

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

ArcGIS Desktop, Ćwiczenie 6

Lokalizacja ośrodka dziennego dla seniorów

Klasyfikacja danych

Tomasz Bartuś

Na podstawie materiałów szkoleniowych ESRI
Wyłącznie do użytku wewnętrznego AGH

<http://home.agh.edu.pl/bartus>
01.01.2024 15:16:00

Ćwiczenie 6

Lokalizacja ośrodka dziennego dla seniorów.

Klasyfikacja danych*

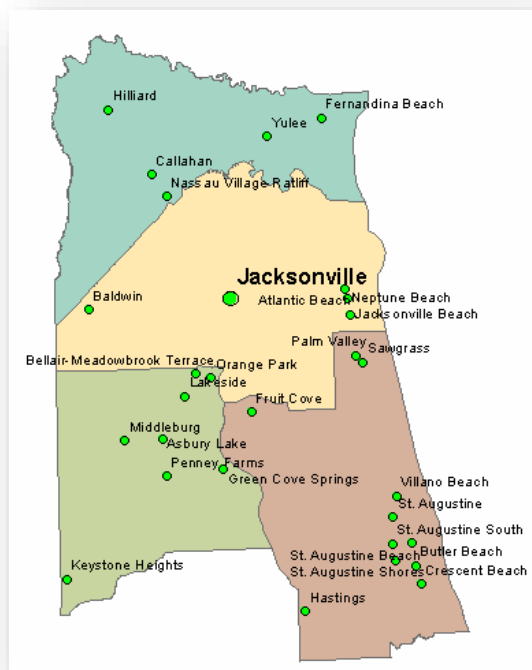
* - Na podstawie oficjalnych materiałów szkoleniowych ESRI (Learning ArcGIS Desktop (for ArcGIS 10)).

Przeprowadzone wstępne badania demograficzne wskazują, że rejon Jacksonville na Florydzie może być dobrym miejscem do budowy niezależnego ośrodka dziennego dla seniorów. Przekonała nas do tego duża liczba osób zbliżających się do wieku emerytalnego.

W tym ćwiczeniu naszym celem będzie znalezienie tej części obszaru metropolitalnego Jacksonville, w której przebywa największa liczba starszych osób. Będziemy wykorzystywać mapy i dane spisów demograficznych w blokach spisowych, a konkretnie wskaźnik średniego wieku mieszkańców. Wykorzystamy szereg różnych metod klasyfikacji danych.

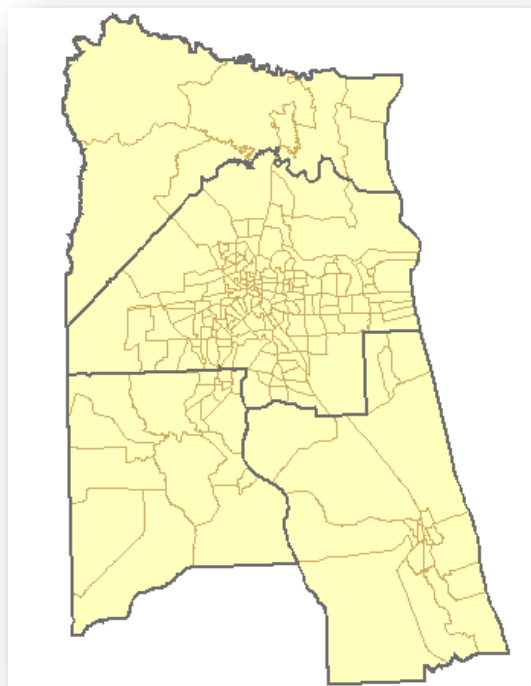
1. Otwarcie dokumentu mapy

- 1.1. Otwórz ArcMap.
- 1.2. Z folderu ...\\Cw_Nazwisko_Imię\\Symbols\\ otwórz plik Jacksonville.mxd.
Mapa pokazuje cztery hrabstwa wchodzące w skład obszaru metropolitalnego Jacksonville ([Ryc. 1](#)).



Ryc. 1. Okno mapy z otwartym plikiem Jacksonville.mxd

- 1.3. Włączmy widoczność warstwy `Census Tracts`, w której przechowywane są granice obszarów spisowych i wszelkie posiadane dane demograficzne.
- 1.4. Dla lepszej orientacji włącz także widoczność warstwy `County Boundaries` (granice administracyjne).
- 1.5. W celu poprawy przejrzystości mapy, wyłącz widoczność warstw: `Places` i `Metro Area` (Ryc. 2).



Ryc. 2. Okno mapy z widocznymi warstwami obwodów spisowych (Census Tracts) i granicami hrabstw (County Boundaries)

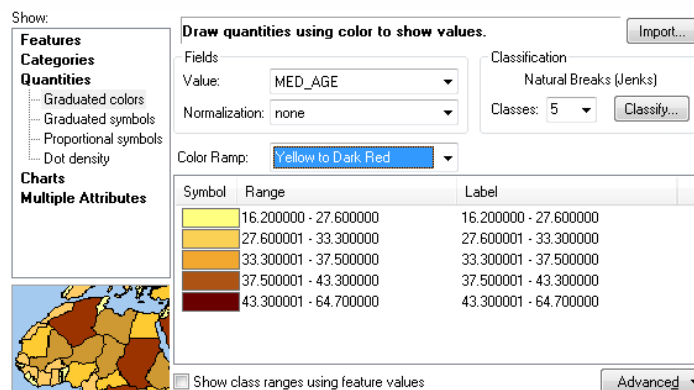
2. Mapa przeciętnego wieku obywateli w blokach spisowych przy użyciu domyślnej metody klasyfikacji

Zacniemy od symbolizacji warstwy *Census Tracts*. Skorzystamy z domyślnej metody klasyfikacji. Wykorzystamy też poznane w poprzednim ćwiczeniu techniki symbolizacji według wartości atrybutu.

