

Śląskie Laboratorium GIS

Materiały dydaktyczne dla uczestników kursu Śląskiego Laboratorium GIS przygotowujące do egzaminu ECDL EPP GIS – moduł 3

Opracowanie na licencji Creative Commons:

Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez

utworów zależnych 4.0 Polska



Sosnowiec, 2023r.



Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk o Ziemi ul. Będzińska 60 41-200 Sosnowiec www.wnoz.us.edu.pl **Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk** ul. Księcia Janusza 64 01-452 Warszawa www.igf.edu.pl Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk ul. Powstańców Warszawy 55 81-712 Sopot www.iopan.gda.pl

Spis treści

Spis treści1
WSTĘP
Kilka słów o aplikacji ArcGIS
ĆWICZENIE 1
ArcCatalog - podstawowe funkcje i możliwości6
ĆWICZENIE 2
Początki pracy z aplikacją ArcMap21
ĆWICZENIE 3
Przykładowe źródła danych
ĆWICZENIE 4
Tworzenie i edycja plików shapefile
ĆWICZENIE 5
Nadawanie rastrom geoodniesienie
ĆWICZENIE 6
ArcMap, ArcScene i dane wysokościowe
ĆWICZENIE 7
Mozaikowanie rastrów
ĆWICZENIE 8
Mapa tematyczna w ArcMap
ĆWICZENIE 9
Praca z tabelami. Funkcje selekcji
Proponowana literatura na temat GIS

WSTĘP

Kilka słów o aplikacji ArcGIS

Oprogramowanie ArcGIS jest produktem firmy ESRI (*Environmental Systems Research Institute*), który jest zintegrowanym pakietem oprogramowania typu GIS. ArcGIS jest kompletnym systemem tworzenia, gromadzenia, aktualizowania i analizowania danych, tworzenia zapytań oraz wizualizacji i publikacji danych GIS.

Obecnie w skład tego pakietu wchodzą: ArcMap, ArcCatalog, ArcScene oraz ArcGlobe.

ArcMap jest podstawową aplikacją ArcGIS i służy do pracy z danymi przestrzennymi, w tym ich wyświetlania, edycji, wyszukiwania i selekcji oraz przygotowywania map. Jest to potężne narzędzie do pracy w środowisku GIS. Według danych z http://resources.arcgis.com/en/help obsługuje ponad 130 formatów danych wektorowych i rastrowych.



Ryc. 1 Okno aplikacji ArcMap

ArcCatalog jest aplikacją do przeglądania, wyszukiwania, zarządzania oraz dokumentowania zbiorów danych przestrzennych. W szybki sposób pozwala na podgląd danych i ich atrybutów, zmianę odwzorowania oraz edycję metadanych. Służy także do tworzenia nowych plików shapefile, a także zmianę ich nazw i usuwanie.



Ryc. 2 Okno aplikacji ArcCatalog

ArcScene to aplikacja do pracy i wizualizacji danych 3D (cyfrowe modele terenu, dane z otworów wiertniczych, dane klimatyczne, itd.). Pozwala na perspektywiczną wizualizację danych wysokościowych (rastrowych i wektorowych) oraz wykonywanie analiz na tych danych (mapy spadków, ekspozycji, różne metody interpolacji, generowanie poziomic, krzywizny, cieniowany relief, itd.)



Ryc. 3 Okno aplikacji ArcScene

ArcGlobe jest aplikacją do pracy z dużą ilością danych GIS przede wszystkim o zasięgu globalnym (głównie zdjęcia satelitarne oraz mapy pokrycia terenu). Przypomina swym wyglądem GoogleEarth, bo w oknie pracy przedstawia kulę ziemską, którą można dowolnie obracać. Oferuje m.in. tworzenie wirtualnych przelotów nad wybranym obszarem.



Ryc. 4 Okno aplikacji ArcGlobe

Integralnym elementem powyższych aplikacji jest **ArcToolbox** - kiedyś osobna aplikacja, a obecnie okno dialogowe zawierające potężny zestaw wielu narzędzi przetwarzania danych przestrzennych (konwersji, nakładania, buforowania, wycinania, obliczeń statystycznych generalizacji, agregacji, itd.). W wyniku tych operacji generowane są zazwyczaj nowe zbiory danych. Narzędzia geoprzetwarzania zorganizowane są w tzw. skrzynkach narzędziowych (Toolboxes).

Arc	Toolbox
1	ArcToolbox
Đ	📦 3D Analyst Tools
÷	📦 Analysis Tools
Ŧ	🜍 Cartography Tools
Ŧ	📦 Conversion Tools
Đ	📦 Data Interoperability Tools
Ŧ	📦 Data Management Tools
Đ	🜍 Editing Tools
Ð	🜍 Geocoding Tools
Ð	🌍 Geostatistical Analyst Tools
Ŧ	📦 Linear Referencing Tools
Đ	📦 Multidimension Tools
Ŧ	📦 Network Analyst Tools
Đ	📦 Parcel Fabric Tools
Ŧ	Schematics Tools
Đ	🜍 Server Tools
Ŧ	📦 Spatial Analyst Tools
Đ	📦 Spatial Statistics Tools
+	😂 Tracking Analyst Tools

Ryc. 5 Okno dialogowe aplikacji ArcToolbox

ĆWICZENIE 1

ArcCatalog - podstawowe funkcje i możliwości

W tym ćwiczeniu zapoznasz się z podstawowymi funkcjami aplikacji ArcCatalog, m.in:

- jak podłączyć folder danych,
- jak podejrzeć dane rastrowe i wektorowe,
- jak tworzy się nowe pliki shapefile,
- po co tworzy się piramidy,
- jak podejrzeć właściwości plików wektorowych i rastrowych,
- gdzie edytuje się metadane,
- jak stworzyć i do czego służy katalog rastrów.

1. Uruchom program ArcCatalog z pakietu ArcGIS (Start/Wszystkie programy/ArcGIS/ArcCatalog). Okno główne ArcCatalog podzielone jest na dwie części. Po lewej znajduje się okno ze strukturą źródeł danych (Catalog Tree), gdzie widać lokalne dyski komputera, bazy danych i serwisy internetowe, a także skrzynki narzędziowe (Toolboxes).



Ryc. 6 Główne okno programu ArcCatalog

Prawa strona to duże okno służące do podglądu danych, edycji danych w tabelach czy metadanych.

2. Lewa część aplikacji ArcCatalog pokazuje strukturę katalogów zbliżoną do eksploratora systemu Windows. Z tą różnicą, że niepotrzebne katalogi można wyłączyć (ukryć). Aby uzyskać dostęp do wybranych katalogów, dysków twardych, a także do napędów DVD/USB czy innego komputera w sieci, konieczne jest tzw. podłączenie do katalogu.



Ryc. 7 Podłączanie folderu danych w ArcCatalog

3. Aby podłączyć dowolny folder lub dysk wybierz z menu **FILE -> CONNECT TO FOLDER** i wskaż wybrany folder z danymi. Podłączony dysk lub katalog wyświetli się natychmiast na liście w oknie Catalog Tree. Chcąc odłączyć folder wystarczy na niego kliknąć prawym przyciskiem i wybrać komendę **DISCONNECT FOLDER**.

4. Posługując się komendą Disconect Folder odłącz wszystkie katalogi, które aktualnie wyświetlają się w drzewie katalogów. Następnie podłącz dwa katalogi: D:/Kurs_GIS oraz D:/Kurs_GIS/Cw_1/ Dane_do_katalogu_rastrow.

5. ArcCatalog umożliwia podgląd danych wektorowych na kilka sposobów. Do dyspozycji są trzy zakładki:

 Contents - pokazuje obiekty zawarte w wybranym folderze. Aby wyświetlić dane z dowolnego katalogu należy kliknąć w niego w lewym oknie Catalog Tree. Dane można wyświetlać dane jako duże ikony, listę, listę ze szczegółami oraz miniatury.

ArcCatalog - D:\KURS_GIS\Cw_2	
File Edit View Go Geoproce	essing Customize Windows Help
🔒 🖴 📾 🗊 🖻 🗙 🔠	🟥 🔠 Q 🕼 🧊 🖾 🖸 🎾 🖕 ! 🕞 🚱 🖕 -
D:\KURS_GIS\Cw_2	
Catalog Tree	P × Contents Preview Description
🖃 🔂 Folder Connections	
🕀 🚰 C:\	
🖃 🚰 D:\KURS_GIS	
🗉 🧰 Cw_1	
🗉 🗁 Cw_2	
표 🚞 x_Cw_03	
🗄 🧰 xCw_04	
🗄 🚞 xCw_1aaa	
🕀 🚝 E:\	2.mxd

Ryc. 8 Zakładka Contents podglądu danych w ArcCatalog

 Preview - pozwala na podgląd wybranej warstwy danych (wektorowych lub rastrowych) w trybie graficznym (Geography) oraz tabelarycznym (Table).



Ryc. 9 Zakładka Preview do podglądu danych w ArcCatalog

 Description - pokazuje opisową informację na temat wybranych danych, tzw. metadane. Metadane to informacje opisowe oraz właściwości. Informacje opisowe wprowadzane są przez użytkownika, np. rok utworzenia, prawa autorskie i dystrybucyjne, słowa kluczowe, opis, źródła, literatura, itd. Z kolei właściwości generowane są automatycznie, ponieważ charakteryzują obiektywne cechy danych takie jak: zasięg przestrzenny, zastosowany układ współrzędnych, użyty język, rozmiar, liczba obiektów, typ geometrii, format pliku, itd.



Ryc. 10 Zakładka Description do podglądu danych w ArcCatalog

6. Wyświetlanie danych rastrowych następuje po kliknięciu w wybrany plik. W katalogu Cw_1, w podkatalogu Dane_do_katalogu_rastrow kliknij w dowolny raster, aby go wyświetlić.



Ryc. 11 Zakładka Preview do podglądu danych w ArcCatalog

7. Przy pierwszym wczytywaniu danego rastra program może wyświetlić okno dialogowe z zapytaniem o utworzenie tzw. **piramid**. Piramidy to rastry o zmniejszonej rozdzielczości używane w celu zwiększenia wydajności wyświetlania. Piramidy przyspieszają wyświetlanie danych rastrowych w małych skalach, bo pobierają tylko dane z określonej rozdzielczości, która jest aktualnie wymagana. Bez piramid, cały zestaw danych musi być każdorazowo odczytywany z dysku i ponownie próbkowany do niższej rozdzielczości (resampling).

Create pyramids for 004.jpg (1680 x 1	050)	×
This raster data source does not have Pyramids allow for rapid display at vary	pyramids or contains insufficien ving resolutions.	t pyramids.
Pyramid building ma Would you like	ay take a few moments. to create pyramids?	
newspapers and		
About pyramids Y	es No	Cancel
About pyramids Pyramid resampling technique	Nearest Neighbor	Cancel
About pyramids Pyramid resampling technique Pyramid compression type	es No Nearest Neighbor Default	Cancel •

Ryc. 12 Okienko dialogowe budowania piramid



Ryc. 13 Działanie piramid

8. W ArcCatalog można podejrzeć właściwości plików wektorowych i rastrowych. Wystarczy kliknąć prawym przyciskiem na danym pliku i z menu wybrać **Properties**:

- **General** informuje o nazwie danych, aliasie oraz geometrycznym typie danych
- XY Coordinate System pokazuje informacje na temat aktualnie przypisanego układu współrzędnych; jeśli dolne okienko pokazuje napis < Unknown > znaczy, że dane nie posiadają żadnego układu współrzędnych. Aby nadać układ, wystarczy znaleźć w górnym okienku wybrany układ, kliknąć w niego i zatwierdzić OK. Parametry wybranego układu wyświetlą się w dolnym okienku
- Fields prezentuje tabelę atrybutów z możliwością dodawania nowych
- Indexes podgląd, które atrybuty są indeksowane, co wpływa na szybkość wyszukiwania i odpytywania atrybutów.
- Feature Extent wyświetla zasięg przestrzenny i wysokościowy danych.



Ryc. 14 Okienko dialogowe właściwości pliku wektorowego

9. Poza piramidami do pracy z dużą ilością rastrów pomocny jest także katalog rastrów (Raster Catalog). Katalog rastrów jest rodzajem rastrowej bazy danych - generuje zasięgi wszystkich rastrów w postaci prostokątów, które wyglądem przypominają skorowidz. Wyświetlenie rastra następuje dopiero po odpowiednim przybliżeniu (powiększeniu).

10. Aby utworzyć katalog rastrów należy w ArcCatalog wybrać docelowy folder, w którym chcemy go umieścić i kliknąć na nim prawym przyciskiem i wybrać z menu NEW
 -> FILE GEODATABASE (lub PERSONAL GEODATABASE). Następnie należy kliknąć prawym przyciskiem na utworzonej geobazie i wybrać z menu NEW -> RASTER CATALOG.

ArcCatalog - DA1
File Edit View Go Geoprocessing Customize Windows Help
: ' <mark>소 🏧 🖾 🏦 德 × ###</mark> ## # Q 🕼 🛱 👰 🖸 🎥 👷 🕄 🕃 🗟 👷 🤄 역 🖉 🕥 🖛 🚽
i DA1 🔹 🗸
Catalog Tree 4 × Contents Preview Description
E Gine Folder Connections Wew Personal Geodatabase.mdb C:
🔤 🗍 🗊 Copy Ctrl+C
a Paste Ctrl+V
t H C Rename F2
🛞 💼 🧟 🖾 Disconnect Folder
B C H 2 Refresh F5
B To Tool
🗉 🗊 Data 👚 Properties
B G Database Connections
B G M Hosted Services Database Connection
🐵 🛜 Ready-To-Use Services 🛛 🍓 ArcGIS Server Connection
Connections August Au
🕫 👦 Tracking Connections 🛛 😜 Group Layer
Python Toolbox
Shapefile
Turn Feature Class
Soloox
🔲 dBASE Table
📩 LAS Dataset
🗞 Address Locator
🗞 Composite Address Locator
XML Document

Ryc. 15 Tworzenie nowej geobazy



Ryc. 16 Komenda tworzenia katalogu rastrów

11. W otwartym oknie dialogowym w polu **Raster Catalog Name** należy wpisać własną nazwę katalogu rastrów oraz w polu **Raster Management Type** wybrać **Unmanaged**. Pozostałe funkcje są opcjonalne, ale warto ustawić układ współrzędnych (**Coordinate System for Raster Column**), w którym zamierzamy pracować. Wybór należy zakończyć naciskając **OK**.

