

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

# Tworzenie nowych klas i ich atrybutów

Wstęp do ArcGIS, Ćwiczenie 16

Na podstawie materiałów szkoleniowych ESRI.  
Wyłącznie do użytku wewnętrznego AGH.

2016-05-05 09:14:00

## Ćwiczenie 16

### Tworzenie nowych klas i ich atrybutów\*

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


Miejski oddział pewnej organizacji ekologicznej tworzy spis miejskich drzew. Wykaz ten będzie wykorzystany do utworzenia map zróżnicowania roślinności miasta. Członkowie organizacji rozpoczęli projekt od zebrania danych drzew jednego z miejskich parków. Do rejestrowania lokalizacji poszczególnych drzew wykorzystano odbiorniki GPS. Grupa uzyskała od wydziału administracji urzędu miasta warstwy GIS: granicy parku, miejskich ulic i cyfrowe zdjęcie lotnicze.

Naszym zadaniem będzie wprowadzenie danych do ArcGIS. Z lokalizacji GPS zarejestrowanych dla poszczególnych drzew, będziemy tworzyć klasy GIS. W drugim kroku ćwiczenia, na podstawie posiadanych lokalizacji, utworzymy mapę zmienności roślinności.

#### 1. Analiza danych w ArcCatalog

- 1.1. Uruchom ArcCatalog.
- 1.2. W drzewie katalogów, przejdź do połączenia do folderu `LearnArcGIS10` i rozwiń folder `Edit`.

Niektóre z danych, które będą używane w tym ćwiczeniu są przechowywane w geobazie `CityPark.gdb`. Będziemy także wykorzystywać obraz `citypark.tif` oraz plik tekstowy `Trees.csv`.

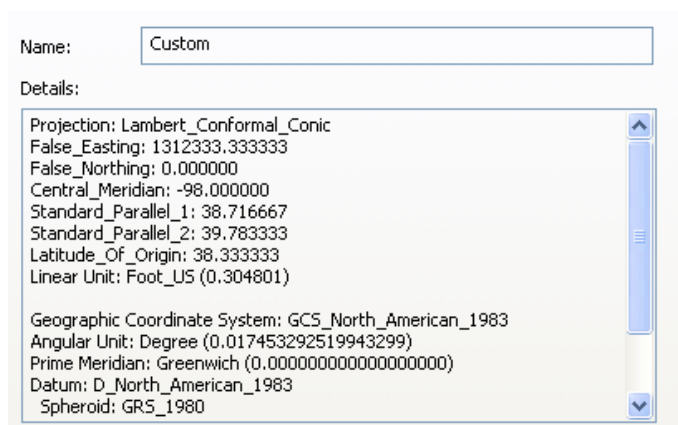
- 1.3. W oknie podglądu przejdź do zakładki *Zawartość (Contents)*.
- 1.4. Wybierz plik geobazy `CityPark.gdb`, a następnie kliknij zakładkę *Szczegóły (Details)* .

Geobaza `CityPark.gdb` zawiera dwie klasy obiektów: granicę parku oraz okoliczne ulice. Geobaza zawiera również nieprzestrzenną tabelę o nazwie `Trees`.

Przeglądniemy właściwości danych aby określić układ współrzędnych używany przez klasy obiektów.

- 1.5. Aby otworzyć okno dialogowe *Właściwości (Properties)* pierwszej klasy, w drzewie katalogów, kliknij dwukrotnie warstwę `ParkBoundary`. Wejdź do zakładki *System Współrzędnych XY (XY Coordinate System)*.

W polu *Szczegóły (Details)*, zauważymy, że klasa obiektów wykorzystuje system współrzędnych Lambert Conformal Conic. Pole *Nazwa (Name)* wskazuje, że układ współrzędnych został zmodyfikowany (Fig. 1).

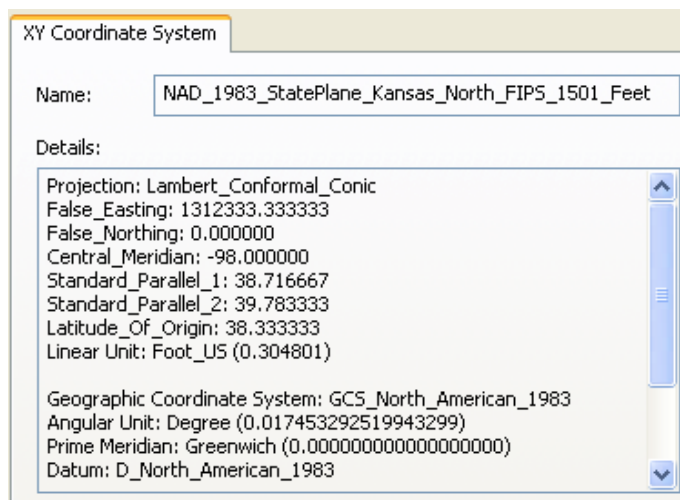


**Fig. 1. Parametry odwzorowania kartograficznego klasy *ParkBoundary***

- 1.6. Aby zamknąć okno dialogowe *Właściwości*, kliknij *Anuluj*.
- 1.7. W drzewie katalogów, kliknij dwukrotnie klasę *Streets* i określ wykorzystywany przez nią układ współrzędnych.

Klasa *Streets* również wykorzystuje wiernokątne odwzorowanie stożkowe Lamberta (Lambert Conformal Conic).

- 1.8. Zamknij okno dialogowe *Właściwości*.
- 1.9. Aby otworzyć okno dialogowe *Właściwości Zestawu Danych Rastrowych (Raster Dataset Properties)*, dwukrotnie kliknij plik obrazu *citypark.tif*.
- 1.10. Przewiń w dół, aż pojawi się informacja o wykorzystywanym odwzorowaniu kartograficznym. Kliknij przycisk *Edytuj (Edit)*, aby wyświetlić szczegółowe informacje o używanym układzie współrzędnych (Fig. 2).



**Fig. 2. Parametry odwzorowania kartograficznego obrazu *citypark.tif*.**

Obraz, podobnie jak klasy obiektów *ParkBoundary* i *Streets*, wykorzystuje projekcję stożkową Lamberta.

- 1.11. Kliknij przycisk *Anuluj* dwa razy, aby zamknąć dwa otwarte okna dialogowe.
- 1.12. W drzewie katalogów, wybierz plik *Trees.csv*, a następnie kliknij zakładkę *Podgląd (Preview)*<sup>1</sup> (Fig. 3).

Species	Diameter_c	Height_cla	Health	X	Y
Pin Oak	1	1	5	1703172.25677	319297.704204
Northern Red Oak	2	2	5	1703183.66845	319324.521734
Black Oak	1	2	5	1703204.82283	319335.945131
Black Oak	1	2	5	1703235.97602	319337.528739
Black Oak	1	2	5	1703261.01576	319336.201254
Northern Red Oak	2	2	5	1703271.73273	319323.097157
Pin Oak	1	1	5	1703310.71189	319314.322871
Pin Oak	1	1	5	1703331.90477	319299.487854
Red Maple	2	2	5	1703165.38357	319228.595664
Red Maple	1	1	5	1703189.57521	319213.284498
White Oak	2	2	5	1703216.82909	319204.097799
White Oak	2	2	5	1703241.9394	319200.729342
Northern Red Oak	2	2	5	1703263.06881	319186.949294
White Oak	2	2	5	1703267.04971	319218.490294
Pin Oak	1	2	5	1703286.34178	319185.724401
Pin Oak	1	2	5	1703285.72933	319207.160032
Red Maple	2	2	5	1703301.0405	319154.1834

**Fig. 3. Podgląd pliku tekstowego *Trees.csv***

Plik *Trees.csv* jest tabelą z lokalizacjami drzew i ich atrybutami. Atrybuty to gatunki drzew, klasy wysokości (wartości 1, 2, i 3 reprezentują różne wysokości drzew) i klasy zdrowia (wartość „5” oznacza drzewa w najlepszej kondycji zdrowotnej, „1” – w najgorszej).

Lokalizacje drzew są rejestrowane jako pary współrzędnych x i y. W współrzędna każdego drzewa są przechowywane w oddzielnych polach. W dalszej części ćwiczenia, z tych współrzędnych będziemy tworzyć klasę obiektów punktowych.