- 2.1. Aby otworzyć okno dialogowe *Layer Properties* (Właściwości warstwy) kliknij dwukrotnie warstwę *Census Tracts*.
- 2.2. Kliknij zakładkę *Symbology* (Symbolika).
- 2.3. Umieść okno dialogowe z boku aby jednocześnie można było obserwować mapę i tabelę zawartości.
- 2.4. W obszarze *Show* (Pokaż) wybierz *Quantities* (Ilość). Domyślnie zostaje wybrana opcja *Graduated colors* (Stopniowanie kolorów). Pozostawiamy ją wybraną.
- 2.5. W polu *Value* (Wartość) wybierz atrybut *MED_AGE* (przeciętny wiek mieszkańców).
- 2.6. Dla zmiennej *Color Ramp* (Skala kolorów) wybierz gradient *Yellow to Dark Red* (żółty do ciemnoczerwonego) (Ryc. 3).

Wskazówka!

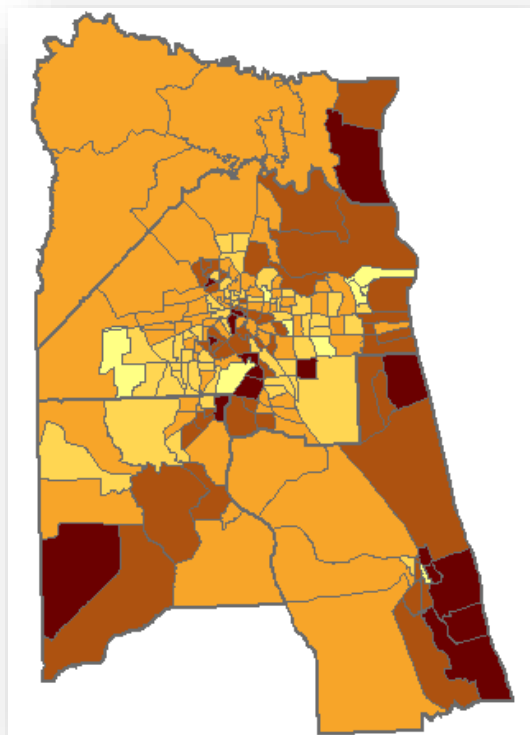
Pamiętaj, że możesz kliknąć ppm na listę rozwijaną *Color Ramp* i aby zobaczyć nazwy skal kolorów odznaczyć opcję *Graphic View* (*Widok Graficzny*).



Ryc. 3. Fragment okna dialogowego **Layer Properties**, zakładka **Symbolization**, z wybraną stopniową symbolizacją kolorów według atrybutu **MED_AGE**

Spójrz na pole *Classification* (*Klasyfikacja*) położone w prawej górnej części okna dialogowego. Informuje ono, że ArcMap do klasyfikacji będzie używał metody *Natural Breaks (Jenks)* (*naturalnych odstępów*) i podzieli całą zmienność populacji danych na pięć rozłącznych klas.

2.7. Kliknij przycisk *Apply* (*Zastosuj*) i przeanalizuj otrzymaną mapę (Ryc. 4).



Ryc. 4. Okno mapy z klasyfikacją obiektów warstwy Census Tracts (atrybut MED_AGE); zastosowano klasyfikację metodą naturalnych odstępów z 5 przedziałami klasowymi

PYTANIE 1: Które zdanie najlepiej opisuje geograficzną zmienność przeciętnego wieku obywateli obszaru metropolitalnego Jacksonville?¹

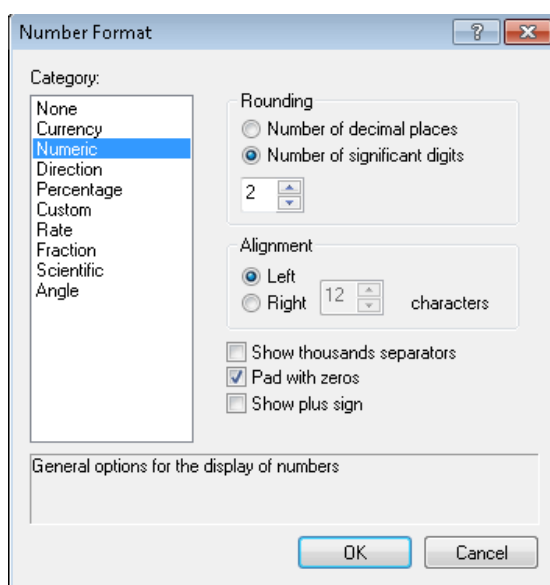
- A) *Obwody spisowe o wysokich wartościach przeciętnego wieku mieszkańców są skupione w zachodniej i północno-zachodniej części hrabstwa.*
- B) *Większość obwodów spisowych charakteryzuje się niższą wartością przeciętnego wieku obywateli niż 27,6 lat. Obwody spisowe, w których zarejestrowano najwyższą wartość przeciętnego wieku obywateli mają tendencję do występowania w pobliżu centrum Jacksonville (obszar składający się z małych pól spisowych w centrum mapy).*
- C) *Obwody spisowe o wysokim średnim wieku mieszkańców są równomiernie rozłożone w całym regionie.*
- D) *Ogólnie, obwody spisowe o najwyższym średnim wieku obywateli znajdują się na wschodnim wybrzeżu, w pobliżu centrum miasta lub w południowo-zachodniej części regionu.*

¹ Tylko jedna odpowiedź jest poprawna

3. Usuwanie miejsc dziesiętnych z etykiet legendy

Etykiety legendy wyznaczające przedziały klasowe przeciętnego wieku mieszkańców obszaru metropolitalnego zawierają wiele niepotrzebnych i źle wyglądających miejsc po przecinku. Zmienimy format etykiety ograniczając liczbę znaczących cyfr do dwóch.