Output Location	^ Ra	ster Management Type (optional)
D:\1\New Personal Geodatabase.mdb		
Template Raster Catalog (optional)	Ra: ma (by	 ster datasets within raster catalogs can be naged in two ways: managed or unmanaged the geodatabase). MANAGED —With a managed raster catalog, the raster datasets inside the raster catalog will be physically stored within the geodatabase. When a row (or raster) is deleted from the catalog, it is deleted from the geodatabase. UNMANAGED —With an unmanaged raster catalog, the raster catalog nly contains links or pointers connecting a
Dactor Catalog Name		row to a raster dataset stored outside the
Paster Catalog Name Coordinate System or Rester Colonim (optional) Coordinate System for Geometry Column (optional)		row to a raster dataset stored outside the geodatabase. All raster datasets loaded into an unmanaged raster catalog must be a file on disk.
Coordinate System for Geometry Column (optional)	r	row to a raster dataset stored outside the geodatabase. All raster datasets loaded into an unmanaged raster catalog must be a file on disk.
Aaster Catalog Name Coordinate System for Geometry Column (optional) Coordinate System for Geometry Column (optional) Configuration Keyword (optional) Output Spatial Grid 1 (optional)		row to a raster dataset stored outside the geodatabase. All raster datasets loaded into an unmanaged raster catalog must be a file on disk.
Aaster Catalog Name Coordinate System for Geometry Column (optional) Coordinate System for Geometry Column (optional) Configuration Keyword (optional) Output Spatial Grid 1 (optional) Output Spatial Grid 2 (optional)	0	row to a raster dataset stored outside the geodatabase. All raster datasets loaded into an unmanaged raster catalog must be a file on disk.
Aaster Catalog Name Coordinate System for Geometry Column (optional) Coordinate System for Geometry Column (optional) Configuration Keyword (optional) Output Spatial Grid 1 (optional) Output Spatial Grid 2 (optional)	0	row to a raster dataset stored outside the geodatabase. All raster datasets loaded into an unmanaged raster catalog must be a file on disk.
Aaster Catalog Name Coordinate System for Koster Column (optional) Coordinate System for Geometry Column (optional) Output Spatial Grid 1 (optional) Output Spatial Grid 2 (optional) Output Spatial Grid 3 (optional)	0	row to a raster dataset stored outside the geodatabase. All raster datasets loaded into an unmanaged raster catalog must be a file on disk.
Aaster Catalog Name Coordinate System for Rester Column (optional) Configuration Keyword (optional) Output Spatial Grid 1 (optional) Output Spatial Grid 2 (optional) Output Spatial Grid 3 (optional)	0	row to a raster dataset stored outside the geodatabase. All raster datasets loaded into an unmanaged raster catalog must be a file on disk.
Raster Catalog Name Coordinate System for Geometry Column (optional) Coordinate System for Geometry Column (optional) Configuration Keyword (optional) Output Spatial Grid 1 (optional) Output Spatial Grid 2 (optional) Output Spatial Grid 3 (optional) Control Spatial Grid 3 (optional) Utput Spatial Grid 3 (optional) Utput Spatial Grid 3 (optional) Utput Spatial Grid 3 (optional)		row to a raster dataset stored outside the geodatabase. All raster datasets loaded into an unmanaged raster catalog must be a file on disk.

Ryc. 17 Parametry katalogu rastrów

12. Po utworzeniu katalogu rastrów należy kliknąć na niego prawym przyciskiem i wybrać **LOAD -> LOAD RASTER DATASETS**. Pojawi się następne okno dialogowe umożliwiające wskazanie rastrów, które chcesz załadować do katalogu. Dodaj rastry z katalogu D:/Kurs_GIS/Cw_1/ Dane_do_katalogu_rastrow i zatwierdź przyciskiem **OK**.

File Edit View	Geod	Geoprocessir	ng Customize Windows	Help	
Catalog Tree		Ψ×	Contents Preview Descrip	otion	
 □ □ Folder Conr □ □ C:\ □ □ D:\1 	nectio	ons	🖨 Print 📝 Edit 📑	Import	
🖂 🧊 New	Pers	onal Geodataba:			bart
⊞ 🚝 E:\	倒	Сору	Ctrl+C	Perso	nal GeoDatabase Ras
🕀 🎦 F:\	陶	Paste	Ctrl+V		
🖽 🚰 G:\	G:\ X Delete H:\ Renam Iboxes C Refrest abase C Create	Delete	19976		
🖽 🚰 H:\		Rename	F2		
		Refresh	E5		Thumbhail Not
Toolboxes Toolboxes		Create Layer			Available
⊞ GIS Servers ☐		Upgrade Spatial	Reference		
🗄 🔂 My Hosted		Create Reference	ed Mosaic Dataset		Tags
E 🔂 Ready-To-U		Load	-	Load From	workspace
E Co Tracking Co		Export		Load Raster	Datasets
		Update Footprin	nts		and an Brad
	PAR.	Properties			Load Raster
	-		Description		Load one or

Ryc. 18 Menu dodawania rastrów

Input Rasters	Raster To Geodatabase (multiple)
Output Geodatabase D:\1\New Personal Geodatabase.mdb\bart Configuration Keyword (optional)	Loads multiple raster datasets into a geodatabase or raster catalog. If this tool is used to load raster datasets into a raster catalog, then you need to run the Calculate Default Spatial Grid Index tool after the loading is completed.
	Ψ.

Ryc. 19 Okienko dodawania rastrów

13. Po załadowaniu danych do katalogu rastrów można obejrzeć jego zawartość, klikając w wybrany raster można go podejrzeć.



Ryc. 20 Wygląd utworzonego katalogu rastrów

14. Tak utworzony katalog rastrów można dodać do ArcMap jako warstwę danych rastrowych. Klikając prawym przyciskiem w ArcMapie na dodanym katalogu rastrów i wybierając z menu **Properties** w otwartym oknie dialogowym można ustawić szereg opcji, m.in. kolor wyświetlanych kafelek (**Display wireframes as:**) lub powiększenie, przy którym kafelki zamienią się w rastry (**Display as wire frame when the number of rasters in the extend exceeds**).

lonte	nts 4 x	Layer Properties							
yers		Labels Joins & Relates Time							
阍	Сору	General Source Display Color Correction Symbology Selection Fields Definition							
×	Remove	Show ManTins							
	Open Attribute Table	Contract: 0 % Brightness: 0 % Transparency: 0 %							
	Joins and Relates								
2	Zoom To Laver	Resample during display using: Nearest Neighbor (for discrete data)							
-	Zoom To Make Visible	Wireframe Display							
	Visible Scale Range	Display as wire frame when the number of rasters in the extend exceeds 9							
	Lice Symbol Levels	Display as wre frame when the number of rasters in the extend exceeds 9 +							
		Display as wireframe when scale is less than							
	Selection	Display wireframes as:							
	Label Features								
Ser.	Convert Labels to Annotation	Never show wireframe. Show raster data at all times and extents							
80	Convert Features to Graphics	Maximum number of rasters to be drawn:							
	Convert Symbology to Representation								
	Data 🕨								
\diamond	Save As Layer File	Regraw whole display after each raster draw. Delay draw (ms):							
		Order by: <a>Image: order							
1000	- Contraction of the Contraction								

Ryc. 21 Ustawienia wyświetlania katalogu rastrów w ArcMap

15. Shapefile jest prostym formatem do przechowywania informacji o geometrycznej lokalizacji i atrybutach opisowych danych przestrzennych. Format shapefile składa się minimum z czterech podstawowych plików, z których każdy ma taką samą nazwę, a różnią się rozszerzeniami:

*.shp - dane o geometrii obiektu,

*.shx - dane o wskaźniku kształtu (geometrii), indeks położenia geometrii obiektu, który pozwala na szybkie przeszukiwanie w przód i wstecz,

*.dbf - dane atrybutowe (tabela) w formacie dBase IV,

*.cpg - plik używany do określania strony kodowej (tylko dla *.dbf) do identyfikacji kodowanych znaków.

16. Uruchom Mój komputer i wejdź do katalogu D:/Kurs_GIS/Cw_2 i zobacz jakie pliki tworzą warstwy shapefile jeziora czy koleje.

Nazwa	Roz.	Wielkość			
`` []		selected_cities.shp	xm		
2	mxd	selected_forests	cpg		
🗋 jeziora	CPG	selected_forests	db		
jeziora	dbf	selected_forests	pr		
jeziora	prj	selected_forests	sbn		
📑 jeziora	sbn	selected_forests	sby		
jeziora	sbx	selected_forests	shp		
jeziora	shp	selected_forests	sh		
jeziora	shx	województwa	db		
jeziora.shp	xml	województwa	pr		
koleje	CPG	województwa	sbr		
koleje	dbf	województwa	sby		
koleje	prj	województwa	shp		
koleje	sbn	województwa	sh		
koleje	sbx	województwa.shp	xm		
koleje	shp				
koleje	shx				
koleje.shp	xml				

Ryc. 22 Pliki składające się na format shapefile

17. Aby w ArcCatalog utworzyć nowy plik shapefile należy kliknąć prawym przyciskiem na wybranym katalogu (w którym chcemy umieścić plik shapefile) i z menu wybrać **NEW -> SHAPEFILE**.



Ryc. 23 Tworzenie nowego pliku shapefile

18. W oknie dialogowym **Create New Shapefile** definiujemy podstawowe parametry pliku shapefile:

- Name nazwa pliku.
- **Feature Type** geometryczny rodzaj danych:
 - **Point** dane punktowe.
 - **Polyline** dane liniowe.
 - Polygon poligony.
 - MultiPoint dane składające się ze zbioru punktów (stosowane np. do zbiorów danych wysokościowych typu LiDAR).
 - Multipatch typ danych składający się z trójkątów i/lub pierścieni stosowany do modelowania obiektów 3D (np. budynków).
- Description informuje o używanym układzie współrzędnych. Jeśli w oknie pojawia się napis Unknown Coordinate System, znaczy to, że do pliku shapefile nie jest przypisany żaden układ współrzędnych. Nadanie układu odbywa się poprzez kliknięcie w górnym okienku w dany układ i zatwierdzenie OK.

/ Coordinate System	
Type here to search 🔹 🍳 🔊 🕻	◎ • ☆
Favorites Borowa Góra ETRS 1989 Poland CS2000 Zone 5 ETRS 1989 Poland CS2000 Zone 6 ETRS 1989 Poland CS2000 Zone 7 ETRS 1989 Poland CS2000 Zone 8 ETRS 1989 Poland CS92 GUIGIK 1980	E
PUWG 1942 Strefa 3	Ŧ
Current coordinate system: ETRS_1989_Poland_CS92	
WKID: 2180 Authority: EPSG Projection: Transverse_Mercator False_Easting: 500000,0 False_Northing: -5300000,0 Central_Mercian: 19,0 Scale_Factor: 0,9993 Latitude_Of_Origin: 0,0 Linear Unit: Meter (1,0)	Ħ
	•

Ryc. 24 Definiowanie układu współrzędnych pliku shapefile

19. W katalogu D:/Kurs_GIS/Cw_1 stwórz 3 różne pliki shapefile: jeden punktowy i nazwij go 'punkty', jeden liniowy 'linie' i jeden poligonowy 'poligony'.

20. ArcCatalog umożliwia również przeprowadzanie kilku podstawowych operacji związanych z analizami przestrzennymi i edycją danych. Po wejściu w menu **Geoprocessing** pojawia się rozwijana lista z poleceniami edycyjnymi:



Ryc. 25 Polecenia edycyjne z menu Geoprocessing

- **Buffer** tworzenie bufora (poligonu otaczającego) o zadanych wymiarach.
- **Clip** przycinanie jednej warstwy do zasięgu drugiej, w warstwie wynikowej pozostają atrybuty z warstwy wycinanej.
- **Intersect** przycinanie jednej warstwy do zasięgu drugiej, w warstwie wynikowej pozostają atrybuty obu warstw (tzw. część wspólna).
- **Union** łączenie obiektów tego samego typu (np. linii, poligonów) w grupę obiektów.
- Merge scalanie obiektów tego samego typu (np. linii, poligonów) w jeden obiekt.
- **Dissolve** łączenie obiektów o określonych atrybutach.

ĆWICZENIE 2

Początki pracy z aplikacją ArcMap

W tym ćwiczeniu opanujesz najbardziej podstawowe funkcje aplikacji ArcMap, m.in:

- jak otworzyć i zapisać projekt mxd,
- jak dodać dane wektorowe,
- jak zmienić sposób wyświetlania danych wektorowych,
- jak zidentyfikować dane atrybutowe,
- jak zmienić skalę wyświetlanych danych,
- jak tworzyć napisy i etykiety danych,
- jak stworzyć i wyeksportować gotową mapę.

1. Uruchom program ArcMap z pakietu ArcGIS (Start/Wszystkie programy/ArcGIS/ArcMap). Po lewej stronie znajduje się tabela zawartości (Table Of Contents), w której widoczne są wszystkie dane dodane do projektu. W centralnej części znajduje się obszar wyświetlania mapy zwany Data View, natomiast po prawej stronie znajdują wyświetlają się aktualnie włączone narzędzia (np. ArcToolbox, ArcCatalog i inne).



Ryc. 26 Główne okno programu ArcMap

2. Otwieranie gotowego projektu w ArcMap odbywa się przez wybranie z menu głównego FILE -> OPEN. Otwórz gotowy projekt Cw_2.mxd z lokalizacji D:/Kurs_GIS/Cw_2. Następnie poleceniem FILE -> SAVE AS zapisz go w tym samym katalogu pod nową nazwą Cw_2_nowe.mxd. Opcja zapisu FILE -> SAVE A COPY pozwala na zapis projektu do starszej wersji ArcGIS (od 8.3 do 10.0).