- 1.13. Kliknij zakładkę *Zawartość (Contents)*.

<sup>1</sup> Jeżeli pojawił się komunikat informujący, że plik *Trees.csv* nie może być podglądany, oznacza to, że znakiem dziesiętnym systemu operacyjnego komputera jest przecinek „,”. W związku z tym, że w pliku tekstowym znakiem dziesiętnym jest kropka „.”, powstał konflikt. W tej sytuacji można: albo zmienić znak dziesiętny w systemie operacyjnym na kropkę, albo zamiast pliku *Trees.csv*, można skorzystać z nieprzestrzennej tabeli o nazwie *Trees* przechowywanych w geobazie *Citypark*. Na tym etapie ćwiczenia, podgląd tabeli *Trees* można wykonać bezpośrednio z geobazy. W punkcie 5 ćwiczenia, można dodać tabelę *Trees* do ArcMap w miejsce *Trees.csv*.

W związku z tym, że jednym z zadań projektu jest utworzenie klasy odzwierciedlającej zmienność stanowisk roślinności, należy utworzyć nową, pustą klasę do przechowywania jej obiektów. W następnym kroku utworzymy tę klasę. Jej układ współrzędnych, zostanie zaimportowany z jednej z klas obiektów składowanych w geobazie `Citypark`.

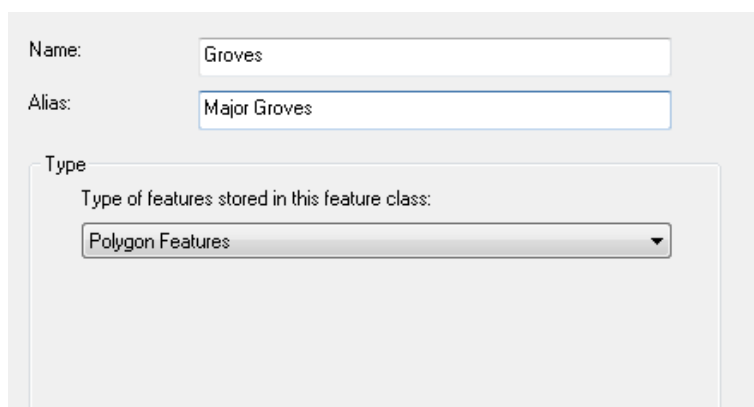
## 2. Utworzenie nowej klasy obiektów

W tym kroku ćwiczenia utworzymy nową klasę obiektów o geometrii poligonowej służącą do przechowywania stanowisk roślinności.

- 2.1. W drzewie katalogów, kliknij ppm `CityPark.gdb`, wskaż polecenie *Nowy (New)*, a następnie kliknij *Klasa Obiektów (Feature Class)*.

Otworzy się kreator *Nowa Klasa Obiektów (New Feature Class)*.

- 2.2. W polu *Nazwa (Name)* wpisz: `Groves`.
- 2.3. W polu *Alias* wpisz `major Groves`.
- 2.4. Pozostaw domyślnie ustawiony typ geometrii poligonowej (*Polygon Features*) (Fig. 4).



The image shows a screenshot of the 'New Feature Class' dialog box in ArcGIS. It has three main input fields: 'Name' with the value 'Groves', 'Alias' with the value 'Major Groves', and a 'Type' dropdown menu. The dropdown menu is open, showing 'Polygon Features' as the selected option. Below the dropdown, there is a label 'Type of features stored in this feature class:'.

**Fig. 4. Kreator nowej klasy obiektów `Groves`**

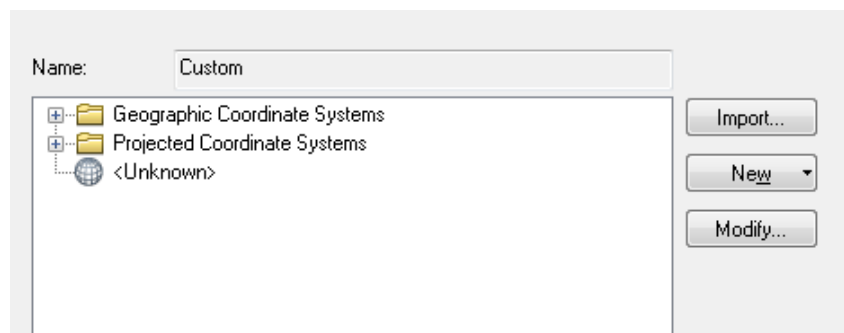
- 2.5. Kliknij *Dalej (Next)*.

Następnie należy określić układ współrzędnych nowej klasy obiektów.

Ponieważ układ współrzędnych klasy obiektów `Groves` powinny pasować do innych klas obiektów w geobazie `citypark`, należy zaimportować go z jednej z tych klas obiektów.

- 2.6. Kliknij *Importuj (Import)*.

- 2.7. Przejdź do folderu `LearnArcGIS10\Edit` i dwukrotnie kliknij plik geobazy `CityPark.gdb`. Wybierz klasę `Streets`, a następnie kliknij *Dodaj (Add)* (Fig. 5).



**Fig. 5. Okno wyboru układu współrzędnych nowej klasy obiektów**

Zostanie wyświetlona nazwa *Niestandardowy (Custom)*. Oznacza to, że projekcja stożkowa Lamberta (`Lambert Conformal Conic`) została zmodyfikowana przez użytkownika<sup>2</sup>.

- 2.8. Kliknij *Dalej (Next)*.
- 2.9. Domyślna wartość *Tolerancji XY (XY Tolerance)* jest poprawna, przejdźmy więc przycisk *Dalej (Next)*.
- 2.10. *Domyślna Konfiguracja Słów Kluczowych (Default Configuration Keyword)* jest poprawna, więc ponownie kliknij przycisk *Dalej (Next)*.

Teraz można zdefiniować atrybuty nowej klasy obiektów. Dodamy trzy atrybuty: pole tekstowe o nazwie `NAME` przechowujące nazwę wydzielenia, pole liczbowe o nazwie `TREES` przechowujące liczbę drzew wydzielenia i pole liczbowe o nazwie `AV_HEIGHT` przechowujące średnią wysokość drzew wydzielenia.

- 2.11. W kolumnie *Nazwa Pola (Field Name)*, kliknij w komórce poniżej nagłówka `SHAPE` i wpisz nazwę `NAME`.
- 2.12. Naciśnij klawisz *Tab*.

Tekst jest domyślnym typem pola, więc pozostawiamy je bez zmian.

- 2.13. W tabelce *Właściwości Pola (Field Properties)* znajdującej się poniżej, zmienimy długość pola na 30 (Fig. 6).

<sup>2</sup> Klikając polecenie *Modyfikuj (Modify)* można upewnić się, że w rzeczywistości wybrano projekcję stożkową Lamberta (`Lambert Conformal Conic`). Po zapoznaniu się z parametrami odwzorowania, aby powrócić do *Kreatora Nowej Klasy Obiektów*, należy kliknąć przycisk *Anuluj (Cancel)*.

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
NAME	Text

Click any field to see its properties.

Field Properties

Alias	
Allow NULL values	Yes
Default Value	
Length	30

**Fig. 6. Okno dialogowe właściwości atrybutu NAME nowej klasy Groves**

- 2.14. W kolumnie *Nazwa Pola (Field Name)*, kliknij w komórce pod polem NAME i utwórz kolejne pole o nazwie TREES.
- 2.15. Naciśnij klawisz *Tab*.
- 2.16. W polu *Typ Danych (Data Type)* wybierz Short Integer (Fig. 7).