- 3.1. W oknie dialogowym *Layer Properties* (*Właściwości warstwy*), w polu symboli, kliknij ppm w pustej białej przestrzeni i wybierz opcję *Format Labels* (*Format etykiet*).
- 3.2. W oknie dialogowym *Number Format* (*Format liczb*), w polu *Rounding* (*Zaokrąglanie*) kliknij *Number of significant digits* (*Ilość cyfr znaczących*). Zmień liczbę na 2 ([Ryc. 5](#)).



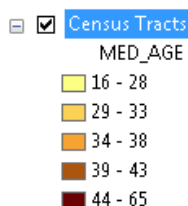
Ryc. 5. Okno dialogowe formatujące liczbę znaczących cyfr w etykietach legendy

- 3.3. Kliknij przycisk *OK*.

Etykiety legendy w oknie dialogowym *Layer Properties* zostaną automatycznie zaktualizowane.

- 3.4. Kliknij przycisk *Zastosuj*.

Etykiety legendy w oknie zawartości zostaną automatycznie zaktualizowane ([Ryc. 6](#)).

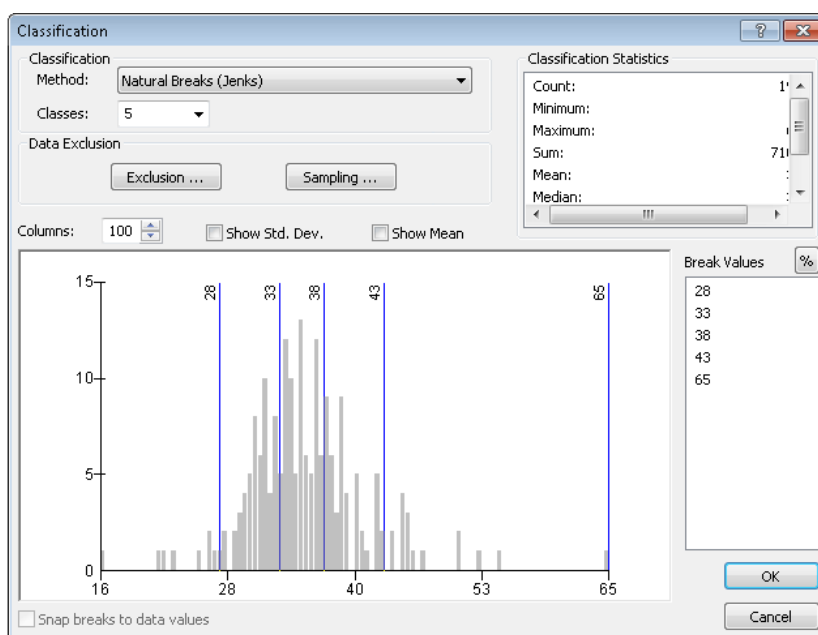


Ryc. 6. Fragment tabeli zawartości ze zaktualizowanymi etykietami legendy warstwy Census Tract (sklasyfikowany atrybut: MED_AGE)

4. Histogram klasyfikacji

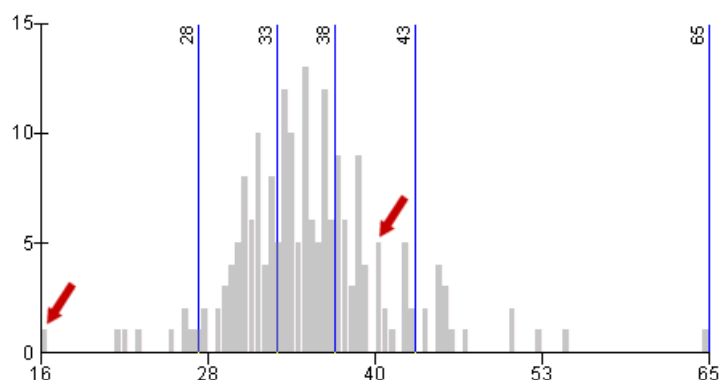
Aby lepiej zrozumieć jak działa metoda klasyfikacji wartości atrybutów według **naturalnych przerw** (*natural breaks*) przeanalizujemy histogram zmienności atrybutu MED_AGE.

- 4.1. W oknie dialogowym *Layer Properties* (Właściwości warstwy), w polu *Classification* (Klasyfikacja) kliknij przycisk *Classify...* (Klasyfikacja). Zostanie wyświetlone okno dialogowe *Classification* (Klasyfikacja) (Ryc. 7).