Ryc. 27 Menu FILE programu ArcMap



Ryc. 28 Projekt z Ćw. 2 w ArcMap

Ustawienie własnego środowiska pracy

Uruchom program ArcMap, a następnie ustaw własne środowisko pracy za pomocą narzędzia Environment Settings (z głównego Menu wybierz **Geoprocessing** /Environments).

Ustaw bieżące środowisko pracy ze ścieżką dostępu do katalogu Cw_03.

Jest to bardzo rozbudowane menu, w którym w zależności od charakteru danych z jakimi się pracuje, można określić wiele pomocnych parametrów.



Ryc. 29 Okno ustawień środowiska pracy

B. Po wczytaniu projektu w głównym oknie zobaczysz wyświetlone wszystkie dane. Po lewej stronie w tabeli zawartości pojawią się nazwy warstw obecnych w projekcie.
Włączanie lub wyłączanie danej warstwy odbywa się poprzez zaznaczenie (odznaczenie) małego kwadratu przy danej warstwie w tabeli zawartości.

4. Możliwa jest zmiana nazwy danej warstwy danych. Należy w nią kliknąć raz lewym przyciskiem, przytrzymać i puścić - nazwa zostanie podświetlona - można wpisać nową nazwę.

Alternatywnym sposobem zmiany nazwy jest kliknięcie lewym przyciskiem myszy na nazwie warstwy w tabeli zawartości, wybranie z rozwijanego menu **Properties**, a w następnym oknie dialogowym zakładki **General**. W polu **Layer Name** można wpisać nową nazwę.

e Of Contents	•=	∰ 🔁 × יי ↔ + 1:3 660 661 # ×		¥ 🔛 🖼 🚺		⊇ १९ © ;; 53 4	• • • R • 10 • 10 9 9 9		
Layers	•				5.	···	To the the second second	- Jan	
•	雷	Сору		Laver Properties		Add and a second address			
🗉 🗹 selecte	×	Remove		General Suma S	In atting Display Combot		and I shale I Joins & Deleter I True		
∃ 🗹 protect		Open Attribute Table Joins and Relates	•	Layer Name:	selected_attes	ogy Heids Deimilion Gu	Visible		
∃ 🗹 wojewo	₽	Zoom To Layer Zoom To Make Visible		Description:			A		
		Visible Scale Range	1 1				-		
		Use Symbol Levels							
		Selection	•	Credits:					
		Label Features		Scale Range	Scale Range You can specify the range of scales at which this layer will be shown:				
		Edit Features	•	You can specify th					
		Convert Labels to Annotation		Show layer at	all scales				
	-	Convert Features to Graphics		On't show la	er when zoomed:	-			
	222	Convert Symbology to Representation		Out beyond:	<none></none>	(minimum scale)			
		Data	•	To bound	Alana	(maximum acala)	- 45		
	\diamond	Save As Layer File		In Deyond.	Chones 4		5 AL		
		Create Layer Package							
	PT-	Properties							
L	-		1						

Ryc. 30 Okno dialogowe Layer Properties z zakładką General

5. Zmień nazwy warstw na następujące: selected_cities na wybrane miasta, selected_forests na wybrane lasy, protected_areas na obszary chronione.

Trzeba pamiętać, że zmieniona zostanie tylko nazwa wyświetlana w projekcie ArcMap, natomiast nazwa pliku zapisanego na dysku komputera pozostanie niezmieniona.

6. To, w jakiej kolejności od góry do dołu ustawione są pliki shapefile w tabeli zawartości, określa sposób ich wyświetlania w widoku mapy. Warstwy będące na górze listy w tabeli zawartości wyświetlane będą na wierzchu, nad warstwami, które znajdują się na dole listy. Aby zmienić położenie danej warstwy w tabeli zawartości wystarczy "złapać" ją lewym przyciskiem, a następnie przesunąć w górę lub w dół i upuścić. W tabeli zawartości złap i przesuń na samą górę warstwę województwa. Co się zmieniło na mapie?

7. Do otwartego projektu można dodawać nowe dane wektorowe i rastrowe w wielu różnych formatach, dane lokalizacyjne (współrzędne), dane geokodowane, tematy

zdarzeniowe, tabele Excela i dBase oraz wiele innych. Z menu głównego wybierz **FILE -** > **ADD DATA -**> **ADD DATA** i z katalogu D:/Kurs_GIS/Cw_2 dodaj do projektu warstwy: koleje oraz jeziora.

Q 1.	mxd - ArcMap	
File	Edit View Bookmarks Insert Secondary New Ctrl+N Open Ctrl+O Save Ctrl+S Save As Save A Copy	election Geoprocessing Customize Windows Help → 1:3 660 661 → 🔝 🖼 🗊 🕞 👸 🗐
	Add Data Sign In ArcGIS Online	Add Data Add Basemap. Add Data From Add Data
	Page and Print Setup Print Preview Print Export Map	*** Add XY Data Add new data to the map's active data frame. Geocoding ** Add Route Eve your map from the Catalog window.
₽	Analyze Map Map Document Properties	Taka A

Ryc. 31 Menu File/Add Data

8. Dodawanie mapy bazowej:

W celu podpięcia mapy podkładowej do danych w swoim projekcie wejdź w **File/Add Data/Add Basemap...** Wybierz dowolną z proponowanych map.



Ryc. 32 Okno z wyborem oferowanych map bazowych

9. Dodawanie danych z pomiarów GPS:

W tym celu otwórz ikonę z zestawem narzędzi ArcToolbox.



Ryc. 33 Ikona wyboru narzędzia ArcToolbox

Wybierz z pakietu Conversion Tools narzędzie From GPS/GPX TO FEATURES



Ryc. 34 Miejsce wybory narzędzia do dodawania danych z GPS- GPX to Features

W zakładce Input GPX File wybierz plik pomiary_GPS.gpx. W zakładce Feature Class wpisz nową nazwę pliku shp, który ma powstać. Np. Dane_GPS.

10. Aby móc manewrować danymi w oknie widoku należy posłużyć się podstawowymi narzędziami wspomagającymi przeglądanie, które wchodzą w skład paska narzędziowego **Tools**.



Ryc. 35 Pasek narzędziowy Tools



11. Pracując z gotowym projektem można ustawić konkretną skalę wyświetlania mapy wpisując ją ręcznie w okienko skali.

Q 1.mxd - ArcMap				
File Edit View Bookmarks	Insert	Selection	Geoprocessing	Customize Wir
1 🗅 🔗 🖬 🖨 I % 🗿 🛍 🗙	100	· 🔶 • 🗍	:3 12 <mark>4</mark> 568	- 🖌 🗔
🔍 🔍 🖑 🥥 💥 🖸 (🖛 =	- 🖾 -		🚺 🥖 💷 🔛	👫 🖧 🕺 🔟
Table Of Contents	ąх			
🗽 📮 📚 📮। 🗄				
⊟				Ph.

Ryc. 36 Okienko skali w ArcMap

12. Posłuż się narzędziami paska Tools opisanymi powyżej i wyśrodkuj mapę w taki sposób, aby okno widoku zajęło w całości województwo dolnośląskie.

13. A teraz w okienko skali wpisz 1:200 000. Ile miast znajdzie się w zasięgu okna widoku?

14. Aby zmienić sposób wyświetlania warstwy (kolor, rodzaj i wielkość symbolu) należy raz kliknąć w ikonę danej warstwy w tabeli zawartości. Otworzy się wtedy okno dialogowe **Symbol Selector**, w którym można wybrać dowolny symbol/barwę oraz ustalić dodatkowe parametry (np. grubość/kolor linii obrysu, itd.).

A							
V 01.mxd - ArcMap	C.I			11.15			
File Edit View Bookmarks Insert	selection Geoproc	essing Cust	omize windows		Editors	123 FOI	a museust
		1 ++ AA					
			∃ xv I©I⊡	हु। सम्र सम्र श			
	Symbol Selector					23	سميت بالم
E S Layers	Type here to se	arch	- Q	<u>ର</u> 88 -	Current Symbol		<u>الح الح</u>
🖃 🗹 miasta_wybrane	Search:	All Styles	Referenced	Styles			ء لیے
chronione			0				<u>ን</u>
🖻 🗹 wojewo Iztwa	Green	Blue	Sun	=	_		باللقي كم
-				-	Fill Color:		4
					The Color.		
	Hollow	Lake	Rose		Outline Widon.	NOC	
					Outline Color:		
	Beige	Yellow	Olive		Edit Symbo		
					Save As		
	Green	Jade	Blue				
	A second				Style Referer	More Co	olors
	Med Blue	Lilac	Violet			Canaal	
	- Ned blde	Labe	molet	•			

Ryc. 37 Okno Symbol Selector

15. Zmień ustawienia wyświetlania wszystkich warstw według uznania.

16. Aby wyświetlić informacje atrybutowe (opisowe) związane z daną warstwą tematyczną należy wybrać narzędzie Identify i kliknąć w wybrany obiekt na mapie. Pojawi się wtedy tabela, w której wyświetlone zostaną atrybuty (cechy opisowe) obiektu, np.: nazwa warstwy tematycznej, powierzchnia, cena, itd. oraz współrzędne środka (Location) obiektu według ustawionych aktualnie jednostek mapy i odwzorowania. Wyświetlą się tylko te dane, które zostały wcześniej utworzone.

Identify		□ ×
Identify from:	-	
⊡ obszary_d	nronione · Chronionego Krajobrazu	
		×1
Location:	405 477,272 300 150,195 Meters	3
Field	Value	
FID	1494	
Shape	Polygon	
SITE_CODE	31649	
AREA_HA	48668,079807	
PRZEZNACZE	Obszar Chronionego Krajobrazu	
NAZWA	OChK Bory Niemodlinskie	
IUCNCAT		
YEAR		
SHAPE_LENG	191975,030287	
SHAPE_AREA	486680798,07	

Ryc. 38 Okno narzędzia Identify

17. Wygląd aplikacji ArcMap można zmieniać według aktualnych potrzeb, tzn. narzędzia, z których nie korzystamy można ukryć a wyciągnąć na wierzch te, które są nam potrzebne.

18. Pasek narzędziowy - to graficzna reprezentacja (w postaci prostokąta z ikonkami) wybranego zestawu narzędzi edycyjnych. Aby dodać pasek narzędziowy należy wybrać menu **CUSTOMIZE -> TOOLBARS** lub kliknąć prawym przyciskiem na górnej szarej poziomej belce programu i z listy wybrać odpowiednie narzędzie po prostu w nie klikając. Wybierz i dodaj do Widoku mapy trzy dowolne paski narzędziowe (np. 3D Analyst, Geocoding i GPS).

A.M.Piechota, B.Szypuła - Materiały dydaktyczne dla uczestników kursu Śląskiego Laboratorium GIS





19. W ArcMap można dodawać do mapy grafiki w postaci regularnych lub nieregularnych kształtów oraz napisów. Aby dodać napis do mapy należy z paska narzędziowego **Draw** wybrać narzędzie **A** i kliknąć na mapie w miejscu, gdzie chcemy umieścić tekst.



Ryc. 40 Pasek narzędziowy Draw

20. Aby wyedytować napis (zmienić treść, czcionkę, kolor, itd.) należy wybrać symbol strzałki i dwukrotnie kliknąć w napis. W okienku dialogowym właściwości **Properties** można wejść w **Change Symbol** i dokonać zmian ustawień.

ropert	ies		E
Text	Size and Positi	on	
Text:			
Napi	S		*
			-
Font:	Arial 10.00		
Angle	: 0,00	Character Space	sing: 0,00 🚔
		Leading:	0.00
Abou	t formatting text		ange Symbol
			ange symbol

Ryc. 41 Okno dialogowe do zmiany ustawień tekstu

21. Za pomocą narzędzia **Draw - Text** podpisz 5 największych województw na mapie. Wybierz czcionkę Tahoma, wielkość 20, pogrubiona, kolor czerwony na żółtym tle. W tym celu otwórz tabelę atrybutów (prawy przycisk myszy na nazwie warstwy województwa) i uporządkuj dane dotyczące powierzchni od największej do najmniejszej – kolumna o nazwie powierz aby dowiedzieć się, które z województw są największe.



Ryc. 42 Selekcja obiektów przy pomocy tabeli atrybutów

22. Poza samodzielnym dodawaniem napisów do mapy można wyświetlać tzw. **etykiety**, czyli informacje pochodzące z tabeli atrybutów. Aby wyświetlić etykiety należy kliknąć prawym przyciskiem na danej warstwie shapefile w tabeli zawartości i z menu wybrać **Label Features**.



Ryc. 43 Wybór funkcji etykietowania (Label Features)

23. Po włączeniu tej funkcji napisy pojawią się na mapie w sposób automatyczny. Aby przejść do właściwości i formatowania etykiet należy znowu kliknąć prawym przyciskiem na danej warstwie shapefile i z menu wybrać **Properties** a następnie w zakładkę **Labels**. Najważniejszym elementem w tym oknie dialogowym jest **Label Field**, który definiuje co ma być wyświetlane jako etykieta. Znajdują się tutaj również ustawienia wyświetlanego tekstu (rodzaj czcionki, rozmiar, pogrubienie, kursywa, podkreślenie).

General	Source	Selection	Display	Symbology	Fields	Definition G	erv	Labels	Joir	& Relates	Time	HTML Popu
🔲 Lab	el features	in this layer		, ,,						-		
Method	l:	Label	all the fea	tures the sam	e way.			•				
All fea	atures will	be labeled u	ising the o	ptions specifi	ed.							
Tex	t String							1				
Lab	el Field:	NA	ZWA					-	Exp	ression		
Tex	t Symbol				a Ari	al		8	¥		_	
		AaBbYj	/Zz			B I	<u>п</u> [Syn	nbol			
Oth	er Options					Pr	e-defir	ned Lab	el Style	-		
	Placem	ent Propertie	es	Scale	Range	.]		Lab	el Style	s		

Ryc. 44 Ustawienia funkcji etykietowania (Label Features)

Edycja atrybutów w tabeli

24. Rozpocznij edycję warstwy województwa (na nazwie prawym klawiszem myszy: Edit

Features/Start Editing.

Włącz tabele atrybutów i popraw wszystkie błędnie wpisane nazwy.