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
NAME	Text
TREES	Short Integer

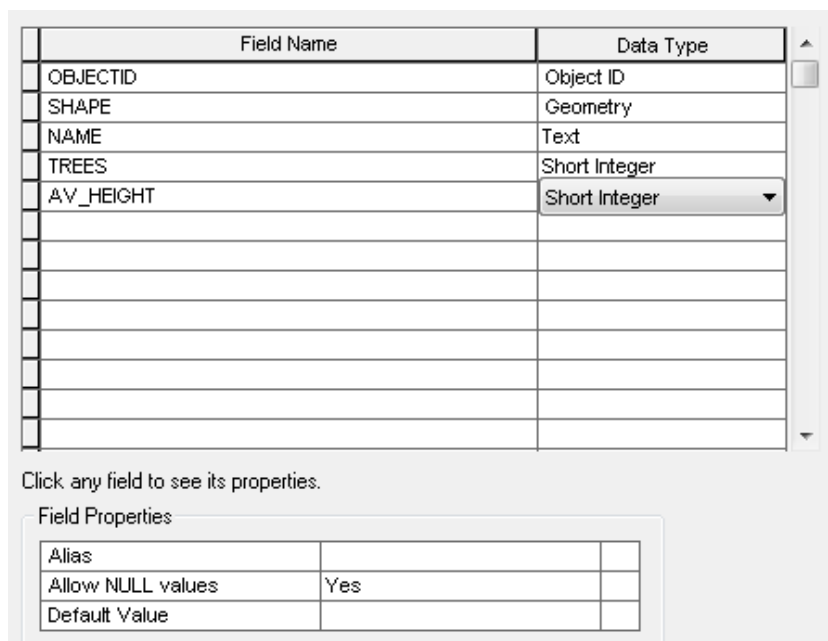
Click any field to see its properties.

Field Properties

Alias	
Allow NULL values	Yes
Default Value	

**Fig. 7. Okno dialogowe właściwości atrybutu TREES nowej klasy Groves**

- 2.17. Utwórz kolejny atrybut o nazwie AV\_HEIGHT i typie danych short integer (Fig. 8).



**Fig. 8. Okno dialogowe właściwości atrybutu AV\_HEIGHT nowej klasy Groves**

2.18. Kliknij przycisk *Zakończ (Finish)*, aby utworzyć nową klasę elementów.


Geobaza Citypark zawiera obecnie trzy klasy obiektów: granice parku, ulice i zagajniki (Fig. 9).



**Fig. 9. Klasy obiektów geobazy Citypark**

W następnym kroku ćwiczenia dodamy trzy klasy obiektów geobazy Citypark oraz obraz citypark.tif do okna mapy ArcMap. W dalszej części ćwiczenia utworzymy obiekty dotychczas pustej klasy Groves.

### 3. Dodanie danych do ArcMap

- 3.1. Kliknij polecenie *Uruchom ArcMap (Launch ArcMap)* .
- 3.2. Otwórz pusty dokument mapy.
- 3.3. Ułóż okna tak, aby można było zobaczyć zarówno ArcCatalog jak i ArcMap.
- 3.4. W ArcCatalog, jeśli to konieczne, wybierz plik geobazy CityPark.gdb.
- 3.5. Wybierz zakładkę *Zawartość (Contents)*.
- 3.6. W zakładce *Zawartość (Contents)* wybierz klasę elementów ParkBoundary, a następnie przytrzymaj wciśnięty klawisz **Shift** i wybierz klasę Streets, tak aby zaznaczyć obie klasy.



- 3.7. Przeciągnij dwie wybrane klasy obiektów w obszarze wyświetlania mapy ArcMap.

ArcMap wyświetlił dwie wybrane warstwy z zastosowaniem losowej symboliki.

- 3.8. W zakładce *Zawartość (Contents)* ArcCatalog kliknij klasę *Groves* i przeciągnij ją do obszaru wyświetlania mapy ArcMap.

Zauważ, że alias klasy obiektów *Groves* (*major Groves*) wyświetla się w tabeli zawartości ArcMap. Warstwa *major Groves* nie zawiera jeszcze żadnych obiektów, więc nie widać jej symboli w obszarze wyświetlania mapy.

- 3.9. W drzewie katalogów ArcCatalog, wybierz plik obrazu *citypark.tif* i przeciągnij go do obszaru wyświetlania mapy ArcMap (Fig. 10).



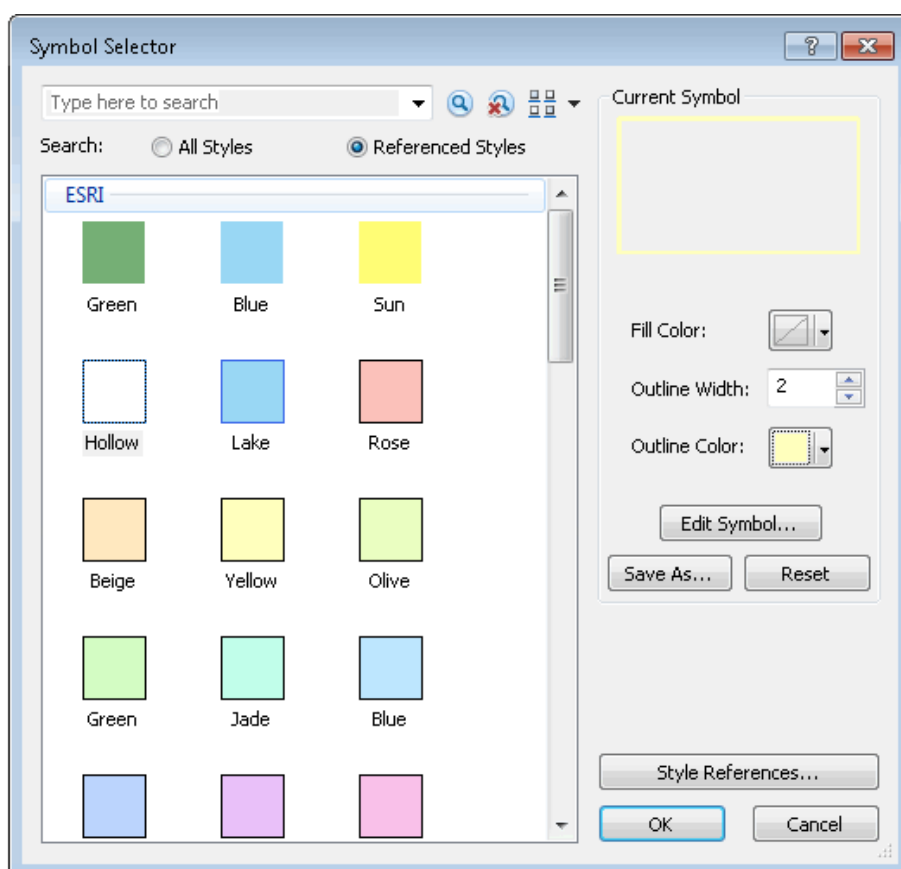
**Fig. 10. Okno mapy z widocznymi obiektami klas: *ParkBoundary*, *Streets* oraz zdjęciem lotniczym *citypark.tif***

- 3.10. Zamknij ArcCatalog.

## 4. Symbolizacja warstw

Obraz zdjęcia lotniczego Citypark.tif jest przykryty przez warstwę ParkBoundary. Zmienimy symbolikę warstwy ParkBoundary tak aby można było zobaczyć zdjęcie lotnicze.

- 4.1. W tabeli zawartości, kliknij symbol ParkBoundary.
- 4.2. Na liście symboli po lewej stronie okna dialogowego *Symbol Selector*, kliknij *Hollow*.
- 4.3. Zmień *Szerokość Konturu (Outline Width)* na 2.
- 4.4. Zmień *Kolor Konturu (Outline Color)* na jasnożółty (*light yellow*).



**Fig. 11. Okno dialogowe symbolizacji klasy ParkBoundary**

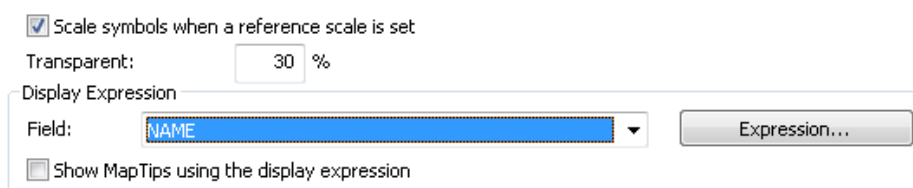
- 4.5. Kliknij *OK*.

Teraz można zobaczyć obraz zdjęcia lotniczego. Wykorzystamy je jako warstwę bazową w trakcie digitalizacji drzew i wydzielen klasy Grove.

- 4.6. Zmień kolor symboli warstwy Streets na czerwony.