Ryc. 7. Okno dialogowe *Classification* z widocznym histogramem zmiennej MED_AGE

Wykres klasyfikacji przedstawia łączne liczby rekordów przypadające dla każdej wartości analizowanego atrybutu. Przykładowo, pierwszy szary słupek po lewej (Ryc. 8), oznacza, że 1 obwód spisowy ma średnią wieku wynoszącą 16 lat, a 5 obwodów spisowych posiada przeciętny wiek mieszkańców wynoszący około 41 lat (zob. czerwone strzałki).



Ryc. 8. Rozkład przeciętnego wieku mieszkańców obszaru metropolitalnego Jacksonville z podziałem na 5 przedziałów klasowych wyznaczonych metodą naturalnych przerw

Histogram pokazuje w jaki sposób wartości są rozmieszczone w całym przedziale zmienności analizowanego parametru. W tym przypadku można zauważyć, że wiele obwodów spisowych cechuje się przeciętnym wiekiem mieszkańców w przedziale pomiędzy 28 a 43 lat, a stosunkowo niewiele obwodów charakteryzowało się niską i wysoką wartością przeciętnego wieku mieszkańców.

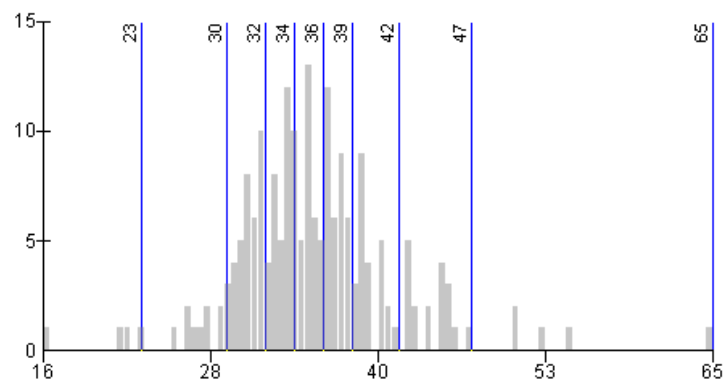
Niebieskie linie na wykresie odzwierciedlają podział zmienności analizowanego parametru na przedziały klasowe. Wartość wyświetlane ponad tymi liniami stanowią górne granice klas (najwyższe wartości atrybutu dla każdego przedziału klasowego).

- 4.2. Kliknij strzałkę zlokalizowaną w polu *Classification (Klasyfikacja)* obok listy rozwijanej *Classes (Klasy)* i określ inną liczbę klas (dowolna liczba). Zmiana wartości parametru powoduje modyfikację przedziałów klasowych zobrazowanych na histogramie.
- 4.3. Zmień liczbę klas kilka razy, używając wartości zarówno większych jak i mniejszych niż 5 i zauważ w jaki sposób zmieniają się zakresy przedziałów klasowych.

PYTANIE 2: Co można zaobserwować?

5. Klasyfikacja danych za pomocą 9 klas

- 5.1. Zmień liczbę klas na 9. Wydaje się, że przyjęta liczba przedziałów klasowych dobrze odzwierciedla zmienność danych (Ryc. 9).



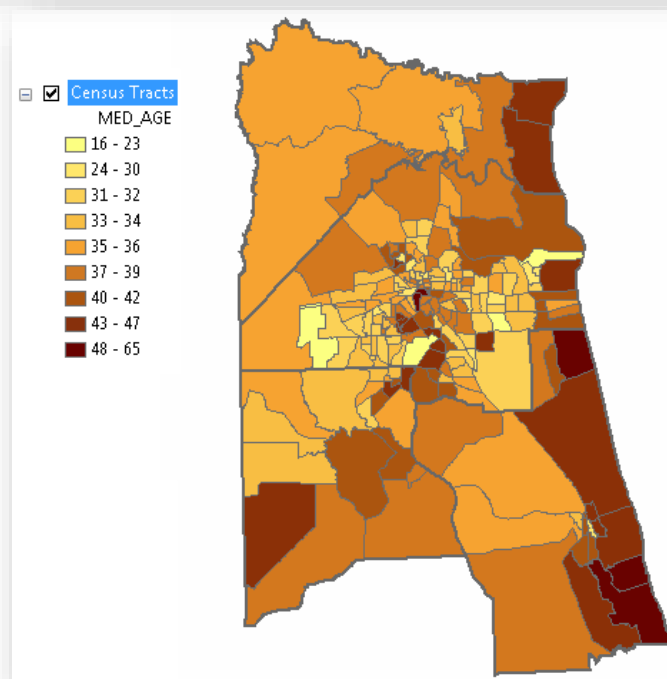
Ryc. 9. Rozkład przeciętnego wieku mieszkańców obszaru metropolitalnego Jacksonville z podziałem na 9 przedziałów klasowych wyznaczonych metodą naturalnych przerw

- 5.2. Kliknij przycisk *OK* w oknie dialogowym *Classification*, a następnie kliknij przycisk *Apply* aby zaktualizować mapę (Ryc. 10).

Teraz mapa zawiera więcej szczegółów. Przyjęta skala kolorów sprawia, że jest w odbiorze bardziej subtelna. Mankamentem pozostaje utrudniona interpretacja, przeciętnego wieku mieszkańców w odniesieniu do konkretnych obwodów spisowych.

Uwaga!