Zakończ edycję – w narzędziu Editor/Stop Editing



Ryc. 45 Włączanie i wyłączanie funkcji edycji

25. Powiększ okno widok mapy do wybranego województwa i włącz etykiety dla warstwy miasta. Jako **Label Field** wybierz atrybut **nazwa**. Wybierz czcionkę Arial, wielkość 12, pogrubiona, kolor jasnozielony, z maską Halo w kolorze czerwonym.



Ryc. 46 Wyświetlanie etykiet w ArcMap

26. Kiedy zakończone są już wszystkie prace edycyjne na warstwach danych - można przygotować mapę do wstępnego wydruku. W ArcMap nazywa się to **kompozycją**. W tym celu należy przełączyć się z widoku mapy do widoku kompozycji. Wybierz z menu **VIEW -> LAYOUT VIEW** lub kliknij w dolny lewy róg okna programu. Aby powrócić do okna Widoku należy z menu wybrać **VIEW -> DATA VIEW**.

27. Aby dobrze zaprojektować kompozycję należy zacząć od rozmiaru i orientacji papieru oraz marginesów. Należy wejść w menu **FILE -> PAGE AND PRINT SETUP**.



Ryc. 47 Ustawienia strony oraz wydruku

28. Następnie można dodać do kompozycji wszystkie niezbędne elementy (np. tytuł mapy, legendę oraz szereg elementów opisowo-informacyjnych).

Aby dodać poszczególne elementy należy w menu **INSERT** wybrać:

Data Frame - tworzy ramkę z nowymi danymi w obrębie kompozycji, **Title** - wstawia tytuł mapy zgodny z nazwą projektu, Text - dodaje pole tekstowe,

Dynamic Text - dodaje pole tekstowe o charakterze dynamicznym (np. aktualny czas, datę, nazwisko autora, ścieżkę dostępu, układ współrzędnych i inne),

Neatline - dodaje linię obrysu (ramkę) wokół kompozycji,

Legend - wstawia legendę,

North Arrow - wstawia symbol północy,

Scale Bar - dodaje podziałkę liniową ze skalą,

Scale Text - dodaje zapis skali w postaci liczbowej,

Picture - wstawia obrazek,

Object - wstawia obiekt (dokument, obraz, dźwięk, film, prezentację, itd.).



Ryc. 48 Menu INSERT z dostępnymi funkcjami

29. Przygotuj i zaprojektuj mapę Polski. Opisz województwa. Pamiętaj o kolorach oraz dodaj standardowe elementy mapy: legendę, znaczek północy, skalę, tytuł, itd.

30. Warto wspomnieć, że do tworzonej kompozycji można dodać siatkę ze współrzędnymi geograficznymi. W tym celu kliknij prawym przyciskiem na **Layers** w tabeli zawartości, wybierz **Properties**, a następnie zakładkę **Grids**. Po kliknięciu w **New Grid** rozpoczniesz pracę z prostym kreatorem, w którym można zdefiniować podstawowe ustawienia siatki geograficznej (np. interwał południków i równoleżników, sposób podpisów, itd.).
Q 1.mxd	- Arc	Map	
File Edi	it V	liew Bookmarks Insert Selection	Seoprocessing Customize Windows Help
1 🖻 🛃 (🕯 % 🗿 🔷 🗙 🄊 🔿 🔶 - 1:4	346 748 🔹 🔛 🖾 🗊 🛱 🐻 🖸 🎾 🧝 🗐 🛱 🔯 🔛 🔛
	Earl C) ** 23 🗢 🔶 🔯 - 🖾 - 🖸 💽 🚺) / 💷 🛗 🗛 🛱 🛠 🔟 🔍 🚬
Table Of C	onter	nts 4×	<u> 1, 2, 3, </u>
	4	Add Data	Data Frame Properties
		New Group Layer	Feature Cache Annotation Groups Extent Indicators Frame Street Destination
- 🗹	ø	New Basemap Layer	General Data Frame Coordinate System Illumination Ginds
	đ	Сору	Reference grids are drawn on top of the data frame in Layout view only.
	唱	Paste Layer(s)	New Grid
⊡ ⊡	×	Remove	
		Turn All Layers On	Remove Grid
		Turn All Layers Off	Style
⊟ □		Select All Layers	
	E	Expand All Layers	Properties
			Convert To Graphics
		Reference Scale	8
		Advanced Drawing Options	
		Labeling •	
	物	Convert Labels to Annotation	
	¥0	Convert Features to Graphics	7
	40	Convert Graphics To Features	
	-	Activate	
	Ľ,	Properties	P*
		<u>16, 17, 18, 19, 110 111</u>	OK Anuluj Zastosuj

Ryc. 49 Uruchomienie narzędzia Grid do tworzenia siatek współrzędnych

80.0.0.M 60.0.0.M	40°00'W Which do you want to create?
o'n	Graticule: divides map by meridians and parallels
"00"- 10"S-	Measured Grid: divides map into a grid of map units
	Reference Grid: divides map into a grid for indexing
pors-	
10.2-	Grid name: Graticule

Ryc. 50 Kreator tworzenia siatek współrzędnych

85°0'0'W 70°0'0'W 55°0'0'W 40°0'0'W	Appearance			Style:	
	Tick marks and labe	els			
	Graticule and labels				
	Intervals				
		Deg	Min	Sec	
rs rs	Place parallels every	1	0	0	latitude
s e constante	Place meridians every	5	0	0	longitude

Ryc. 51 Kreator tworzenia siatek współrzędnych c.d.

Po naciśnięciu **Finish** w kreatorze można wejść w Properties i sprecyzować ustawienia dotyczące np. kolorów, podpisów i orientacji siatki współrzędnych.

eature Cache	Annotation Groups	Extent Indicators	Frame	Size and Position	Axes Inter	rior Labels Label	s Lines Ha	atching Intervals	3
General leference grids ☑ Graticule	Data Frame C	ie data frame in Layout	Illuminat view only. Ner Rem	w Grid	Label Axe	es Degrees Minutes	Bot Seconds	tom 🔽 Rigi	ht
			Convert	perties To Graphics	Font: Size: Color:	Arial Arial Additional Prop	Lab perties	BIU bel Offset: 6	pts
					Label Orie Vertical	entation Labels: Left	E Bot	tom 🦳 Rigi	ht

Ryc. 52 Ustawienia szczegółowe siatek współrzędnych

31. Gotową mapę można wyeksportować do popularnych formatów graficznych (emf, eps, al, pdf, svg, bmp, jpeg, png, tiff, gif). Wybierz z głównego menu FILE -> EXPORT
MAP i wyeksportuj mapę do formatu jpeg w rozdzielczości 400 dpi (Resolution). Zapisz projekt naciskając symbol dyskietki.

1 IIC	Edit View Bookmarks Insert Selection	Geoprocessing Custo	mize Window	vs Help		
	New Ctrl+N 🛃 🗸 1:34	4 088 909 👻	1	👼 🖾 📴 📮 🗄	Editor - > > > 123	図 ノア 母・米
8	Open Ctrl+O	/ 🗉 🔛 🗛 🖉				55% 👻 🖃 🕅 🚮
	Save Ctrl+S				man (more many) many stand	
	Save As	Ofwerthe				
	Save A Copy	Se Export Map				
	Share As	Zapisz w:	DANE (F:)		- G 🕫 🛙	🤊 🛄 🕈 🔂
	Add Data	e.	📙 AUDIO archi	wum Barta		
8	Sign In	Octatnia	bartek meda	j Ashla		
88	ArcGIS Online	miejsca	Cw 01	Lable		
0	Page and Print Setup	-	DTS			
	Print Preview		MUZA DVD			
ø	Print	Pulpit	MUZA_2			
	Export Map	A	📕 YAMAHA			
4	Analyze r export map	Ju Th				
M	Map Doc Export this map to a file, such as a	Biblioteki				
	PNG, EPS, JPEG or PDF file. If you 1 E:\ KUP are in Data view only your current					
	2 D:\KUR map display extent will be					
	3 F:\Cw_Q view, your entire page layout will	Komputer				
	4 E:\KURs be exported.		a alifau	Culling.		
		1 h h	zwa pliku.	Cworjpg		* 2 pisz
	5 E:\EWA_LUPIK\2015-04-08.mxd		10 10 1 10 L			
	5 E:\EWA_LUPIK\2015-04-08.mxd 6 F:\2015-04-08.mxd	Vi z	pisz jako typ:	JPEG (* jpg)		- Anuluj
	5 E:\EWA_LUPIK\2015-04-08.mxd 6 F:\2015-04-08.mxd 7 E:\EWA_LUPIK\2015-04-04.mxd	2 - ▽ <u>O</u> ptions	pisz jako typ:	JPEG (* jpg) EMF (* emf) EPS (* eps)		
	5 E1/EWA_LUPIK12015-04-08.mxd 6 F1/2015-04-08.mxd 7 E1/EWA_LUPIK12015-04-04.mxd 8 F1/2015-04-04.mxd	Qptions General Format	pisz jako typ:	JPEG (* jpg) EMF (* emf) EPS (* eps) Al (* ai) PDF (* pdf)		
	5 ExEWA_LUPIK2015-04-08.mxd 6 F:\2015-04-08.mxd 7 ExEWA_LUPIK\2015-04-04.mxd 8 F:\2015-04-04.mxd 9 F:\2015-04-01.mxd	2 - ♥ Qptions General Format Resolution:	pisz jako typ:	JPEG (* jpg) EMF (*.emf) EPS (*.eps) AI (*.ai) PDF (*.pdf) SVG (*.svg) BMP (*.bmp)		
	5 ExEWA_LUPIK2015-04-08.mxd 6 F:\2015-04-08.mxd 7 E:\EWA_LUPIK\2015-04-04.mxd 8 F:\2015-04-04.mxd 9 F:\2015-04-01.mxd Exit Alt+F4	Ceneral Format Resolution: Wirth:	pisz jako typ: 150 2212	JPEG ("jpg) EMF (".emf) EPS (".eps) AI (".ai) PDF (".pdf) SVG (".svg) BMP (".bmp) _JPEG ("jpg) PNG (".org)		

Ryc. 53 Ustawienia eksportu widoku mapy do formatów graficznych

32. W ArcMap można także mapę zapisać jako **pdf**, w którym możliwe będzie włączanie/wyłączanie widoczności poszczególnych warstw z projektu ArcMap. Należy tylko pamiętać, by podczas eksportowania zaznaczyć w ustawieniach zaawansowanych (**Advanced**) opcję **Export PDF Layers Only** lub **Export PDF Layers and Feature Attributes**.



Ryc. 54 Ustawienia związane z eksportem do formatu PDF

33. Wyeksportuj mapę do formatu **pdf**, a następnie otwórz wyeksportowany pdf w przeglądarce Adobe Acrobat i zobacz jak wygląda.

ĆWICZENIE 3

Przykładowe źródła danych

W tym ćwiczeniu nauczysz się:

- jak podłączyć i korzystać z serwisu WMS dane rastrowe
- gdzie znaleźć dane wektorowe

Serwis WMS

ArcMap w połączeniu z internetowymi serwisami tematycznymi pozwala na łatwe i szybkie aktualizowanie treści map topograficznych. W Internecie obecna jest m.in. technologia **WMS** (Web Map Service) - międzynarodowy standard udostępniania danych rastrowych. Umożliwia on podłączenie i pracę z danymi tam zawartymi bezpośrednio w oknie ArcMap. Np. największy polski geoportal http://geoportal.gov.pl serwuje mapy właśnie przy użyciu technologii WMS.

1. Na stronie http://geoportal.gov.pl w zakładce Usługi znajdź adres serwera WMS dotyczący Mapy Hydrograficznej.

2. W ArcMap wybierz FILE -> NEW. Aby podłączyć serwer WMS wybierz FILE -> ADD DATA i w oknie dialogowym kliknij w GIS Servers i dalej Add WMS Server.



Ryc. 55 Okno dialogowe dodawania serwera WMS (Add Data)

3. Okno dialogowe, które się pojawi służy do zdefiniowania połączenia. Pierwszą sprawą jest wklejenie adresu serwisu WMS dotyczący Mapy Hydrograficznej. Wersję serwisu należy pozostawić na Default, względnie w razie problemów można próbować wybrać najniższą z możliwych. Następnie kliknij na **Get Layers** w celu pobrania warstw oferowanych przez serwis WMS. Na końcu zatwierdź **OK** - połączenie jest zdefiniowane.

URL:	http://mapy.geoportal.gov.pl/wss/ser	rvice/img/guest/HYDRO/MapServer/WMSServer	? ~
Examples:	http://www.myserver.com/arcgis/servi http://www.example.com/servlet/com.	ices/mymap/MapServer/WMSServer? esri.wms.Esrimap?ServiceName=Name&	
Version:	Default version \sim		
Server Layer	5		
<u>G</u> et Lay	rers		
Usługa	przeglądania (WMS) danych hydrologic DRO	Name: WMS	^
L	Raster	Version: 1.3.0	
		Abstract: Usługa przeglądania (Web Map Service,WMS) umożliwiająca przeglądanie danych hydrologicznych dla obszaru Polski w układzie odniesienia 1992. Dane prezentowane przez usługę zostały zgeneralizowane z precyzją 1 m. Usługa oferuje wsparcie dla interfejsu WMS 1.3.0.	
٢	>		~
Account (Opt	ional)		
<u>U</u> ser:			
Password:		Save Password	

Ryc. 56 Okno dialogowe definiowania połączenia z serwisem WMS

4. Aby dodać serwis do Widoku wybierz **FILE -> ADD DATA -> GIS SERVERS -ZDEFINIOWANY SERWER**.

Add Data		×
Look in:	GIS Servers 🗸 🛧 🏠 🎲 🗮 🕶 🖆 🗊	6
Add ArcGIS Add ArcIMS Add WCS S Add WMS S Add WMS Add WMTS	S Server S Server Server Server S Server ta Katowice on mansen/er um katowice nl	
Usługa prze	eglądania (WMS) danych hydrologicznych dla obszaru Polski w układzie (odn
Name:	Usługa przeglądania (WMS) danych hydrologicznych dla ob Add	
Show of type:	Datasets, Layers and Results \checkmark Cancel	

Ryc. 57 Dodawanie serwera WMS do Widoku w ArcMap

5. Aby serwis wyświetlał się poprawnie należy jeszcze ustawić we właściwościach Widoku układ współrzędnych **ETRS_1989_Poland_CS92** lub **GCS_WGS_1984**.