Dla symboliki warstwy Major Groves wykorzystamy kolor zielony. Skorzystamy także z możliwości nadawania tłu półprzezroczystości. Pomoże nam to podczas digitalizacji położenia głównych obszarów zadrzewień.

- 4.7. Kliknij ppm warstwę *Major Groves* i wybierz *Właściwości (Properties)*. W oknie dialogowym *Właściwości Warstwy (Layer Properties)*, wybierz zakładkę *Symbolika (Symbolology)*.
- 4.8. Kliknij przycisk symbolu, aby otworzyć okno *Wybór Symbolu (Symbol Selector)*.
- 4.9. Na liście symboli, wybierz kolor zielony, a następnie kliknij *OK*.
- 4.10. Kliknij zakładkę *Wyświetlanie (Display)*.
- 4.11. W polu obok nagłówka *Transparent*, wprowadź wartość 30 (Fig. 12).



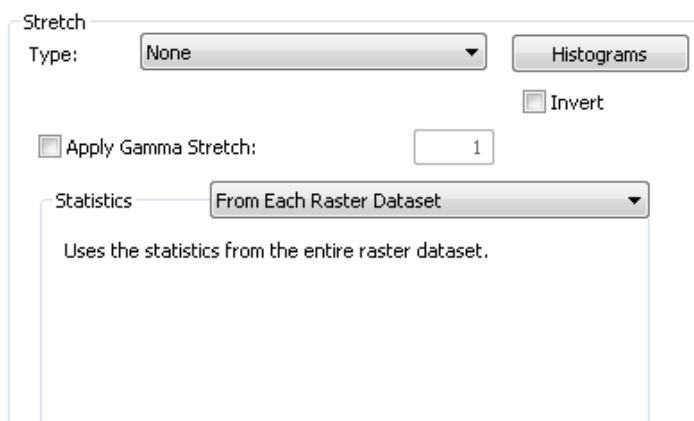
**Fig. 12. Okno dialogowe ustawiające właściwość przezroczystości symboli**

- 4.12. Kliknij *OK*.

Ponieważ do tej pory klasa *Major Groves* nie zawiera żadnych obiektów, nie można prześledzić utworzonej symboliki warstwy.

W następnym kroku zajmiemy się zmniejszeniem kontrastu obrazu *citypark.tif*.

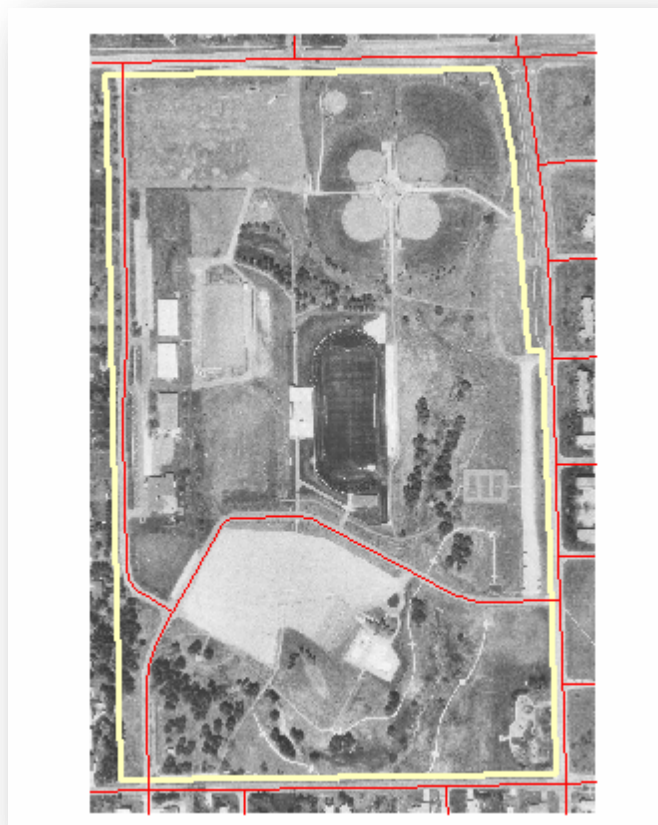
- 4.13. Wybierz obraz *citypark.tif* i otwórz dla niego okno dialogowe *Właściwości Warstwy (Layer Properties)*.
- 4.14. Wybierz zakładkę *Symbolika (Symbolology)*.
- 4.15. Przewiń w dół, do dolnej części zakładki *Symbolika*. W obszarze *Rozciąganie (Stretch)*, z listy rozwijanej *Typ (Type)* wybierz opcję *Brak (None)* (Fig. 13).



**Fig. 13. Fragment okna dialogowego Właściwości Warstwy, zakładka Symbolika**

- 4.16. Kliknij *OK*.

Jasność obrazu wzrosła i łatwiej teraz zobaczyć jego szczegóły (Fig. 14).



**Fig. 14. Okno mapy z poprawionym kontrastem zdjęcia lotniczego**

- 4.17. Kliknij polecenie *Zapisz* (*Save*). Nadaj plikowi nazwę `Park.mxd` i zapisz go w swoim folderze roboczym `Edit`.

## 5. Dodanie drzew jako danych x, y

Przypomnijmy, że do rejestracji lokalizacji drzew w parku, używano odbiorników GPS. Dane wyjściowe zostały zgrane do pliku tekstowego zawierającego wartości współrzędnych x, y dla każdej lokalizacji. Atrybuty dla każdego drzewa były również zapisane w pliku tekstowym. W tym kroku ćwiczenia użyjemy współrzędnych x, y z pliku tekstowego `Trees.csv` do stworzenia obiektów punktowych reprezentujących drzewa.

- 5.1. Kliknij polecenie *Dodaj Dane* (*Add Data*), i dodaj do tabeli zawartości plik `Trees.csv` znajdujący się w folderze `LearnArcGIS10\Edycja`.

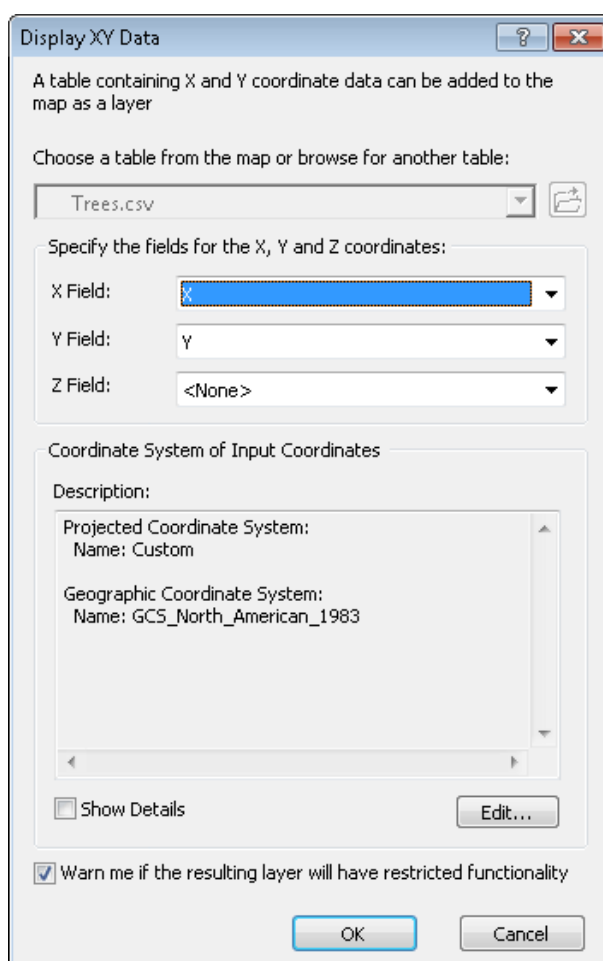
**Uwaga:** Jeśli nasz system operacyjny wykorzystuje jako znak dziesiętny przecinek („,”), zamiast pliku tekstowego, dodaj tabelę `Trees` znajdującą się w geobazie `CityPark.gdb`.

Tabela została dodana do tabeli zawartości. Zauważ, że tabela zawartości znajduje się w trybie *Lista przez Źródło* (*List By Source*).