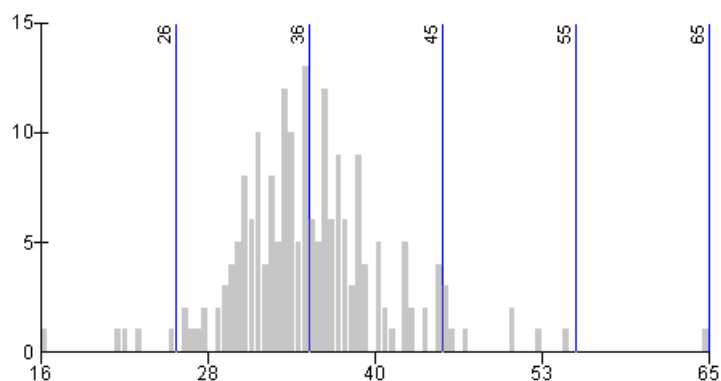
Ludzkie oko posiada ograniczoną zdolność do rozszyfrowania odcieni tej samej barwy. Przyjęło się stosować na jednej mapie nie więcej niż 12 różnych kolorów lub siedem–osiem różnych odcieni tego samego koloru.



Ryc. 10. Przeciętny wiek mieszkańców hrabstwa Jacksonville z podziałem na 9 przedziałów klasowych wyznaczonych metodą naturalnych przerw

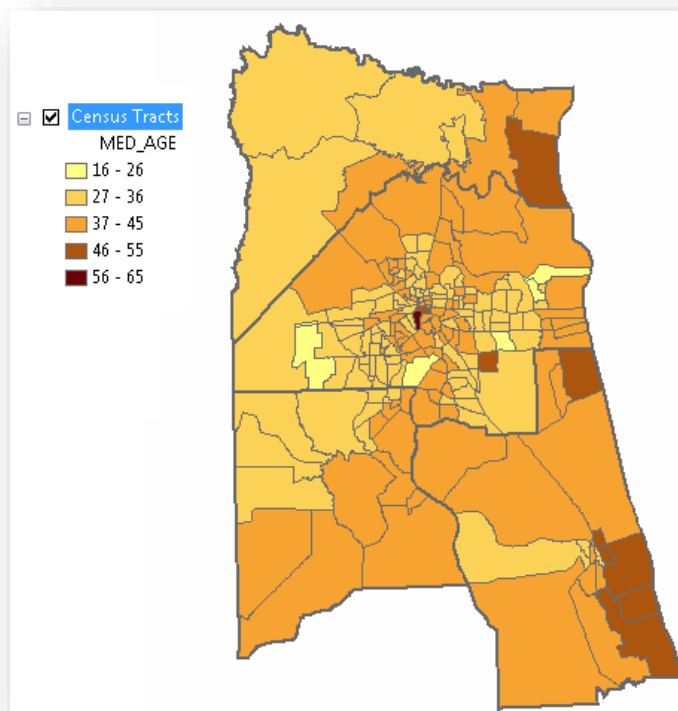
6. Zmiana metody klasyfikacji na metodę równych rozstępów

- 6.1. W oknie dialogowym *Layer Properties*, w polu *Classification (Klasyfikacja)* kliknij przycisk *Classify... (Klasyfikacja)*. Zmień sposób klasyfikacji danych na metodę *Equal Interval (Równych rozstępów)*.
- 6.2. Zaobserwuj co dzieje się z rozstępami wyznaczającymi kolejne przedziały klasowe: ogólny zakres zmienności analizowanego parametru dzieli się na 9 równych przedziałów.
- 6.3. Zmień liczbę klas z powrotem na 5. Mamy teraz przedziały klasowe w około 10-letnich odstępach ([Ryc. 11](#)).



Ryc. 11. Rozkład przeciętnego wieku mieszkańców hrabstwa Jacksonville z podziałem na 5 przedziałów klasowych wyznaczonych metodą równych rozstępów

- 6.4. Kliknij przycisk *OK*, a następnie *przycisk Apply* ([Ryc. 12](#)).



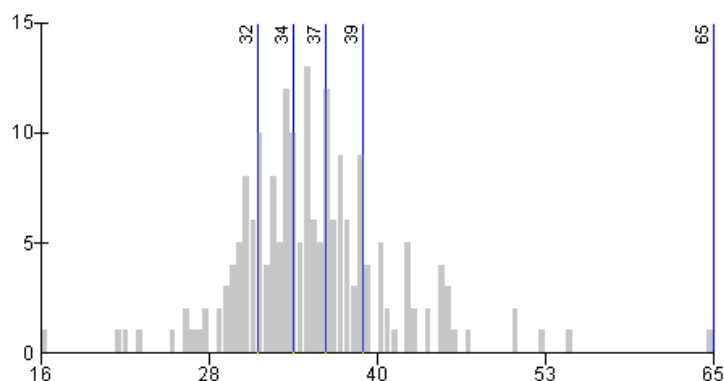
Ryc. 12. Przeciętny wiek mieszkańców hrabstwa Jacksonville z podziałem na 5 przedziałów klasowych wyznaczonych metodą równych rozstępów

PYTANIE 3: Jak można zinterpretować otrzymane wyniki? Porównaj otrzymaną mapę z mapą wykonaną metodą naturalnych przerw.

7. Zmiana metody klasyfikacji na metodę kwantylową

- 7.1. W oknie dialogowym *Layer Properties* (Właściwości warstwy), w polu *Classification* (Klasyfikacja) kliknij przycisk *Classify...* (Klasyfikacja). Zmień metodę klasyfikacji na *Quantile* (Metoda kwantylowa) (Ryc. 13).