6. W ArcMap wybierz **FILE -> NEW**, a następnie dodaj do Widoku raster M-34-51-Cd-4_Dąbrowa_Górnicza-Gołonóg.tif.

7. Na stronie http://geoportal.gov.pl w zakładce Usługi znajdź adres serwera WMS z ortofotomapą. Zdefiniuj i dodaj do ArcMap serwis WMS z ortofotomapą.

8. Powiększ okolice jeziora Pogoria III i zobacz jak różni się sytuacja na mapie i na zdjęciu lotniczym.



Ryc. 58 Okno Widoku z rastrem mapy topograficznej (lewa) i podłączonym serwisem WMS z ortofotomapą (prawa)

9. Ze strony Państwowego Instytutu Geologicznego pobierz adres wms dotyczący antropopresji.

Adres

http://cbdgmapa.pgi.gov.pl/arcgis/services/geozagrozenia/antropopresja/MapServer/WMSServer



Ryc. 59 Źródło: http://geoportal.pgi.gov.pl/uslugi_gis (stan dostępu grudzień 2017)

OpenStreetMap (OSM) — społecznościowy serwis GIS, jest to projekt, który ma na celu tworzenie darmowej, swobodnie dostępnej mapy całej kuli ziemskiej. Jest ona edytowalna przez zarejestrowanych użytkowników (Wikipedia).

10. Pobierz dane wektorowe (shp.zip) dla województwa śląskiego pochodzące z OSM <u>http://download.geofabrik.de/europe/poland.html</u>

11. Rozpakuj pobrane dane i dodaj do projektu ArcMap.

12. Sprawdź poprawność wyświetlania warstwy rastrowej [pochodzącej z geoportalu (Mapa Hydrograficzna) i danych wektorowych z OSM



Ryc. 60 Przykład dodanych do ArcMap danych z serwisów wms.

A.M.Piechota, B.Szypuła - Materiały dydaktyczne dla uczestników kursu Śląskiego Laboratorium GIS

Przykładowe dane dostępne w Internecie¹

• CODGiK

http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane.html

- Archiwum Map Polski Zachodniej
 http://mapy.amzp.pl/maps.shtml
- EarthExplorer USGS
 http://earthexplorer.usgs.gov/
- DIVA-GIS

http://www.diva-gis.org/gdata

GIS-support

https://gis-support.pl/baza-wiedzy/dane-do-pobrania/

- Państwowy Instytut Geologiczny https://www.pgi.gov.pl/dane-geologiczne/geologiczne-bazy-danych.html
- Free GIS Data

http://freegisdata.rtwilson.com

Natural Earth

http://www.naturalearthdata.com

¹ Stan danych na styczeń 2018 r.

ĆWICZENIE 4

Tworzenie i edycja plików shapefile

W tym ćwiczeniu nauczysz się pracy z plikami shapefile, m.in:

- jak tworzyć pliki shapefile różnymi metodami
- co to jest i jak działa snapping
- jak działają podstawowe funkcje edycji wektorowej
- jak tworzyć nowe kolumny w tabeli atrybutów
- jak dokonywać obliczeń w kolumnach
- 1. Uruchom ArcMap i otwórz projekt Cw_4.mxd z katalogu D:/Kurs_GIS/Cw_4.

2. Następnie poprzez żółtą ikonkę uruchom ArcCatalog w wersji okienka w ArcMapie. Jest to w pełni funkcjonalna, choć uproszczona wersja aplikacji ArcCatalog (nie posiada podglądu danych).



Ryc. 61 Ikona skrótu i okno ArcCatalog w aplikacji ArcMap

3. W oknie ArcCatalog, w katalogu z ćwiczeniem 4 utwórz kolejno 4 nowe pliki shapefile, poligony o nazwach: p_katowice, p_sosnowiec, p_dabrowa_gornicza, p_bedzin. Wszystkim nadaj układ współrzędnych ETRS89 / Poland CS92. Zauważ, że po utworzeniu pliki automatycznie dodają się do projektu w ArcMap. Niewątpliwie jest to bardzo wygodne.

4. Za pomocą lupy powiększ wyświetlany obraz tak, aby cały ekran wypełnił powiat miasta Sosnowiec. Z paska narzędziowego **Editor** wybierz **Start Editing**, a następnie za pomoca ikony otwórz okienko **Create Features**.



Ryc. 62 Rozpoczynanie edycji warstwy shapefile w ArcMap

5. W oknie edytora Create Features powinny pojawić się stworzone wcześniej pliki shapefile. W okienku Create Features kliknij w p_sosnowiec, a następnie z dolnego okienka Construction Tools wybierz opcję Polygon. W tej chwili można rozpocząć proces tworzenia pliku shapefile - przerysowywania linii granicy powiatu miasta Sosnowiec. Rysowanie warstwy shapefile odbywa się poprzez tworzenie obrysu poligonu poprzez pojedyncze kliknięcia na każdym załamaniu linii. Aby zakończyć rysowanie danego obiektu należy kliknąć dwukrotnie.

6. Czasami zdarza się, że w oknie Create Features nie pojawia się nowa warstwa, która ma być edytowana. Wtedy należy kliknąć na nią prawym klawiszem myszy w Tabeli Zawartości i wybrać funkcję **Edit Features – Organize Features Templates**. W oknie, które się pojawi należy kliknąć w zakładkę **New Template**, wskazać na liście interesującą nas warstwę i przycisnąć klawisz **Finish**.

7. W każdej chwili można poprawić narysowany przez siebie obiekt korzystając z opcji edycji węzłów. Aby wywołać tę funkcję musi być włączona edycja pliku, z paska narzędziowego **Editor** należy wybrać ikonę z czarną strzałką i dwukrotnie kliknąć w obiekt, który chcesz edytować. Można m.in. przesuwać istniejące węzły, dodawać nowe, a także usuwać pojedyncze lub całą ich grupę.



Ryc. 63 Edycja węzłów poligonu w ArcMap

8. Kolejna warstwa shapefile stworzona zostanie z wykorzystaniem funkcji dociągania (Snapping). Najpierw w tabeli zawartości wyłącz wyświetlanie warstwy raster.tif. Następnie opcją **FILE -> ADD DATA** dodaj do projektu plik wybrane_powiaty.

9. Teraz z paska Editor wybierz Options, a w otwartym okienku dialogowym zaznacz opcję **Use classic snapping** i potwierdź OK. Następnie z paska Editor wybierz Snapping, a potem **Snapping Window** i zaznacz wszystkie trzy opcje związane z dociąganiem do warstwy wybrane_powiaty. Można potem zamknąć okno **Snappng Environment**.

dito		́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́́
1	Stop Editing	Edition Only
2	Save Edits	
	Move	General Topology Versioning Units Annotation Attributes
	Split	Display measurements using decimal places
-1	Construct Points	Sticky move tolerance: 0 pixels
2	Copy Parallel	Stretch geometry proportionately when moving a vertex
	Merge	
P	Buffer	Use classic snapping
	Union	snow reactine construction toolbar
	Clip	Show warnings and information on start editing
2	Validate Features	Stream Mode
	Snapping +	Stream tolerance: 0 map units
	More Editing Tools	
	Editing Windows	Group 50 points together when streaming
	Options	Edit Sketch Symbology
		Unselected Selected
		Vertex:
		Current Vertex:

Ryc. 64 Wstępne ustawienia opcji dociągania w ArcMap

Edito		10			K KN N		- Luid	1
1	Start Editing Stop Editing			Snapping Environm	₹ ient			ņ
	Save Edits		~	Layer	Vertex	Edge	End	
-	Move			p_sosnowiec				
	Split		/	wybrane_powiaty	V	×	×	
1-1	Construct Points		~_/					
24	Copy Parallel		~					
	Merge							
0	Buffer							
	Union							
	Clip							
I	Validate Features							
	Snapping 🕨		Snapping Window					
	More Editing Tools		Options					
	Editing Windows	Γ.						
	Options							

Ryc. 65 Ustawienia opcji dociągania w ArcMap

10. W ostatnim kroku z paska Editor wybierz Snapping, a potem **Options** i ustaw odległość dociągania na 20 pikseli (Snapping Tolerance). Potwierdź OK. Jeśli będzie

taka potrzeba - w trakcie rysowania w każdej chwili można wrócić do tych ustawień i zmienić tolerancję dociągania.

Classic Snapping Options			×
Show snap tips			
Snapping tolerance:	20	pixels	•
		ж	Cancel

Ryc. 66 Ustawienia tolerancji dociągania

11. Można rozpocząć rysowanie kolejnej warstwy z użyciem dociągania. Powiększ widok mapy do zasięgu powiatu Dąbrowy Górniczej. W okienku Create Features kliknij na p_dabrowa_gornicza, a z dolnego wybierz narzędzie do rysowania Polygon. Zwróć uwagę jak podczas rysowania twój kursor myszki jest przechwytywany i przyciągany do linii warstwy wybrane_powiaty. Po zakończeniu rysowania kliknij dwukrotnie kończąc obiekt.

12. Utworzenie kolejnej warstwy oparte będzie na funkcji powielania kształtu (Replace Sketch). Powiększ widok mapy do zasięgu powiatu będzińskiego. W okienku Create Features kliknij na p_bedzin, a z dolnego wybierz narzędzie do rysowania Polygon.

13. Teraz wystarczy kliknąć prawym przyciskiem myszy w obszarze powiatu będzińskiego na mapie i z menu wybrać Replace Sketch, a następnie kliknąć dwukrotnie w miejscu węzła zaznaczonego na czerwono - obiekt mamy gotowy.



Ryc. 67 Wybór narzędzia powielania kształtu



Ryc. 68 Efekt pracy narzędzia powielania kształtu

14. Ostatnia warstwa utworzona zostanie metodą strumieniową (Streaming). W okienku Create Features kliknij na p_katowice, a z dolnego wybierz narzędzie do

rysowania Polygon. Kliknij na mapie prawym klawiszem i z menu wybierz funkcję Streaming.



Ryc. 69 Wybór narzędzia rysowania strumieniowego

15. Metoda ta polega na rysowaniu kształtu tak jak "za pociągnięciem pędzla", czyli dokładnie powiela kształt ruchu myszą. W celu zatrzymania rysowania należy raz kliknąć lewym klawiszem myszy, by wznowić pracę należy kolejny raz kliknąć w miejscu postoju (zaznaczony czerwonym punktem). Dwukrotne kliknięcie kończy tworzenie obiektu. Aby zakończyć edycję i zapisać zmiany z paska Editor wybierz Stop Editing. Po zapisaniu zmian zamknij projekt.

PROSTE ANALIZY PRZESTRZENNE

16. Otwórz kolejny projekt Cw_4a.mxd z katalogu D:/Kurs_GIS/Cw_4. Rozpocznij edycję, a następnie z paska Editor wybierz strzałkę i zaznacz obiekt 1 na mapie.



Ryc. 70 Pasek narzędziowy Editor

17. Aby możliwe było przycinanie jednego obiektu drugim należy najpierw wybrać obiekt, do którego będziemy docinać inny. Wybrany został obiekt nr 1. Następnie z paska Editor należy wybrać funkcję **Clip**. W okienku dialogowym są do wyboru dwie opcje. Domyślnie ustawiona jest funkcja: **Discard the area that intersects** - co oznacza usunięcie innych obiektów, które znajdują się w obrębie zaznaczonego obiektu. W naszym wypadku obiekt nr 1 dotnie do swojego kształtu obiekt, który na niego nachodzi. W analogiczny sposób wybierz obiekt nr 2 i zastosuj funkcję Clip.



Ryc. 71 Wybór narzędzia do wycinania

18. Następnie wybierz obiekt nr 3, wywołaj funkcję Clip, ale zmień ustawienie na **Preserve the area that intersects** - co oznacza, że zachowane zostaną wszystkie fragmenty innych obiektów, które znajdują się w obrębie zaznaczonego obiektu nr 3. W analogiczny sposób wybierz obiekt nr 4 i zastosuj funkcję Clip. Z paska narzędziowego Editor wybierz funkcję Save Edits.

19. Wyłącz z wyświetlania warstwę wycinanie, a włącz warstwę laczenie. Klikniji prawym przyciskiem w tabeli zawartości na warstwie laczenie i z menu wybierz **Zoom to Layer**. Strzałką z paska narzędziowego Editor zaznacz w oknie mapy obiekty A-A1. Z paska Editor wybierz następnie funkcję **Merge**. Służy ona do łączenia ze sobą obiektów wchodzących w skład danej warstwy shapefile w jeden obiekt.



Ryc. 72 Okno dialogowe funkcji Merge

20. W analogiczny sposób zastosuj funkcję Merge dla obiektów C-C3.

21. W kolejnym kroku wybierz obiekty B-B1, ale tym razem z paska Editor wybierz funkcję **Union**. Służy ona także do łączenia obiektów danej warstwy shapefile w jeden obiekt, ale odbywa się to z jednoczesnym tworzeniem nowego obiektu - tzn. obiekty źródłowe pozostają. Dodatkowo podczas łączenia - jeśli w oknie dialogowym Union wybrana zostanie opcja Template - można wtedy wybrać warstwę shapefile, w której utworzony zostanie nowy obiekt.

Jnion		×
Choose a template to	o create feature(s) v	with:
Template	Export_Output	
	ОК	Cancel

Ryc. 73 Okno dialogowe funkcji Union

Select Feature Template	×
<search></search>	- 🙁 😣
Export_Output	
Export_Output	
Export_Output_2	
	OK Cancel

Ryc. 74 Okno opcji Template w narzędziu Union

22. Włącz wyświetlanie warstwy wycinanie. Wybierz ponownie funkcję Union kolejno dla obiektów D-D2, a następnie E-E2, ale zastosuj tu funkcję Template, by utworzyć połączone obiekty w warstwie wycinanie.

23. Uruchom aplikację ArcCatalog w oknie ArcMap i w katalogu D:/Kurs_GIS/Cw_4 stwórz nowy plik shapefile poligonowy o nazwie nowy, z układem współrzędnych ETRS89 / Poland CS92. Rozpocznij edycję, wybierz strzałkę z paska Editor i zaznacz wszystkie obiekty z warstwy wycinanie oraz laczenie.

