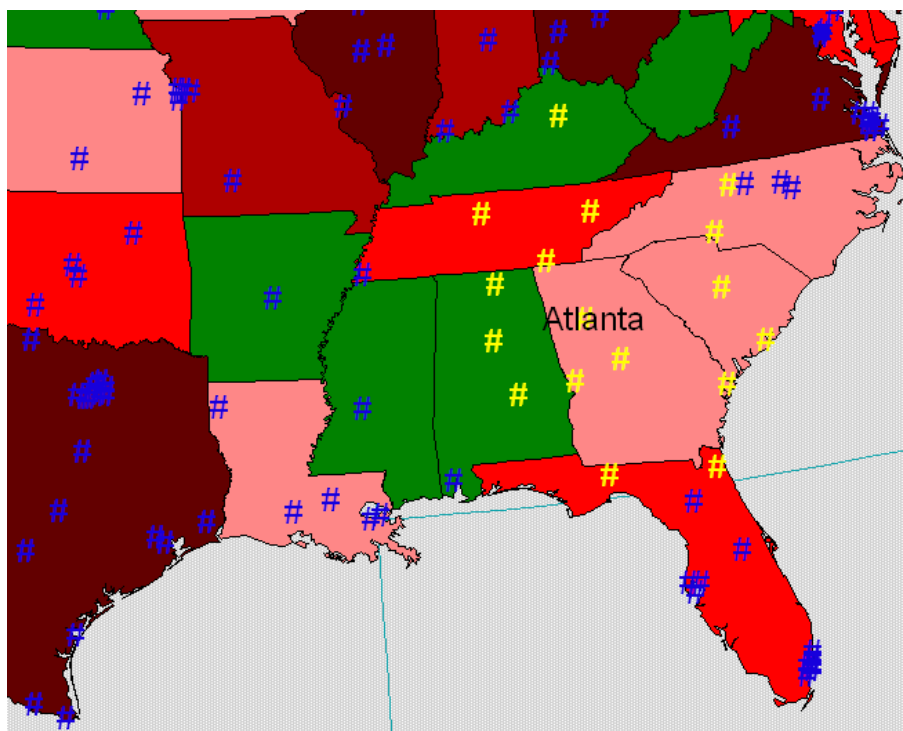
Rys.12. Miasto Atlanta znalezione za pomocą polecenia *Find*.

Następnie należy wskazać miasta znajdujące się w promieniu 300 mil od Atlanty. W tym celu z menu rozwijanego **Theme** należy wybrać polecenie **Select by Theme**. Następnie w oknie *Select by Theme* (rys.13) dla pola wyboru przy opcji *Select features of active themes that* (Wybierz rysy z aktywnej warstwy, które...) należy wybrać *Are Within Distance of* (Są w odległości), natomiast w polu *Selection distance* (Odległość selekcji) wpisać 300. Na koniec należy przycisnąć przycisk *New Set*.




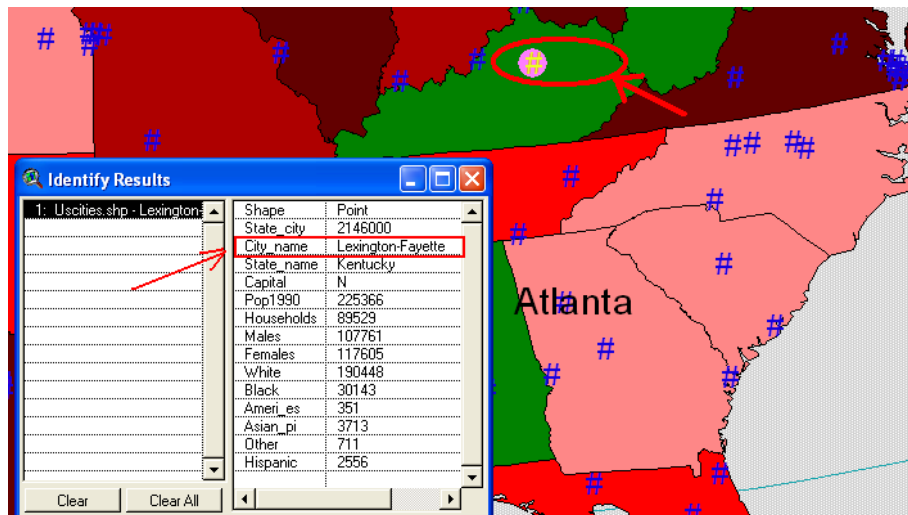
Rys.13. Ustawienia w oknie *Select by Theme*.

W rezultacie przeprowadzonych działań z listy wszystkich miast wybrane zostało 16, które znajdują się w promieniu 300 mil od Atlanty (rys.14).



Rys.14. Miasta znajdujące się w odległości 300 mil od Atlanty.

Wśród 16 miast wskazanych na rys 14 tylko cztery z nich znajdują się w stanach o niskiej sprzedaży – są to stany Kentucky oraz Alabama. Na rys.8 widać, że stan Kentucky posiadał niższą wartość sprzedaży niż stan Alabama. W związku z tym optymalnym rozwiązaniem jest wybór miasta znajdującego się w stanie Kentucky. Aby sprawdzić co to za miasto należy posłużyć się narzędziem *Identify* (*Identyfikacja*): . Wynik przeprowadzonej identyfikacji widoczny jest na rys. 15.



Rys. 15. Lokalizacja miasta Lexington-Fayette

Miasto, w którym powinien zostać utworzony nowy punkt sprzedaży to Lexington-Fayette w stanie Kentucky.

Krok 5. Pytania do samokontroli

- Jakiego sposobu wizualizacji użyto w celu przedstawienia na mapie tematycznej wielkości sprzedaży w poszczególnych stanach? [odp.: Gradacja kolorów]
- Jakie inne sposoby wizualizacji na mapach tematycznych są ci znane? [odp.: Pojedyncze symbole, wartości unikalne, wykresy, mapy kropkowe]
- Jakiego narzędzia używa się do tworzenia kwerend? [odp.: Query Builder]
- Jaką kwerendę należałoby stworzyć aby znaleźć miasta w stanie Alabama, których liczebność mieszkańców jest większa niż 160 000? [odp.: ([Pop1990] > 160000) and ([State_name] = "Alabama")]
- W jaki sposób najłatwiej można znaleźć miasto o największej liczebności mieszkańców? [odp.: Trzeba dokonać sortowania kolumny zawierającej dane dotyczące liczebności mieszkańców - przy sortowaniu malejąco - miasto o największej liczbie mieszkańców będzie najwyżej w tabeli]

3. Uwagi o wdrożeniu

Instrukcja została wykorzystana na zajęciach. Forma przedstawienia rozwiązania zadania spotkała się z aprobatą studentów. Dzięki tak szczegółowemu przedstawieniu sposobu rozwiązania przykładu, studenci nie mieli problemów z późniejszym samodzielnym rozwiązaniem zadań o podobnym stopniu trudności.