W metodzie kwantylowej poszczególne klasy zawierają równą liczbę elementów. Następstwem tego faktu są niewielkie rozstępy przedziałów klasowych w częściach zmienności, w których wartości parametru są skupione wokół siebie i szerokie rozstępy w sytuacji przeciwnej. W przeciwieństwie do metody naturalnych przerw klasy nie odzwierciedlają naturalnych przerw (luk) w zmienności danych.



Ryc. 13. Rozkład przeciętnego wieku mieszkańców hrabstwa Jacksonville z podziałem na 5 przedziałów klasowych wyznaczonych metodą kwantylową

- 7.2. Zmień liczbę klas na 10 i spróbuj zaobserwować sposób utworzenia przedziałów klasowych.

Dane zostały podzielone w sposób, w którym do każdego przedziału klasowego dostało się około **10%** elementów populacji próby.

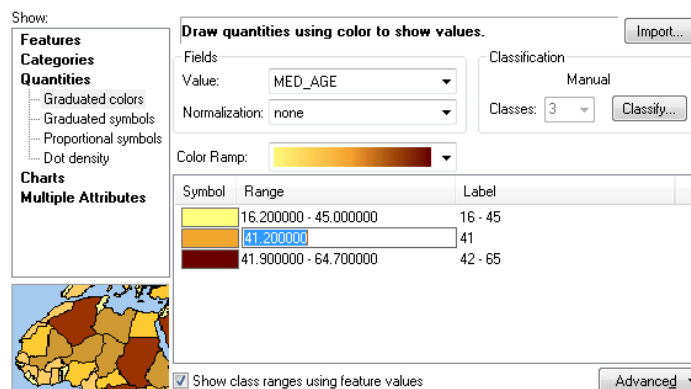
- 7.3. Zmień liczbę klas na 4. Teraz około **25%** elementów próby znalazło się w każdym przedziale klasowym.
- 7.4. Kliknij przycisk *OK*, a następnie przycisk *Apply*.

PYTANIE 4: Jak można zinterpretować otrzymane wyniki?

8. Określanie swoich własnych przedziałów klasowych

Możesz również ustawić własne podziały klasowe. Załóżmy, że na podstawie swoich doświadczeń o rozwijanych w innych miastach niezależnych ośrodkach dziennych, wiesz, że należy szukać obwodów spisowych z przeciętnym wiekiem mieszkańców nie niższym niż 52 lata. Warto zbadania będą także obwody spisowe z przeciętnym wiekiem mieszkańców na poziomie 45–52 lat. Nie będą natomiast brane pod uwagę obszary, w których wspomniany wiek jest niższy niż 45 lat. Musimy zatem utworzyć mapę złożoną z trzech przedziałów klasowych.

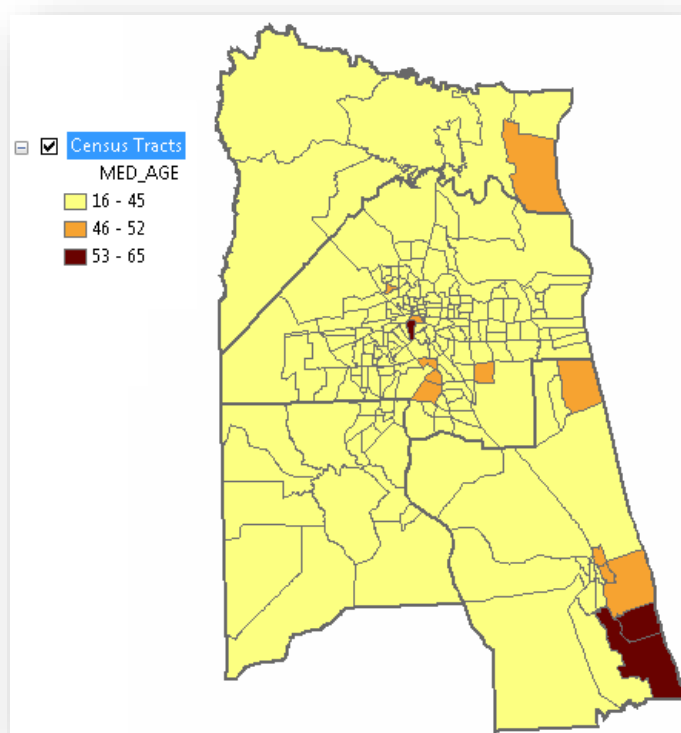
- 8.1. W oknie dialogowym *Layer Properties (Właściwości warstwy)*, zmień liczbę klas na 3.
- 8.2. Poniżej obszaru symbolu zaznacz pole wyboru *Show class ranges using feature values (Pokaż zakres klas używając wartości obiektów)*.
- 8.3. W obszarze symboli, w kolumnie *Range (Zakres)* kliknij zakres najwyższej klasy. Wpisz 45 (górna granica) i naciśnij klawisz *Enter* (Ryc. 14).



Ryc. 14. Fragment okna dialogowego *Layer Properties*, zakładka *Symbolization*, z wybraną stopniową symbolizacją kolorów. Manualna zmiana granic przedziałów klasowych

Zauważ, że automatycznie zmieniona została metoda klasyfikacji widoczna polu *Classification* (*Klasyfikacja*).

- 8.4. Dla następnego przedziału klasowego wprowadź górną granicę przedziału jako 52 i naciśnij klawisz *Enter*.
- 8.5. Kliknij przycisk *Apply*. Mapa ulega aktualizacji (Ryc. 15).