24. Z menu głównego wybierz **EDIT -> COPY**, a następnie **EDIT -> PASTE** i w otwartym oknie dialogowym wybierz warstwę nowy. W ten sposób skopiowane zostały wszystkie obiekty z dwóch warstw do nowej. Należy jednak pamiętać, że kopiowanie i wklejanie jest możliwe tylko między warstwami o tym samym typie geometrii (tzn. poligony do poligonów, linie do linii, a punkty do punktów).



Ryc. 75 Funkcje Copy i Paste z menu Edit

Paste		- ×
Choose a la	yer to create feature(s) in:	
Target:	Export_Output_7	-
	ОК	Cancel

Ryc. 76 Okno dialogowe opcji Paste

25. Wyłącz wyświetlanie warstwy nowy i włącz ponownie warstwę laczenie. Z paska Editor wybierz strzałkę i zaznacz dowolny obiekt, a następnie wybierz funkcję **Buffer**, w okienku dialogowym wpisz wartość 200. Powstanie nowy obiekt w warstwie laczenie o 200 metrów szerszy w każdą stronę od zaznaczonego obiektu.

Template	Export_	Output_9
istance:	20þ	

Ryc. 77 Okno dialogowe opcji Buffer

26. Stwórz nową warstwę shapefile, liniową i nazwij ją linie. Rozpocznij edycję i narysuj dowolną linię łamaną. Po zakończonym rysowaniu wybierz z paska Editor funkcję Buffer, wpisz 300. Zobacz w jaki sposób stworzony zostanie bufor dla warstwy liniowej.

27. Stwórz teraz nową warstwę shapefile, punktową i nazwij ją punkty. Rozpocznij edycję i narysuj jeden obiekt (punkt). Po zakończonym rysowaniu wybierz z paska Editor funkcję Buffer, wpisz 500. Zobacz w jaki sposób stworzony zostanie bufor dla warstwy punktowej.

28. Wyłącz wszystkie włączone warstwy i włącz jedynie nowy. Sprawdź w pasku Editor czy jesteś w trakcie edycji. Jeśli edycja jest włączona zatrzymaj ją i zapisz zmiany. Kliknij prawym przyciskiem w tabeli zawartości na warstwie nowy i wybierz **Open Attribute Table**, aby otworzyć tabelę atrybutów.



Ryc. 78 Funkcja Open Attribute Table

29. Kliknij w lewym górnym rogu tabeli i z menu wybierz **Add Field**, aby dodać nową kolumnę. W pole Name wpisz 'pole', type wybierz 'Float'. Zatwierdź OK.

able				×
	🔁 - 🏪 🌄 🖾 🐗 🗙			
A	Find and Replace			×
L	Select By Attributes			
5	Clear Selection			
	Switch Selection			
M	Select All			
	Add Field			
	Turn All Fields On			
~	Show Field Aliases			
	Arrange Tables	•	1	
	Restore Default Column Widths			
	Restore Default Field Order			
	Joins and Relates	•		
	Related Tables	•	it of 10 Selected)	
dh.	Create Graph			
	Add Table to Layout		N 74	2
З	Reload Cache			1
4	Print			6
	Reports	•		~
	Export			
	Appearance			

Ryc. 79 Dodawanie kolumny do tabeli atrybutów

30. Jeśli chodzi o rodzaj wprowadzanych danych do tabeli atrybutów, to ArcMap oferuje następujące ich typy:

- **Short Integer** liczby całkowite (16 bitowe)
- **Long Integer** liczby całkowite (64 bitowe)
- **Float** liczby zmiennoprzecinkowe (32 bitowe)
- **Double** liczby zmiennoprzecinkowe (64 bitowe)
- Text tekst
- **Date** dane w formacie daty (mm/dd/yyyy hh:mm:ss AM/PM)

Typy te wymagają parametrów:

- Precision ile znaków ma mieć liczba.
- Scale ile ma być miejsc dziesiętnych w liczbie.
- Length ile znaków ma zawierać łańcuch tekstu.

A.M.Piechota, B.Szypuła - Materiały dydaktyczne dla uczestników kursu Śląskiego Laboratorium GIS

Field Prope Long Integer Field Prope Long Integer Float Double Text Date	Гуре:	Short Integer 🗸 🗸
Date	Field Prope	Short Integer 6 Long Integer - Roat Double Text Dete
		Date

Ryc. 80 Definiowanie właściwości nowej kolumny

31. Po utworzenia kolumny 'pole' kliknij w jej nagłówek prawym przyciskiem i z menu wybierz **Calculate Geometry**.

nani	e					×
FID	Shape *	ld	nr	pole		Cast Assaultan
0	Polygon	0	1	1	-	Soft Ascending
1	Polygon	0		2	7	Sort Descending
2	Polygon	0	2			Advanced Sorting
3	Polygon	0				
4	Polygon	0	3	2	-	Summarize
5	Polygon	0		2	Σ	Statistics
6	Polygon	0	4			E LI S LI LI S
7	Polygon	0				field / algulator
8	Polygon	0				Calculate Geometry
9	Polygon	0				Luro Field Litt
						Tum ried on
						Freeze/Unfreeze Column
					×	Delete Field
					044	Broportion

Ryc. 81 Wybór funkcji Calculate Geometry

Property:	Area
Coordinate : Use coord Use coord	Syste Area Perimeter dinate X Coordinate of Centroid TDS 1 Y Coordinate of Centroid
O Use coor	dinate system of the data frame:
PCS: E	TK3 1909 F Viana C392
Units:	Square Meters [sq m]

Ryc. 82 Wybór funkcji obliczeniowej

32. W nowym oknie jako Property wybierz Area, a Units - hectares. Kolumna automatycznie wypełni się obliczonymi wartościami. Jeśli funkcje obliczeniowe nie są aktywne - trzeba sprawdzić układ współrzędnych (projektu i/lub warstwy danych, na których pracujemy). Układ współrzędnych musi być zdefiniowany i dla projektu i dla warstwy.

Property:	Area	-
Coordinate	System	
O Use coord	dinate system of the data source:	
PCS: ET	TRS 1989 Poland CS92	
	dinate system of the data former.	
Use coord	dinate system of the data frame:	
PCS: ET	TRS 1989 Poland CS92	1
PCS: ET	TRS 1989 Poland CS92	
PCS: E	IRS 1989 Poland CS92 Square Meters [sq m]	
PCS: ET	IRS 1989 Poland CS92 Square Meters [sq m] Acres US [ac] Acres [s]	•
PCS: ET	ITRS 1989 Poland CS92	
PCS: ET	IRS 1989 Poland CS92 Square Meters [sq m] Acres US [ac] Ares [a] select Hectares [ha]	
PCS: ET Units: Calculate s About calculate	IRS 1989 Poland CS92 Square Meters [sq m] Acres US [ac] Ares [a] Hectares [ha] Square Decimeters [sq dm] Square Feet US [sq ft]	
PCS: ET Units: Calculate s About calculat	IRS 1989 Poland CS92	·

Ryc. 83 Wybór jednostek funkcji obliczeniowej

33. Na podstawie informacji powyżej (punkty 29-32) utwórz nową kolumnę, nazwij ją 'obwod' i dokonaj obliczeń wybierając jako Property 'Perimeter', a Units jako 'Meters'.

34. Teraz powtórnie wykonaj łączenie warstwy nowy.shp najpierw funkcją Merge a następnie Union. Zwróć uwagę co dzieje się z rekordami w tabeli atrybutów.

ĆWICZENIE 5

Nadawanie rastrom geoodniesienie

W tym ćwiczeniu nauczysz się pracy z plikami rastrowymi, m.in:

- jak konwertować grafikę na pliki shapefile
- jak nadać geoodniesienie rastrom
- jak sprawdzić wielkość błędów kalibracji

1. Uruchom ArcMap i dodaj warstwę województwa z katalogu D:/Kurs_GIS/Cw_5. Następnie dodaj raster 5678_Hindenburg_1934.jpg. W tabeli zawartości kliknij prawym przyciskiem na rastrze 5678_Hindenburg_1934.jpg wybierz funkcję Zoom to Layer. Ustaw swoje środowisko pracy.

2. Powiększ obraz mapy i odczytaj współrzędne w stopniach każdego narożnika mapy



Ryc. 84 Odczytywanie współrzędnych narożnika rastra mapy

3. Wywołaj funkcję Zoom to Layer dla warstwy województwa. Uruchom narzędzie Go
To XY klikając w ikonę w menu głównym.



Ryc. 85 Narzędzie Go to XY

4. Wybierz jednostki do wprowadzania - tutaj będą to **Degrees Minutes Seconds** lub **Degrees Decimal Minutes**.

5. Wpisz teraz odczytane współrzędne dla dowolnego narożnika mapy. Zobacz przykład na rycinie poniżej.



Ryc. 86 Przykład poprawnego wpisywania współrzędnych

6. Po wpisaniu współrzędnych z narzędzia Go to XY wybierz ikonę **Add point**. Punkt o zadanych współrzędnych powinien pojawić się we właściwym miejscu mapy. W analogiczny sposób wpisz współrzędne dla pozostałych trzech narożników mapy.



Ryc. 87 Dodawanie punktów do mapy

7. Dodane punkty są tzw. grafiką, którą trzeba przekonwertować na warstwę shapefile. W tym celu z paska **Drawing** wybierz opcję **Convert Graphics To Features**. zwróć uwagę, aby plik shapefile zapisał się w katalogu D:/Kurs_GIS/Cw_5.

	New Annotation Group	
	Active Annotation Target	•
	Overflow Annotation	
E.	Group	
R.	Ungroup	
	Graphic Operations	Þ
	Order	•
	Nudge	Þ
	Align	+
	Distribute	•
-	Rotate or Flip	- 12
3.0	Convert Graphics To Features	
	Default Symbol Properties	

Ryc. 88 Funkcja konwersji grafiki na plik shapefile

Point graphics 🔹	
Selected graphics only	
Jse the same coordinate system as:	
Ite data frame	
🗇 this layer's source data:	
🗞 województwa	•
 the feature dataset you export the data into (only applies if you export to a feature dataset in a geodatabase) 	
\bigcirc the annotation groups in this data frame	
Output shapefile or feature class:	o
D:\KURS_GIS\Cw_4\Converted_Graphics.shp	
Automatically delete graphics after conversion	
About converting graphics	Cancel

Ryc. 89 Funkcja konwersji grafiki na plik shapefile c.d.

8. Po udanym zapisie do warstwy shapefile wybierz czarną strzałkę z paska **Drawing** i zaznacz nią cztery dodane wcześniej punkty (wyświetlone na zielono) i usuń je klawiszem **Delete**.

9. Przed przystąpieniem do dalszych działań dobrze jest ustawić dociąganie (Ćw.4, pkt 9-10), gdyż wymagana będzie precyzja. Snapping ustaw na '20 map units'.

10. Włącz odpowiedni pasek narzędziowy, z menu głównego wybierz **CUSTOMIZE** –> **TOOLBARS** –> **GEOREFERENCING**



Ryc. 90 Pasek Georeferencing

11. Przybliż się do warstwy Converted Graphics (kliknij na nią prawym przyciskiem w tabeli zawartości i wybierz Zoom to Layer), a z paska Georeferencing wybierz opcję **Fit to Display**. Raster powinien wypełnić całe okno widoku.



Ryc. 91 Wywoływanie funkcji Fit to Display

12. Wybierz narzędzie lupa e i powiększ dowolny narożnik rastra. Po powiększeniu należy kliknąć w ikonkę w narzędziu Georeferencing. Teraz najpierw kliknij w narożnik rastra, a potem w odpowiadający mu punkt warstwy Converted_Graphics.



Ryc. 92 Praca z narzędziem Georeferncing

13. W analogiczny sposób postępujemy przy kolejnych trzech narożnikach rastra. Po skończonych działaniach można sprawdzić precyzję wpasowania poprzez wyświetlenie średniego błędu kwadratowego (RMS). W tym celu z paska narzędziowego wybierz ikonę **View Link Table**.

וא ווא +1 +1 +1 +1	¢.	Total	RMS Error:	Forward: 751, 183	1		
Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual_x	Residual_y	Residual
1	0,527770	15,411590	476708,505716	366708,827325	333,671	-677,253	754,988
2	14,228533	15,411590	491265,909831	367740,704389	-334,014	677,949	755,765
3	14,346424	0,814777	493879,601516	351280,986400	330,297	-670,405	747,355

Ryc. 93 Sprawdzenie błędu RMS

14. Poprawnie wpasowany raster należy zapisać. Z paska Georeferencing wybierz opcję **Rectify**.



Ryc. 94 Wywoływanie funkcji Rectify

3,84	6037	
256		
Near	est Neighbor (for discrete	data) 🔻
I:\		
uczbork1.1	Format:	FF -
E ▼	Compression Quality (1-100):	75
	3,84 256 Near I:\ uczbork1.1	3,846037 256 Nearest Neighbor (for discrete I:\ uczbork1.1 Format: E Compression Quality (1-100):

Ryc. 95 Okno zapisu do nowego rastra

15. Raster zapisz pod nową nazwą 5678.tif w lokalizacji D:/Kurs_GIS/Cw_5, a następnie dodaj go do projektu.

16. Z Widoku usuń raster 5678_Hindenburg_1934.jpg (w tabeli zawartości kliknij na nim prawym przyciskiem i wybierz **Remove**).

17. Teraz wytnij mapę, aby pozbyć się niepotrzebnej ramki z opisami i legendą. Z paska narzędziowego **Drawing** wybierz narzędzie i na rastrze 5678.tif narysuj prostokątny kształt, którym dokładnie zakryjesz treści mapy.

	01	
	Rectangle	
	🖄 Polygon	
	O Circle	
	 Ellipse 	
	N Line	
	😯 Curve	
	le FreeHand	
	Marker	п (
Drawing 🔹 🔭 📆		Arial



18. Kliknij dwukrotnie na narysowany prostokąt i zmień sposób jego wyświetlania (wybierz No Color, Outline Color: czerwony, Outline Width: 2).