Na razie jeszcze nie widać punktów reprezentujących drzewa. Musimy „powiedzieć” ArcMap, że ma wyświetlić dane tabeli jako tzw. **warstwę zdarzeń**<sup>3</sup>.

- 5.2. W tabeli zawartości, kliknij ppm plik `Trees.csv` i wybierz polecenie *Wyświetl Dane XY (Display XY Data)*.

W oknie dialogowym *Wyświetl Dane XY (Display XY Data)*, pola, które przechowują współrzędne X i Y są wykrywane automatycznie. Lokalizacje drzew zostaną wyświetlone za pomocą układu współrzędnych ramki danych (zadeklarowanego w momencie dodania do tabeli zawartości pierwszej klasy (`ParkBoundary` lub `Streets`), patrz rozdział 3) (Fig. 15).



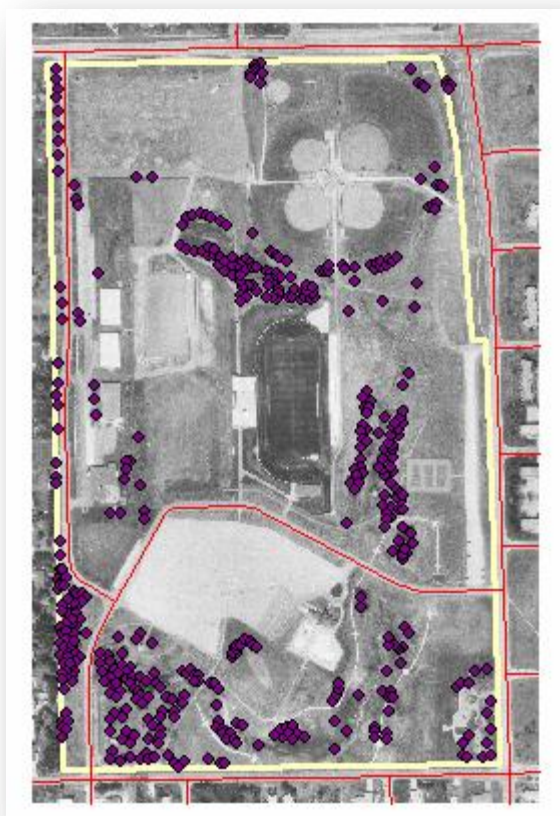
**Fig. 15. Okno dialogowe *Wyświetl Dane XY* przygotowujące wyświetlenie warstwy zdarzeń**

- 5.3. Kliknij *OK*.

<sup>3</sup> Warstwa zdarzeń (*event layer*) – wygląda i działa jak każda inna warstwa w tabeli zawartości. Jednak obiekty w warstwie zdarzeń nie są trwale przechowywane na dysku. Są przechowywane w pamięci komputera i mogą być zapisane tylko w ramach dokumentu mapy. Aby trwale zapisać obiekty punktów z warstwy zdarzeń, można eksportować warstwę zdarzeń do klas obiektów geobazy lub do pliku `.shp`.

- 5.4. Pojawi się komunikat, że w tabeli brakuje pola `ObjectId`. W następnym kroku, będziemy eksportować warstwę zdarzeń do klasy obiektów, więc kliknijmy *OK*, aby zamknąć okno komunikatu.

Z danych `x, y` z pliku tekstowego `Trees.csv` została utworzona warstwa zdarzeń `Trees.csv` (jej nazwa wyświetlona została w górnej części tabeli zawartości). Każdy punkt w tej warstwie reprezentuje lokalizację jednego drzewa. Obiekty drzew są teraz wyświetlane na mapie (Fig. 16).



**Fig. 16. Okno mapy z wyświetlaną warstwą zdarzeń `Trees.csv`**

- 5.5. Otwórz tabelę atrybutów warstwy zdarzeń `Trees.csv` przegladnij jej pola.

Widzimy te same atrybuty, które przeglądaliśmy w ArcCatalog w pliku `Trees.csv`. Dodatkowo, w tabeli atrybutów pojawiła się pole `Shape` (Fig. 17).

Pub_Priv	Species	Diameter_c	Height_cla	Health	X	Y	Shape *
Pub	Pin Oak	1	1	5	1703172.25677	319297.704204	Point
Pub	Northern Red Oak	2	2	5	1703183.66845	319324.521734	Point
Pub	Black Oak	1	2	5	1703204.82283	319335.945131	Point
Pub	Black Oak	1	2	5	1703235.97602	319337.528739	Point
Pub	Black Oak	1	2	5	1703261.01576	319336.201254	Point
Pub	Northern Red Oak	2	2	5	1703271.73273	319323.097157	Point
Pub	Pin Oak	1	1	5	1703310.71189	319314.322871	Point
Pub	Pin Oak	1	1	5	1703331.90477	319299.487854	Point
Pub	Red Maple	2	2	5	1703165.38357	319228.595664	Point
Pub	Red Maple	1	1	5	1703189.57521	319213.284498	Point

**Fig. 17. Tabela atrybutów warstwy zdarzeń `Trees.csv`**

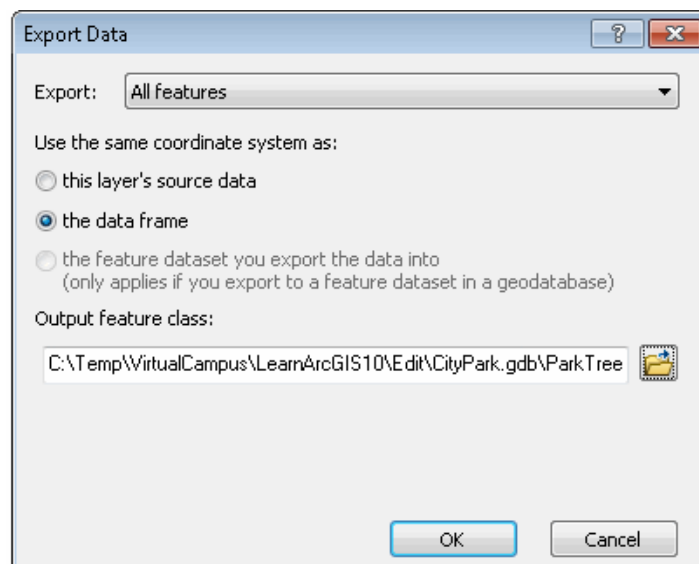
5.6. Zamknij okno tabeli.

W tym kroku ćwiczenia, dodając plik tekstowy, który zawierał wartości współrzędnych x, y, utworzono punktową warstwę zdarzeń. Punkty są tylko tymczasowo przechowywane w pamięci RAM komputera. W następnym kroku, z warstwy zdarzeń utworzymy stały zestaw danych (klasę obiektów punktowych).

## 6. Eksport warstwy zdarzeń do klasy obiektów geobazy

Aby zachować informacje przestrzenną na temat drzew na stałe, można wyeksportować warstwę zdarzeń `Trees.csv` do klasy obiektów geobazy.


- 6.1. W tabeli zawartości, kliknij ppm warstwę zdarzeń `Trees.csv`, wskaż polecenie *Dane (Data)*, a następnie wybierz polecenie *Eksport Danych (Export Data)*.
- 6.2. W oknie dialogowym *Eksport Danych (Export Data)*, kliknij opcję: użyj tego samego układu współrzędnych co w ramce danych.
- 6.3. Dla wyjściowej klasy obiektów, kliknij przycisk *Przełączaj (Browse)* i przejdź do folderu `LearnArcGIS10\Edit`.
- 6.4. W polu *Zapisz jako (Save as)*, na liście rozwijanej typu, upewnij się, że wybrano opcję: „*Plik i klasa obiektów Osobistej Geobazy (File and Personal Geodatabase feature classes)*”.
- 6.5. Kliknij dwukrotnie `CityPark.gdb`.
- 6.6. Nowej klasie obiektów nadaj nazwę `ParkTrees`, a następnie kliknij przycisk *Zapisz (Save)* (Fig. 18).