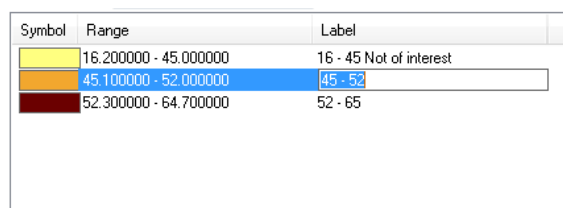





Ryc. 15. Przeciętny wiek mieszkańców hrabstwa Jacksonville z podziałem na 3 przedziały klasowe wyznaczone metodą manualną

9. Zmiana kolejność przedziałów klasowych w legendzie

Na tym etapie ćwiczenia będziemy wskazywać hierarchię każdego przedziału klasowego w etykietach legendy. Modyfikacji dokonujemy w oknie *Layer Properties* (*Właściwości warstwy*), zakładka *Symbology* (*Symbolika*).

- 9.1. W kolumnie *Label* (*Etykieta*) kliknij etykietę 16–45 aby ją wybrać.
- 9.2. Kliknij na prawo od etykiety, wpisz spację, a następnie komentarz: „Poza zainteresowaniem” (*Ryc. 16*).
- 9.3. Naciśnij klawisz *Enter*.



Symbol	Range	Label
	16.200000 - 45.000000	16 - 45 Not of interest
	45.100000 - 52.000000	45 - 52
	52.300000 - 64.700000	52 - 65

Ryc. 16. Fragment okna *Layer Properties*, zakładka *Symbology* ilustrujący modyfikację etykiet legendy

- 9.4. Dla dwóch następnych przedziałów klasowych zmodyfikuj etykiety według zalecenia: dla przedziału klasowego 45–52 wpisz „Zainteresowanie drugorzędne”, a dla przedziału klasowego 52–64 wpisz „Zainteresowanie pierwszorzędne”.
- 9.5. Kliknij przycisk *Apply*.
- 9.6. Zwróć uwagę na zaktualizowaną tabelę zawartości.

Klasa *Census Tracts* została przez nas sklasyfikowana za pomocą atrybutu *MED_AGE* na trzy przedziały. Przedział klasowy o pierwszorzędnym zainteresowaniu (52–64), oznaczony kolorem ciemno-brązowym zawiera w sobie trzy obszary spisowe. Jeden z nich położony w centrum Jacksonville jest bardzo mały i jest słabo widoczny.




- 9.7. W kolumnie *Symbol* kliknij dwukrotnie symbol ciemnobrązowy i zmień jego kolor wypełnienia na czerwony (*Mars Red*).
- 9.8. Kliknij przycisk *OK* aby zamknąć okno wyboru symboli, a następnie kliknij przycisk *Apply*.

Zwróć uwagę, że najmniej istotne klasy wyświetlane są w legendzie w pierwszej kolejności przed tymi bardziej istotnymi. Byłoby bardziej sensowne aby lista miała hierarchię od klasy najważniejszej po najmniej istotną.

- 9.9. Kliknij nagłówek kolumny *Range* (*Zakres*) i wybierz opcję *Reverse Sorting* (*Odwróć sortowanie*).

Porządek klas został odwrócony ale kolory przypisane przedziałom klasowym nie zmieniły się razem z porządkiem. Musimy także odwrócić kolejność przypisanych kolorów.

- 9.10. Kliknij nagłówek kolumny *Symbol (Symbol)* i wybierz opcję *Flip Symbols (Odwróć symbole)* (Ryc. 17).

Symbol	Range	Label
	52.300000 - 64.700000	52 - 65 Primary interest
	45.100000 - 52.000000	45 - 52 Secondary interest
	16.200000 - 45.000000	16 - 45 Not of interest

Ryc. 17. Fragment okna *Layer Properties*, zakładka *Symbolology*, z odwróconą kolejnością etykiet i symboli legendy


- 9.11. Kliknij przycisk *Apply* i sprawdź zmiany w tabeli zawartości, a następnie aby zamknąć okno dialogowe *Layer Properties* kliknij przycisk *OK*.

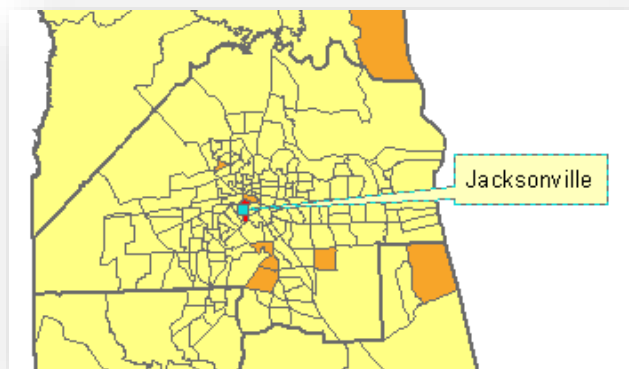
10. Priorytetowe obszary badawcze z etykietą objaśnień

W tym etapie ćwiczenia dodamy dodatkowe etykiety dwóm obszarom podstawowego zainteresowania. Dzięki temu można się będzie łatwo odwoływać do nich w raportach i dalszych pracach projektowych. Najlepszym sposobem będzie nadanie im nazw okolicznych miejscowości.


- 10.1. Włącz widoczność warstwy *Places*.

Zwróć uwagę na nazwy miejscowości położonych w obrębie czerwonych obwodów spisowych.