Ryc. 97 Właściwości warstwy graficznej

19. W tabeli zawartości kliknij prawym przyciskiem myszy na nazwie rastra 5678.tif i wybierz **DATA -> EXPORT DATA** i ustaw: **Extent**: Selected Graphics (Clipping),

Location: D:/Kurs_GIS/Cw_05, Name: 5678_ok, Format: TIFF. Zatwierdź przyciskiem Save.

20. Po wycięciu pojawi się zapytanie czy dodać nową warstwę do projektu, zaakceptuj komunikat. Wyłącz wyświetlanie oryginalnego rastra 5678.tif.

21. Pozbądź się niepotrzebnej grafiki. W tym celu strzałką z narzędzi graficznych kliknij we wcześniej narysowany kształt i usuń ją naciskając klawisz **Delete**.

A A A A A A A A A	and the second second	March Land	enet the	Long and the Constant
E	Export Raster Da	ta - M-34-50-D Byt	om	? ×
Extent Data Frame (Current) Raster Dataset (Original) Selected Graphics (Clippin	g) 🗌 Clip Inside	Spatial Reference O Data Frame ((Current) et (Original)	
Output Raster	Square:	Cell Size (cx, cy): 🖲	3,163889814	3,156420819
✓ Force RGB	Raster	Size (columns, rows): 🔾	5632	5897
Use Colormap		NoData as:		
Name	Property			^
Bands Pixel Depth Uncompressed Size Extent (left, top, right, bo	3 8 Bit 95,02 MB ttom) (482092,3	3872, 273938,8078, 49991	.2,1104, 292552,	,2826) ~
Location:	C:\ArcGIS_cwic	C:\ArcGIS_cwiczenia\Cw_03		
Name:	M-34-50-D Byt	om1. Format: T	IFF	~
Compression Type:	NONE	NONE Compression Quality 75 (1-100):		

Ryc. 98 Okno dialogowe Exportu danych

22. Nadaj geoodniesienie dla kolejnego rastra z katalogu z **Ćw. 5**. W tym celu dodaj do projektu kolejny raster 5679_Beuthen_1934.jpg. Tym razem zamiast sczytywać współrzędne z narożników mapy posłuż się gotowym plikiem shapefile siatka.shp z katalogu z **Ćw. 5**.

23. Dodaj do ArcMap plik shapefile siatka.shp. W tabeli zawartości kliknij prawym klawiszem na pliku siatka.shp i z menu wybierz polecenie Label Features, aby nazwą opisać poszczególne poligony. Jeśli wcześniej wszystko wykonałeś poprawnie - raster 5678.tif powinien znajdować się dokładnie w poligonie z godłem '5678'.

🔇 Untitled - ArcMap	
File Edit View Bookmarks Insert	Selection Geoprocessing Cu
े 🗋 🚰 🖨 🛸 🏥 🛍 🗙 । 🔊 🤉	🛧 🗸 1:750 000
Table Of Contents 🛛 🕈 🗙 🏹	
😒 🖳 🧶 🦊 🖾 💦	
🖃 🥌 Layers	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
🖃 🗹 <mark>siatka</mark>	5678 5679
🖂 🗹 województwa	
	5778 5779

Ryc. 99 ArcMap z dodanym plikiem siatka.shp

24. Powiększ do całego Widoku poligon z godłem '5679'. To do jego narożników będziesz dociągał arkusz 5679_Beuthen_1934.jpg. Według kroków z punktów 10-21 wykonaj nadanie geodniesienia dla rastra 5679_Beuthen_1934.jpg oraz dwa dwóch kolejnych: 5778_Gleiwitz_1940.jpg i 5779_Schwientochlowitz_1929.jpg. Wszystkim rastrom z nadanym geodniesieniem nadaj nowe nazwy, odpowiednio: 5679_ok.tif, 5778_ok.tif, 5779_ok.tif

ĆWICZENIE 6

ArcMap, ArcScene i dane wysokościowe

W tym ćwiczeniu nauczysz się pracy z danymi wysokościowymi, m.in:

- jak połączyć dane wysokościowe
- jak zrobić mapę hipsometryczną

1. Otwórz projekt D:/Kurs_GIS/Cw_6/Cw_6.mxd.



Ryc. 100 Okno ArcMap z otwartym projektem do ćwiczenia nr 6

ŁĄCZENIE RASTRÓW

2. Należy teraz połączyć ze sobą pliki z danymi wysokościowymi o rozszerzeniu hgt w jeden duży plik obejmujący swym zasięgiem całe województwo łódzkie. Uruchom z Menu głównego **Windows/Image Analysis** (A).



Ryc. 101 Etapy pracy z narzędziem Image Analysis w celu połączenia kilku rastrów w jeden plik

To podręczne narzędzie zawiera wiele przydatnych funkcji dostępnych niemal za "jednym kliknięciem". W tym miejscu jednak interesuje nas możliwość łączenia rastrów - dostępna pod ikonką Mosaic (B).

Aby połączyć dwie warstwy rastrowe należy najpierw kliknąć w te warstwy w górnym okienku narzędzia Image Analysis (C), aby warstwy zostały podświetlone. Dopiero wtedy ikonka Mosaic (B) staje się aktywna i po kliknięciu w nią następuje złączenie rastrów. UWAGA! Utworzony raster ma charakter tymczasowy (format *.afr) i aby go zapisać należy kliknąć w niego na liście w górnym okienku (C), a następnie w ikonkę dyskietki (D). Pojawi się wtedy dobrze znane okno eksportu danych rastrowych, w którym dokonywany jest zapis danych rastrowych do konkretnego formatu.

Warto jeszcze zwrócić uwagę, że podczas łączenia rastrów istnieje możliwość wyboru tzw. operatorów mozaikowania (Mosaic Operators), które odpowiadają za wynikową wartość pikseli w momencie, kiedy rastry się na siebie nakładają. Do wyboru jest kilka możliwości:

- Blend wynikowa wartość pikseli wykorzystuje algorytm odległości ważonej w celu określenia wartości zachodzących na siebie pikseli.
- Last wynikowa wartość pikseli odpowiada wartości pikseli z ostatniego rastra z listy łączonych rastrów.
- First wynikowa wartość pikseli odpowiada wartości pikseli z pierwszego rastra z listy łączonych rastrów.
- Min wynikowa wartość pikseli odpowiada minimalnej wartości pikseli z wszystkich rastrów z listy łączonych rastrów.
- Max wynikowa wartość pikseli odpowiada maksymalnej wartości pikseli z wszystkich rastrów z listy łączonych rastrów.

- Mean wynikowa wartość pikseli odpowiada średniej wartości pikseli z wszystkich rastrów z listy łączonych rastrów.
- Sum wynikowa wartość pikseli odpowiada sumie wartości pikseli z wszystkich rastrów z listy łączonych rastrów.



Ryc. 102 Okno z możliwością wyboru tzw. operatorów mozaikowania (Mosaic Operators)

Przy łączeniu rastrów map topograficznych najlepiej sprawdza się operator Max, ponieważ nie powoduje on powstawania łączeń (szwów) pomiędzy sąsiednimi rastrami. Plik wynikowy nazwij 'suma.tif'

4. Uzyskany raster należy teraz przyciąć do granic województwa. Narzędziem do zaznaczania kliknij w wybrane województwo. Po podświetleniu województwa zamień je na grafikę (kliknij prawym przyciskiem w tabeli zawartości na warstwie województwa i wybierz opcję **Convert Features to Graphics**, potwierdź OK.



Ryc. 103 Funkcja selekcji wybranego obiektu (woj. łodzkie)
5. W tabeli zawartości wyłącz wszystkie warstwy poza rastrem suma. Kliknij strzałką w grafikę, aby ją zaznaczyć. W tabeli zawartości kliknij prawym przyciskiem na rastrze suma i z menu wybierz Data -> Export Data. Zwróć uwagę, aby zaznaczona była opcja Selected Graphics (Clipping). Nowy raster zapisz pod nazwą suma1.tif.



Ryc. 104 Woj. łódzkie zamienione na grafikę

g) 📃 Clip Insid	Spatial Reference Data Frame Raster Data	Spatial Reference ⑦ Data Frame (Current) ④ Raster Dataset (Original)				
🕅 Square:	Cell Size (cx, cy): 🧕	0,000833333:	0,000833333			
Ras	ter Size (columns, rows): 🔘	3158	1872			
	NoData as:	32767				
Proper	ty					
1 16 Bit 11,28 I ttom) (18,05	MB 529, 52,3944, 20,6848, 50,8	342)	=			
G:\						
suma1.tif	Format:	TIFF	•			
NONE	Compression Qua (1-100):	lity 75				
	a) Clip Insid Square: Ras Proper 1 16 Bit 11,28 ttom) (18,09 G:\ Suma 1.tif NONE	a) Clip Inside © Data Frame © Raster Data © Square: Cell Size (cx, cy): © Raster Size (columns, rows): © NoData as: Property 1 16 Bit 11,28 MB (18,0529, 52,3944, 20,6848, 50,8 "" G:\ suma 1.tif Format: NONE Compression Qua (1-100):	Spatial Reference Data Frame (Current) Clip Inside Clip Inside Clip Inside Cell Size (cx, cy): O,000833333: Raster Size (columns, rows): O,000833333: Raster Size (columns, rows): O,000833333: 3158 NoData as: 32767 Property 1 16 Bit 11,28 MB (18,0529, 52,3944, 20,6848, 50,8342) III G:\ Suma 1.tif Format: TIFF NONE Compression Quality 75 (1-100):			

Ryc. 105 Wybór narzędzia do eksportu wyselekcjonowanej grafiki

6. W tabeli zawartości pozostaw włączony tylko raster suma1.tif. Zmień sposób wyświetlania rastra poprzez wybór zestawów barw.



Ryc. 106 Zmiana sposobu wyświetlania rastra wysokościowego

7. Uruchom narzędzie ArcToolbox -> Spatial Analyst Tools -> Surface -> Hillshade i wykonaj tzw. mapę rzeźby cieniowanej (Shaded Relief). Input raster to oczywiście suma1.tif. Jako Output Raster wpisz suma_hill.tif.

Hillshade Input raster Output raster Azimuth (optional) 315 Altitude (optional) 45 Model shadows (optional) 2 factor (optional) 1	Hillshade Creates a shaded relief from a surface raster by considering the illumination source angle and shadows.
OK Cancel Environments << Hide He	p Tool Help

Ryc. 107 Narzędzie do ustawień mapy rzeźby cieniowanej



Ryc. 108 Mapa rzeźby cieniowanej

8. Nowo utworzony raster suma_hill przesuń w tabeli zawartości poniżej rastra suma1.tif. W tabeli zawartości kliknij prawym przyciskiem na rastrze suma_hill i wybierz
Properties. Tam przejdź do zakładki Display i ustaw przezroczystość (Transparency) na 40%.

ieneral Source Key M Show MapTips Display raster resoluti Allow interactive displa	on in table of contents	play ymbology Fields Joins & Relates
Resample during display u Nearest Neighbor (for dis	screte data)	•
Contrast: Brightness: Fransparency:	10 % 0 %	Orthorectification Orthorectification using elevation O Constant elevation: DEM Suma_hill
Display Quality Coarse Medium	Normal	Elevation adjustment Z factor: 1 Z offset: 0 Geoid:

Ryc. 109 Ustawienia przezroczystości dla rastra



Ryc. 110 Efekt nałożenia rastra z hipsometrią i rzeźbą cieniowaną

9. Wykonaj kompozycję dodając tytuł, legendę, znaczek północy, skalę oraz siatkę współrzędnych i wyeksportuj gotową mapę do formatu jpeg w rozdzielczości 300 dpi.

ARCSCENE

10. W następnym etapie możesz w aplikacji ArcScene wyświetlić raster w postaci 3D. Wczytaj warstwę suma1 i we właściwościach zaznacz by obraz pobrał informacje o danych wysokościowych



Ryc. 111 Opcja poboru danych wysokościowych ze wskazanego rastra

11. Teraz z głównego Menu wejdź w zakładkę **View/Scene Properties** i zaznacz opcję pionowego przewyższenia: **Calculate from Extent**.

12. Jeśli chcemy zmienić lub utworzyć własną skalę barwną związaną z wyświetlaniem modeli, należy wejść w menu: **Castomize/Style Manager**, a następnie kliknąć w Color Ramps i kliknąć prawym na nagłówku Name - New i do wyboru pojawią się cztery opcje.

Untitled - ArcScene			
	Style Manager		×
Image: Second secon	-		
Customize Mode	C:\Users\apiec\AppData\Roam Name	Category	Close
Scene layers	Reference Systems	New >	Random Color Ramp
High : 3038 Browse and manage the contents of styles.		Cut Ctrl+X	Multi-part Color Ramp
Low: 1835	Area Patches	Conv Chile C	Preset Color Ramp
	Line Patches	Copy Ctri+C	Algorithmic Color Ramp
	Cabels	Paste Ctrl+V	Augentannie Geler Kampin
	Representation Markers	Delete Del	
	Scale Bare	Pename	
		Kename	
	Carla Testa	Properties	
	Color Ramps		1
	Borgers		
	Backgrounds		
	Colors		
	- Filline Symbols		
	Text Symbols		
	Representation Rules		6 - 24
	Hatches		
	in Pan Canna Dania stida		

Ryc. 112 Etapy tworzenia własnej skali barw w ArcScene

Na początek najlepiej zacząć od opcji Preset Color Ramp, natomiast najlepsze efekty można osiągnąć manipulując opcjami w Multi-part Color Ramp.

Program ArcGIS umożliwia szereg mniej lub bardziej zaawansowanych analiz związanych z danymi wysokościowymi w postaci cyfrowych modeli terenu (DEM). Najbardziej podstawowymi obliczeniami są: poziomice (Contours), nachylenie (Slope), ekspozycja (Aspect), widoczność (Viewshed), mapa cieniowana (Hillshade), statystyki powierzchni i objętości (Area and volume statistics), itp.

Powyższe opcje obliczeń dostępne są w narzędziu Spatial Analyst lub 3D Analyst w menu Surface Analysis



Ryc. 113 Narzędzia 3D Analysis Tools/Raster Surface do analiz danych wysokościowych

ĆWICZENIE 7

Mozaikowanie rastrów.