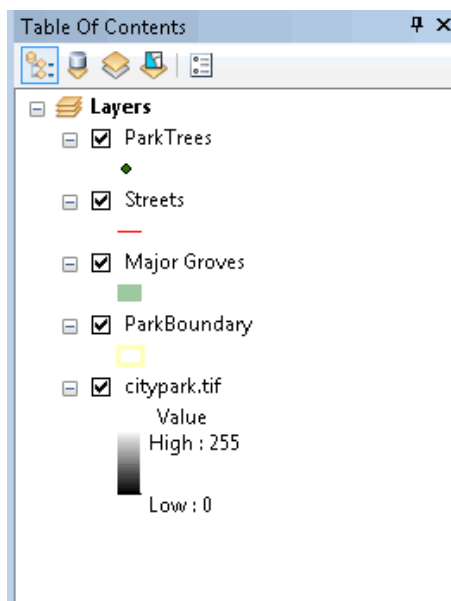
**Fig. 18. Okno dialogowe eksportu warstwy zdarzeń do klasy obiektów geobazy**

- 6.7. Kliknij *OK*.
- 6.8. Kliknij przycisk *Tak*, aby dodać wyeksportowane dane do mapy jako warstwę.

Teraz, mamy stałą warstwę `ParkTrees` i nie musimy już używać warstwy zdarzeń `Trees.csv`.

- 6.9. W tabeli zawartości, kliknij ppm warstwę zdarzeń `Trees.csv` i wybierz polecenie *Usuń (Remove)*.
- 6.10. Usuńmy także tabelę `Trees.csv`.
- 6.11. W nagłówku tabeli zawartości wybierzmy polecenie *Lista w Kolejności Rysowania (List By Drawing Order)* .
- 6.12. Zmieńmy koloru symbolu warstwy `ParkTrees` na zielony (Fig. 19).





**Fig. 19. Tabela zawartości projektu**

6.13. Zapisz dokument mapy.

Teraz, gdy utworzyliśmy klasę punktowych obiektów reprezentujących drzewa, powinniśmy określić, gdzie znajdują się główne grupy drzew (obszary zadrzewione). W kolejnych krokach ćwiczenia zajmiemy się digitalizacją poligonów warstwy `major Groves`.

## 7. Rozpoczęcie sesji edycji i modyfikacja szablonu obiektów

Podobnie jak podczas edycji obiektów, podczas ich digitalizacji, należy wcześniej przejść w tryb sesji edycji.

- 7.1. W razie potrzeby wyświetl pasek narzędzi *Edytor (Editor)*.
- 7.2. W tabeli zawartości, kliknij ppm klasę `major Groves` i z menu podręcznego wybierz polecenie *Edycja Obiektów (Edit Features)*, a następnie kliknij *Rozpocznij Edycję (Start Editing)*.

Otworzyło się okno dialogowe *Tworzenie Obiektów (Create Features)* i wyświetliły się w nim szablony wszystkich warstw znajdujących się w tabeli zawartości, które są przechowywane w tym samym obszarze roboczym jako `major Groves (CityPark.gdb)`. Wszystkie trzy warstwy są dostępne do edycji, nawet jeśli zdecydujemy się na edycję tylko warstwy `major Groves`.

- 7.3. Jeśli chcesz, uczynić okno *Tworzenie Obiektów (Create Features)* pływającym.
- 7.4. W oknie *Tworzenie Obiektów (Create Features)*, kliknij ppm warstwę `major Groves` i wybierz *Właściwości (Properties)*.

Po utworzeniu klasy elementów `Groves` w ArcCatalog, nie zdefiniowano dla niej szablonu obiektów. ArcMap utworzył go automatycznie podczas uruchamiania sesji

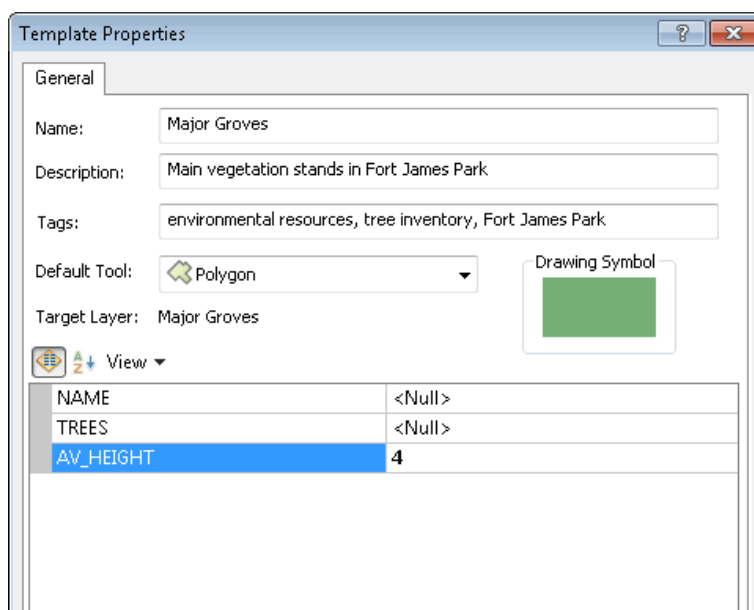
edycji. Podczas digitalizacji obiektów klasy *Groves*, zostanie automatycznie zastosowana symbolika warstwy przypisana do niej w etapach ćwiczenia 4.7-4.12. Domyślnym narzędziem wykorzystywanym do tworzenia obiektów klasy *Groves* jest poligon.

Dodamy do szablonu obiektów jego opis i tagi, aby uczynić klasę łatwiejszą przy przeszukiwaniu danych i bardziej zrozumiałą dla tych, którzy w przyszłości zechcą pracować z tymi danymi.

- 7.5. W polu *Opis (Description)* wpisz: „Main vegetation stands in Fort James Park”.
- 7.6. Dla pola *Tagi (Tags)*, usuń Polygon i dodaj: "environmental resources, tree inventory, Fort James Park”.

Dla tego ćwiczenia założmy, że średnia wysokość drzew wszystkich zadrzewień w parku wynosi 4 metry. Ustawimy tę wartość jako domyślną dla atrybutu *AV\_HEIGHT*.

- 7.7. Kliknij komórkę obok pola nazwy atrybutu *AV\_HEIGHT* i wpisz „4”, po czym naciśnij klawisz *Enter* (Fig. 20).

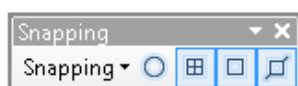


**Fig. 20. Okno dialogowe *Właściwości Szablonu warstwy Major Groves***

- 7.8. Kliknij *OK*.
- 7.9. W tabeli zawartości, kliknij warstwę *Major Groves* i przeciągnij ją w górę.
- 7.10. Zapisz dokument mapy.

Aby zapisać zmiany do warstwy *Major Groves*, zapisanie dokumentu mapy nie jest konieczne, ale wtedy nie zostaną zapisane dane szablonu *major Groves*.

- 7.11. Na pasku narzędzi *Edytor (Editor)*, wybierz *Przyciąganie (Snapping)*, a następnie *Narzędzia Przyciągania (Snapping Toolbar)*.
- 7.12. Na pasku narzędzi *Narzędzia Przyciągania (Snapping Toolbar)*, opcja *Przyciąganie do Węzłów (Vertex Snapping)* powinna pozostawać włączona z poprzedniego ćwiczenia.
- 7.13. Włącz także narzędzia *Przyciąganie do Końców (End Snapping)* i *Przyciąganie do Krawędzi (Edge Snapping)* (Fig. 21).



**Fig. 21. Pasek opcji *Przyciąganie***

- 7.14. Zamknij pasek narzędzi *Przyciąganie (Snapping)*.

Na mapie można zobaczyć trzy główne grupy drzew – jedną w północnej części parku, jedną w wschodniej i jedną w południowo-zachodniej części parku. W pozostałych etapach ćwiczenia zajmiemy się digitalizacją głównych obszarów pokazanych na Fig. 22.




**Fig. 22. Okno mapy z zaznaczonymi trzema głównymi obszarami zadrzewionymi**

## 8. Digitalizacja obiektu warstwy *Major Groves*

Pracę nad digitalizacją obiektów klasy *Groves* rozpoczniemy od scyfrowania śladu północnego obszaru zadrzewionego. Celem tej części ćwiczenia jest zapoznanie się z

procesem digitalizacji. Nie martw się, jeżeli zdigitalizowany obiekt nie odpowiada dokładnie śladowi z figur tego ćwiczenia.