- 10.2. Wyłącz warstwę *Places*.
- 10.3. Jeśli to konieczne wyświetl pasek narzędzi *Draw (Rysuj)*.
- 10.4. Na pasku narzędzi *Draw* kliknij strzałkę w dół obok przycisku *Text (Tekst)* i kliknij narzędzie *Callout (Objaśnienia)* .
- 10.5. Aby utworzyć pierwszą etykietę objaśnienia, kliknij czerwony obwód spisowy położony w centrum mapy i przeciągnij w prawo, a następnie zwolnij przycisk myszy.
- 10.6. Pojawi się puste pole tekstowe.
- 10.7. Wpisz w nim „Jacksonville” i naciśnij klawisz *Enter* (Ryc. 18).




Ryc. 18. Fragment mapy z dorysowaną etykietą opisującą czerwony obwód spisowy w centrum


- 10.8. Aby znaleźć dogodne miejsce dla etykiety `Crescent Beach` (SE część mapy), może być konieczne przesunięcie mapy w lewo narzędziem *Pan* .

Wskazówka!

Jeśli nie pamiętasz, które pole spisowe położone jest w `Crescent Beach`, powiększ okno mapy do dwóch czerwonych pól spisowych położonych w południowo-wschodnim narożniku mapy, a następnie ponownie włącz widoczność warstwy `Places`.

- 10.9. Ponownie kliknij narzędzie *Callout (Objaśnienia)*  i utwórz etykietę objaśnienia „`Crescent Beach`”.


Wskazówka: Aby nanieść ewentualne poprawki w pisowni:

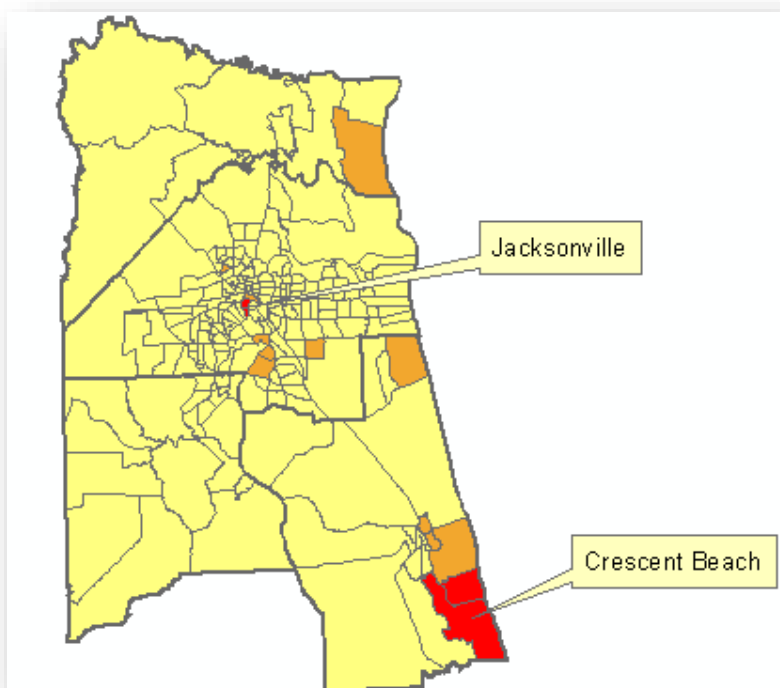
- 10.10. Wybierz narzędzie *Select Elements (Wybierz elementy)*  i dwukrotnie kliknij tekst etykiety.
- 10.11. W oknie dialogowym *Properties (Właściwości)* dokonaj korekty, a następnie kliknij przycisk *OK*.

Wskazówka: Aby usunąć etykietę i zacząć od nowa:

- 10.12. Kliknij narzędzie *Select Elements (Wybierz elementy)* i kliknij etykietę, którą chcesz usunąć. Niebieska, przerywana linia wskazuje, że etykieta jest zaznaczona.
- 10.13. Naciśnij klawisz *Delete*.
- 10.14. Kliknij narzędzie *Callout (Objaśnienia)* i spróbuj ponownie.

Wskazówka: Jeśli chcesz zmienić położenie etykiety:

- 10.15. Kliknij etykietę i przeciągnij do wybranej pozycji. Zauważ, że etykieta i jej wskaźnik automatycznie się rozciągają.
- 10.16. Kliknij narzędzie *Select Elements* (*Wybierz elementy*) , a następnie kliknij w dowolnym miejscu na mapie aby odznaczyć wcześniej wybraną etykietę.
- 10.17. Jeśli to konieczne, należy wyłączyć warstwę *Places* i powiększyć obraz do zakresu warstwy *Census Tracts* ([Ryc. 19](#)).



Ryc. 19. Okno mapy z widocznymi etykietami wybranych obszarów spisowych

- 10.18. Zapisz dokument mapy, a następnie wyjdź z ArcMap.

W celu wyboru odpowiedniej metody klasyfikacji oraz liczby klas trzeba znać swoje dane. W doborze odpowiedniej metody klasyfikacji olbrzymią pomoc niesie analiza histogramu. Ostateczny wybór metody może być podyktowany obserwacją ujawnionych na mapie efektów klasyfikacji.

Utworzyliśmy mapę przeciętnego wieku mieszkańców obszaru metropolitalnego Jacksonville. Zidentyfikowaliśmy dwa potencjalne obszary dla utworzenia niezależnego ośrodka dziennego. W następnym ćwiczeniu w dalszym ciągu będziemy rozwijać i udoskonalać ten sam projekt.