Decyzja o tym, które drzewa należą do kolejnych obszarów zadrzewień ma charakter subiektywny. Jednakże, pomiędzy zadrzewionymi obszarami otaczającymi boisko i pozostałymi drzewami, istnieją wyraźne przerwy.

- 8.1. Powiększ (*Zoom in*)  okno mapy do obszaru zadrzewienia widocznego w północnej części parku (Fig. 23; Fig. 24).

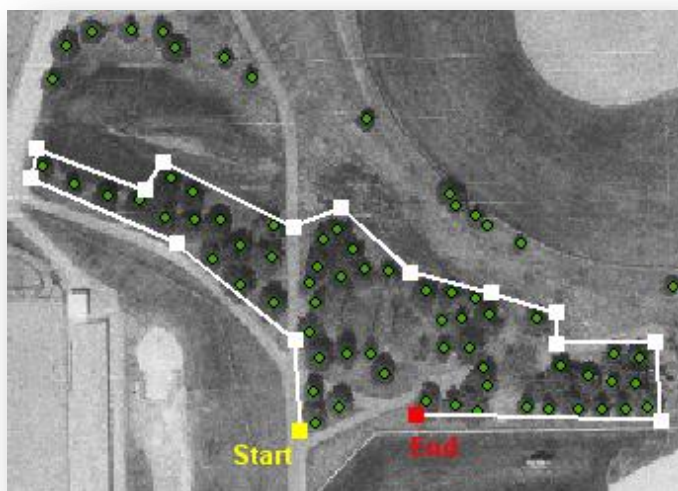


**Fig. 23.** Okno mapy z zaznaczonymi północnym obszarem digitalizacji



**Fig. 24.** Powiększony fragment okna mapy z północnym obszarem zadrzewionym

- 8.2. W oknie dialogowym *Tworzenie Obiektów (Create Features)* wybierz klasę Major Groves.
- 8.3. Wykorzystując Fig. 25, kliknij punkt zaznaczony jako Start.
- 8.4. Po kliknięciu, pojawił się pasek narzędzi *Budowa Obiektów (Feature Construction)*. Jeśli pasek narzędzi przeszkadza w obserwacji okna, kliknij jego pasek tytułowy i przeciągnij go na bok.
- 8.5. Rozpocznij digitalizację śledząc zarys północnego zadrzewionego obszaru. Poruszaj się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Klikając twórz wierzchołki w miejscach zbliżonych do tych z Fig. 25.



**Fig. 25. Przykładowy ślad północnego obszaru zadrzewionego**

**Uwaga.** Nie martw się o dokładność kształtu digitalizowanego obszaru. Celem tego ćwiczenia jest nauka digitalizacji.

- 8.6. Po dotarciu do punktu końcowego, dwukrotnie kliknij. ArcMap automatycznie domknie obiekt poligonu (Fig. 26).



**Fig. 26. Fragment okna mapy ze zdigitalizowanym śladem północnego obszaru zadrzewionego**

Jeśli nie jesteś zadowolony z kształtu swojego poligonu, upewnij się, że jest wybrany, naciśnij klawisz *Delete*, a następnie rozpocznij proces digitalizacji od początku.

8.7. Z menu *Edytor (Editor)*, wybierz *Zapisz Edycję (Save Edits)*.

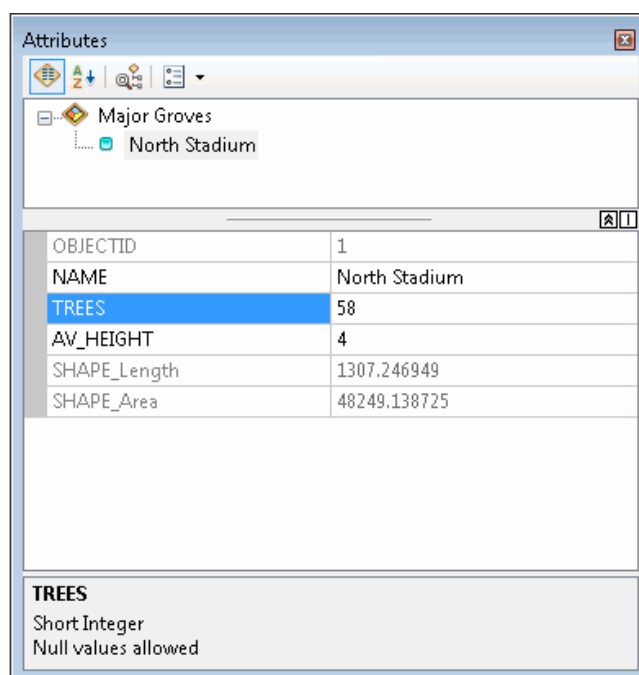
Masz teraz utworzony pierwszy obiekt poligonowy klasy *Groves*. W następnym kroku wprowadzimy jego atrybuty.

## 9. Przypisanie nowemu obiektowi atrybutów

Aby przypisać nowemu obiektowi atrybuty, korzystamy z tych samych narzędzi co w przypadku edycji atrybutów istniejących obiektów. W tym kroku ćwiczenia, do wprowadzenia atrybutów nowego obiektu, użyjemy okna dialogowego *Atrybuty (Attributes)*. W etapach 2.11-2.18, utworzona została struktura tabeli atrybutów klasy *Groves*. Utworzone zostały atrybuty: *NAME*, *TREES* i *AV\_HEIGHT*.

- 9.1. Upewnij się, że wybrana jest klasa *Groves*. Jeśli tak nie jest, wybierz ją narzędziem *Edycja (Edit)*.
- 9.2. Na pasku narzędzi *Edycja (Edit)*, wybierz polecenie *Atrybuty (Attributes)*, aby otworzyć okno dialogowe *Atrybuty (Attributes)*.
- 9.3. Kliknij w kolumnie *Wartość (Value)* znajdującej się obok nagłówka *NAME* i wpisz (lub skopiuj i wklej): „North Stadium”.
- 9.4. Naciśnij *Enter*.
- 9.5. Dla atrybutu *TREES*, wprowadź wartość „58”.

- 9.6. Zauważ, że wartość atrybutu AV\_HEIGHT jest już wypełniona (4 m), ponieważ została ustawiona jako wartość domyślna w szablonie obiektów warstwy Major Groves (Fig. 27).



**Fig. 27. Okno dialogowe *Atrybuty* północnego obszaru zalesienia**

**Uwaga:** Wartości atrybutów SHAPE\_Length i SHAPE\_Area mogą się nieznacznie różnić. Wynika to z różnic kształtów poligonów (teoretycznego i empirycznego).

- 9.7. Zamknij okno dialogowe *Atrybuty*.  
 9.8. Zapisz zmiany.


W ostatnich dwóch etapach zdigitalizowano obiekt poligonowy i przypisano mu wartości atrybutów. W następnym kroku ćwiczenia, powtórzmy tę procedurę i utworzymy dwa kolejne obiekty reprezentujące zadrzewienia we wschodniej i południowo-zachodniej części parku.

- 9.9. W tabeli zawartości, kliknij ppm warstwę citypark.tif, a następnie, z menu kontekstowego wybierz polecenie *Powiększ do Warstwy (Zoom To Layer)*.

## 10. Digitalizacja pozostałych zadrzewień

Zajmiemy się teraz digitalizacją zadrzewienia ze wschodniej części parku. Przy tworzeniu śladu zadrzewienia z południowej części parku, wykorzystamy przyciąganie do krawędzi warstwy ParkBoundary i śledzenie śladu wzdłuż części granicy parku.



- 10.1. Na pasku narzędzi *Narzędzia (Tools)* wybierz polecenie *Wyczyść Wybrane Obiekty (Clear Selected Features)* .
- 10.2. Powiększ obraz mapy do zakresu zajmowanego przez wschodnie zadrzewienie ([Fig. 28](#), [Fig. 29](#)).



**Fig. 28. Okno mapy z zaznaczonym wschodnim obszarem digitalizacji**

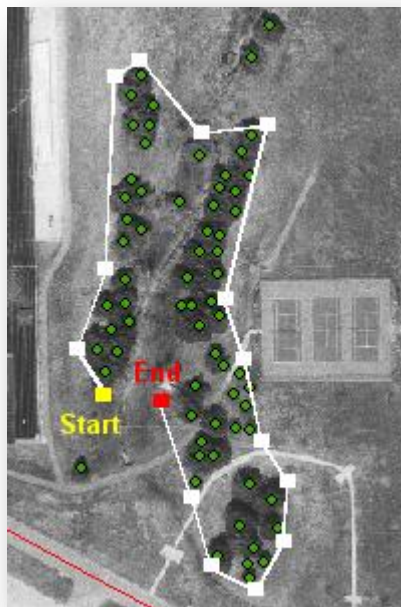


**Fig. 29. Powiększony fragment okna mapy ze wschodnim obszarem zadrzewionym**

- 10.3. W oknie dialogowym *Tworzenie Obiektów (Create Features)* wybierz klasę *Major Groves*.
- 10.4. Wykorzystując [Fig. 30](#), kliknij punkt zaznaczony jako *Start*.



- 10.5. Rozpocznij digitalizację śledząc zarys wschodniego zadrzewionego obszaru. Poruszaj się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Klikając twórz wierzchołki w miejscach zbliżonych do tych z [Fig. 30](#).



**Fig. 30. Przykładowy ślad wschodniego obszaru zadrzewionego**

- 10.6. Po dotarciu do punktu końcowego, dwukrotnie kliknij. ArcMap automatycznie domknie obiekt poligonu ([Fig. 31](#)).

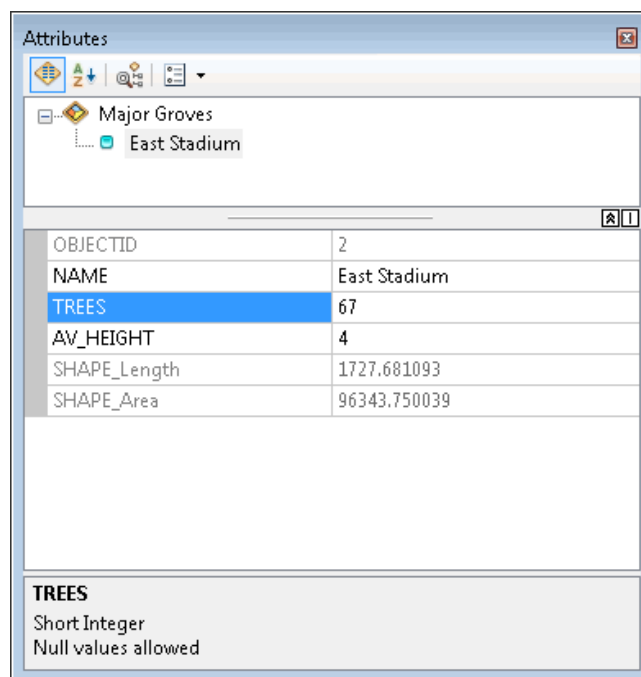


**Fig. 31. Fragment okna mapy ze zdigitalizowanym śladem wschodniego obszaru zadrzewionego**


- 10.7. Otwórz okno dialogowe *Atrybuty (Attributes)* i przypisz zdigitalizowanemu obiektowi atrybuty z [Tab. 1](#), [Fig. 32](#).

**Tab. 1. Wartości atrybutów wschodniego obszaru zadrzewionego**

Atrybut	Wartość
NAME	East Stadium
TREES	67



**Fig. 32. Okno dialogowe *Atrybuty* wschodniego obszaru zalesienia**

- 10.8. Zamknij okno dialogowe *Atrybuty* i zapisz zmiany.
- 10.9. Na pasku narzędzi *Narzędzia (Tools)* wybierz polecenie *Wyczyść Wybrane Obiekty (Clear Selected Features)* .
- 10.10. Powiększ obraz mapy do rozmiarów warstwy `citypark.tif`.

Zajmiemy się teraz digitalizacją obszaru zadrzewienia zlokalizowanego w południowo-zachodniej części parku. Ponownie, jak poprzednio, wybór przebiegu śladu przyszłego poligonu ma charakter subiektywny.

Dla uproszczenia, uwzględnimy wyłącznie drzewa znajdujące się na wschód od drogi, która prowadzi przez park ([Fig. 33](#)). Drzewa na zachód od drogi należą do innego obszaru zadrzewienia, który rozciąga się poza granicami parku. Digitalizowany obszar nie będzie również obejmował pojedynczych drzew stojących w południowej i południowo-wschodniej części parku.

- 10.11. Powiększ fragment mapy z południowym obszarem zadrzewienia ([Fig. 33](#), [Fig. 34](#)).



**Fig. 33. Okno mapy z zaznaczonym południowym obszarem digitalizacji**



**Fig. 34. Powiększony fragment okna mapy z południowym obszarem zadrzewionym**

- 10.12. W oknie dialogowym *Tworzenie Obiektów* (*Create Features*) wybierz klasę *Major Groves*.
- 10.13. Tym razem, po przesunięciu wskaźnika myszy w pobliże punktu *Start* (Fig. 35), można zauważyć monit **SnapTip**, który sygnalizuje przyciąganie do krawędzi warstwy *ParkBoundary*.
- 10.14. Kliknij punkt *Start* i rozpocznij digitalizację śladu południowego obszaru zadrzewienia (Fig. 35).



**Fig. 35. Przykładowy ślad południowego obszaru zadrzewionego**

10.15. Po dotarciu do punktu końcowego **End**, ponownie pojawia się monit **SnapTip** informujący o przyciąganiu do krawędzi warstwy *ParkBoundary*.

10.16. Dwukrotnie kliknij punkt końcowy **End** aby zakończyć szkic (Fig. 36).



**Fig. 36. Fragment okna mapy ze zdigitalizowanym śladem południowego obszaru zadrzewionego**

10.17. Otwórz okno dialogowe *Atrybuty* (*Attributes*) i przypisz zdigitalizowanemu obiektowi atrybuty z Tab. 2.

**Tab. 2. Wartości atrybutów południowego obszaru zadrzewionego**

Atrybut	Wartość
NAME	Southwest Park
TREES	74

10.18. Zamknij okno dialogowe *Atrybuty*.

10.19. Powiększ do zakresu warstwy *citypark.tif* i usuń wybór obiektu.

10.20. Wyłącz widoczność warstwy *ParkTrees* aby móc lepiej zobaczyć utworzone obiekty warstwy *Groves* (Fig. 37).

**Fig. 37. Okno mapy z widocznymi zdigitalizowanymi trzema obszarami zadrzewień**

Mamy przygotowany system GIS i możemy rozpocząć inwentaryzację miejskich drzew. W ramach przygotowań utworzono klasę obiektów punktowych reprezentującą drzewa i mamy zdigitalizowane główne obszary zadrzewień w parku miejskim. Rzeczą, która pozostała do wykonania jest zapisanie edytowanych poligonów.

## 11. Zapisanie wykonanych edycji

- 11.1. Z menu *Edytor*, wybierz *Zakończ Edycję* (*Stop Editing*). Kliknij przycisk *Tak*, aby zapisać zmiany.
- 11.2. Wyjdź *ArcMap*. Nie ma potrzeby, aby zapisywać teraz zmiany pliku projektowego.

W ukończonym ćwiczeniu utworzono nową punktową i poligonową klasę obiektów reprezentujących drzew i główne obszary zadrzewień miejskiego parku. Stworzyliśmy klasę obiektów o geometrii punktowej poprzez dodanie pliku tekstowego zawierającego

współrzędne x, y oraz wartości atrybutów. Aby zapisać klasę na stałe do projektu, wyeksportowano warstwę zdarzeń do klasy obiektów geobazy.

Aby zgromadzić dane o głównych miejskich obszarach zadrzewień, najpierw utworzono nową klasę elementów w ArcCatalog. Dodano pustą klasę elementów do ArcMap i utworzono trzy poligony reprezentujące trzy główne obszary zadrzewień.

Dzięki wykonanym ćwiczeniom nabraliśmy sporo praktyki w pracy z narzędziami ArcMap do tworzenia i edycji danych geograficznych. Przygotowany system GIS pomoże zachować bazę danych GIS w stanie ciągłej aktualności, odzwierciedlającej zmiany świata rzeczywistego.