W tym ćwiczeniu będziesz kontynuował pracę z rastrami, nauczysz się m.in:

- jak zmozaikować rastry
- Korzystać z narzędzia Mosaic oraz Mosaic To New Raster

1. Uruchom aplikację ArcMap i z katalogu D:/Kurs_GIS /Cw_5 dodaj do projektu cztery rastry: 5678_ok.tif, 5679_ok.tif, 5778_ok.tif, 5779_ok.tif. Zapisz projekt pod nazwą Cw_7.mxd.

2. Powiększ miejsce, gdzie stykają się dodane rastry. Często po dodaniu sąsiadujących ze sobą arkuszy map widać "łączenia" w innych kolorach. Aby obraz leżących koło siebie rastrów nie posiadał "szwów" należy rozwinąć paletę barw warstwy rastrowej i zmienić kolor dla wartości 0 na bezbarwny (**No color**). Trzeba pamiętać, żeby wartość obrysu (**Outline**) ustawić na 0. Efekt zmian jest widoczny od razu.



Ryc. 114 Widoczne kolorowe łączenia między rastrami



Ryc. 115 Edycja palety barw rastra



Ryc. 116 Efekt po zmianie wartości '0' na bezbarwny

3. Do łączenia rastrów służą dwa narzędzia dostępne z poziomu **ArcToolboxa**: 'Mosaic' oraz 'Mosaic To New Raster'.



Ryc. 117 ArcToolbox z narzędziami Mosaic oraz Mosaic To New Raster

4. Uruchom skrzynkę narzędziową ARCTOOLBOX -> DATA MANAGEMENT TOOLS -

> RASTER -> RASTER DATASET -> MOSAIC TO NEW RASTER. Aby połączyć wszystkie cztery rastry należy ustawić:

- Input Rasters: 5678_ok.tif, 5679_ok.tif, 5778_ok.tif, 5779_ok.tif
- Output Location: D:/Kurs_GIS /Cw_7
- Raster Dataset Name with Extension: suma.tif
- **Spatial Refernce for Raster**: (opcjonalnie), można ustawić ETRS_1989_Poland_CS92
- Pixel Type: (opcjonalnie) domyślnie identyczna jak rastrów wejściowych
- Cell Size: (opcjonalnie) domyślnie identyczna jak rastrów wejściowych
- Number of Bands: 1
- Mosaic Operator: Blend (metoda używana do mozaikowania nakładających się rastrów)
- Mosaic Color Mode: Match

nout Rasters	Mosaic To New	
iput Rasters	Raster	
M-34-63-A_Katowice.tif	Mosaics multiple ras	ter
	× dataset.	aster
	↓	
utput Location		
C:\ArcGIS_cwiczenia\Cw07		
aster Dataset Name with Extension		
suma_2		
patial Reference for Raster (optional)		
ETRS_1989_Poland_CS92		
xel Type (optional)		
umber of Bands		
	1	
losaic Operator (optional)		
BLEND		
MATCH		
	*	

Ryc. 118 Okno dialogowe narzędzia do łączenia rastrów (Mosaic To New Raster)

5. Mimo, że narzędzie **Mosaic To New Raster** jest prostsze w użyciu, czasami zdarza się, że raster wynikowy jest nieprawidłowy.

6. Wtedy rozwiązaniem jest zmozaikowanie rastrów za pomocą narzędzia **Mosaic**. Aby móc posłużyć się tym narzędziem należy najpierw utworzyć tzw. zestaw danych rastrowych (**Raster Dataset**).



Ryc. 119 Błędnie zmozaikowane rastry

7. Uruchom ARCTOOLBOX -> DATA MANAGEMENT TOOLS -> RASTER -> RASTER DATASET -> CREATE RASTER DATASET. Opcje tworzenia zestawu danych rastrowych są podobne jak przy mozaikowaniu rastrów:

- Output Location: D:/Kurs_GIS /Cw_7
- Raster Dataset Name with Extension: raster_set.tif
- **Pixel Type**: 16__BIT_UNSIGNED
- **Spatial Refernce for Raster**: (opcjonalnie), można ustawić ETRS_1989_Poland_CS92

8. Po utworzeniu zestawu danych rastrowych uruchom narzędzie **ARCTOOLBOX** -> **DATA MANAGEMENT TOOLS** -> **RASTER** -> **RASTER DATASET** -> **MOSAIC** i ustaw:

- Input Rasters: 5678_ok.tif, 5679_ok.tif, 5778_ok.tif, 5779_ok.tif
- Target Raster: raster_set.tif
- Mosaic Colormap Mode: Match

🔨 Create Raster Dataset		
Output Location	^ c	Create Raster Dataset
Raster Dataset Name with Extension raster_set1.tif	C g	creates a raster dataset as a file or in a eodatabase.
Cellsize (optional)	-	
Pixel Type		
16_BIT_UNSIGNED -		
Spatial Reference for Raster (optional)		
ETRS_1989_Poland_CS92		
Number of Bands		
	Ŧ	
OK Cancel Environments	•	Tool Help

Ryc. 120 Okno dialogowe narzędzia Create Raster Dataset

Input Rasters	^	Mosaic
	- 😝	
		Mosaics multiple input rasters into an existing raster dataset.
Target Raster		
Mosaic Operator (optional)		
LASI N. L.C. P.	•	
Mosaic Colormap Mode (optional)		
MAICH		
Ignore Background Value (optional)		
NoData Value (optional)		
Convert 1 bit data to 8 bit (optional)		
Mosaicking Tolerance (optional)		
	0	
Color Matching Method (optional)		
NONE	*	

Ryc. 121 Okno dialogowe narzędzia do łączenia rastrów (Mosaic)

9. Po zmozaikowaniu może zdarzyć się, że raster wynikowy będzie szary. Należy wtedy kliknąć prawym klawiszem na nazwie rastra, wejść w menu **Properties** rastra i wybrać **Symbology**, a następnie **Color Map** i zatwierdzić **OK**. Na końcu można jeszcze z palety kolorów ustawić kolor przezroczysty dla wartości '0'.

Table Of Contents	₽ ×					
🗽 🗦 😂 📮 🗉						
⊟	Layer Properties General Source Key N	letadata Extent Display	Symbology Time		424	×
	Show: Vector Field Unique Values Classified	Draw raster using inter	rnal colormap			
	Stretched Colormap Discrete Color	Symbol Label 0 1 2 3 4 5				
	About symbology	Colormap •		Display NoData as	v 	A
				OK	Anuluj Zastosuj	

Ryc. 122 Właściwości rastra i funkcja Symbology

10. Do mozaikowania rastrów można użyć trzeciej metody - narzędzia Image Analysis
poznana w ćwiczeniu 6. Spróbuj nieudane próby połączenia rastrów poprzednimi metodami wykonać tym narzędziem.

ĆWICZENIE 8

<u>Mapa tematyczna w ArcMap</u>

W tym ćwiczeniu nauczysz się m.in:

- jak utworzyć kartodiagram
- jak pracować z ramkami danych

1. Uruchom aplikację ArcMap i z katalogu D:/Kurs_GIS /Cw_8 dodaj do projektu plik stany_USA.shp.

2. Kliknij prawym przyciskiem na nazwie warstwy stany_USA.shp i wybierz **Properties**, a dalej zakładkę **Symbology**.

3. Utwórz <u>wykres kołowy</u> z danymi dotyczącymi populacji 2004 z podziałem na kobiety i mężczyzn ('Females' i 'Males').

General Source Se	lection	Display	Symbology	Fields	Definition Query	Labels	Joins & Relates	Time	HTML Popup
how: Features Categories	Dr	aw pie c Id Selecti	chart for ea	ich feat	ure.		In	nport	
Quantities Charts Pie Bar/Column Stacked Multiple Attributes		MERI_ES SIAN AWN_PI FHER JLT_RAC SPANIC SE_UNDI SE_5_17 SE_18_21	E E ER5	> < <	Symbol Field MALE FEMA	S LES			
	Back	cground: 'revent ch	nart overlap	ion	Color Scheme:			•	

Ryc. 123 Okno dialogowe właściwości warstwy, zakładka Symbology

4. Kliknij prawym przyciskiem na pliku stany_USA.shp i wybierz **Save As Layer File** i nadaj nazwę stany_płeć.lyr. W ten sposób zapisałeś plik shapefile do tzw. pliku warstwy (**Layer File**). Dodaj plik stany_płeć.lyr do Widoku.

5. Wykonaj ponownie polecenia z **pkt. 2-3** i utwórz <u>wykres kolumnowy</u> z ilością gospodarstw i z podziałem wg typu własności (własne lub wynajmowane). W zakładce **Symbology** wybierz **Charts -> Stacked**, a z **Field Selection**: Owner _OCC i Renter_OCC.

6. Kliknij prawym przyciskiem na pliku stany_USA.shp i wybierz **Save As Layer File** i nadaj nazwę stany_gospodarstwa.lyr. Dodaj plik stany_gospodarstwa.lyr do Widoku.

7. Wykonaj ponownie polecenia z **pkt. 2-3** i utwórz <u>wykres słupkowy</u> przedstawiający ludność z podziałem na rasy. W zakładce **Symbology** wybierz **Charts -> Bar /Column**, a z **Field Selection**: White, Black, Ameri_Es, Asian, Other, Mult_Race, Hispanic. Wejdź w zakładkę **Size** i ustaw 100.

8. Kliknij prawym przyciskiem na pliku stany_USA.shp i wybierz **Save As Layer File** i nadaj nazwę stany_rasy.lyr. Dodaj plik stany_rasy.lyr do Widoku.



Ryc. 124 Wykres kołowy z podziałem na kobiety i mężczyzn

9. Na kartodiagramie z **pkt. 4** umieść etykiety dotyczące osobno mężczyzn i osobno kobiet.

10. Aby wyświetlić złożone etykiety (tj. dla dwóch różnych atrybutów) - kliknij prawym przyciskiem w nazwę warstwy stany_USA.shp dotyczącą kobiet i mężczyzn i wejdź w Properties i w zakładkę Labels. Dla Method wybierz Define classes of features and label each class differently - metodę dotyczącą oddzielnego definiowania etykiet dla poszczególnych atrybutów.

11. W zakładce **Class** zdefiniuj klasy, które będą podpisane. Użyj przycisku **Add**, aby wpisać własną nazwę klasy np. Males i Females.

12. W zakładce **Class** wybierz następnie Females i z zakładki **Label Field** również wybierz FEMALES. Ustaw kolor, wielkość i rodzaj czcionki. Kolor najlepiej taki sam jak kolor tej kategorii w kartodiagramie. Podobnie wykonaj ustawienia dla drugiej kategorii tj. Males.

13. Gdy zdefiniowane zostały już opcje etykietowania, zatwierdź **OK**. Kliknij prawym klawiszem na nazwie warstwy stany_USA.shp dotyczącą kobiet i mężczyzn i wybierz **Label Features**. Etykiety pojawią się na mapie.

	Layer Properties	? ×
General Source	Selection Display Symbology Fields Definition Query Labels Joins & Relates Time	HTML Popup
 Label features 	in this layer	
Method:	Define classes of features and label each class differently. \checkmark	
Class: FEM	IALE V Label features in this class	
Add	Delete Rename SQL Query Get Symbol Classes	
Label Field:	FEMALES v Expression	
Text Symbol		
	ABc Arial V 8 V B I U Symbol	
Other Options	Pre-defined Label Style	
Placeme	ent Properties Scale Range Label Styles	
	OK Anuluj	Zastosuj

Ryc. 125 Okno dialogowe zakładki Labels

14. W nowo powstającym projekcie wszystkie dodawane warstwy są wyświetlane w tzw. Ramce Danych, która standardowo nazywana jest **Layers**. Wyświetlane są w niej warstwy w jednakowym układzie odniesienia. Warstwy w obrębie jednej Ramki Danych można dowolnie na siebie nakładać. **15.** Jeżeli zachodzi potrzeba, aby w kompozycji wyświetlić warstwy w innej skali (powiększony lub pomniejszony obszar) lub zupełnie inny region (np. z badań porównawczych). Aby dodać nową Ramkę Danych z głównego menu wybierz opcję **INSERT -> DATA FRAME**. Zauważ, że w Tabeli Zawartości, na samym dole utworzyła się nowa Ramka Danych (**New Data Frame**).

16. Skopiuj (przeciągając warstwę z ramki **Layers** do nowej Ramki Danych) warstwę stany_USA.shp dotyczącą kobiet i mężczyzn. Poprzez komendę **FILE -> ADD DATA -> ADD BASEMAP** dodaj Basemap_National_Geographic.

17. Kliknij w nazwę **New Data Frame** i przytrzymaj, zmień nazwę na **Gospodarstwa**.

18. Utwórz kolejną - trzecią Ramkę Danych, nazwij ją **Rasy** i skopiuj do niej warstwę stany_USA.shp dotyczącą podziału ludności USA wg ras (patrz pkt. 7 i 8).



Ryc. 126 Przykład wstawiania ramek danych w oknie kompozycji

19. W danej chwili w oknie Widoku możliwe jest wyświetlanie warstw tylko z jednej Ramki Danych, która jest aktywna. Aby uaktywnić inną Ramkę Danych trzeba kliknąć na jej nazwie prawym przyciskiem i z menu wybrać **Activate**.

20. Po przejściu do okna kompozycji (menu: **VIEW -> LAYOUT VIEW**) można dowolnie przesuwać, powiększać/pomniejszać ramki z danymi.

21. Do Kompozycji można również dodać wykonany oddzielnie w ArcMap wykres czy załączyć samą tabelę z danymi. Dodatkowo w opcjach tabeli atrybutów znajduje się narzędzie do tworzenia wykresów **Create Graph**. Funkcja ta składa się z kilkuetapowego kreatora, który pozwala na zdefiniowanie danych, wybranie typu wykresu, opisu osi i tytułu, barw dla poszczególnych danych, opisu etykiet itp.



Ryc. 127 Wykres wykonany za pomocą narzędzia Create Graph

22. Klikając już na gotowy wykres można zdecydować, czy dodać go do Kompozycji (**Add to Layout**) czy zapisać do wybranego formatu graficznego przez opcję **Export**.

23. Tabelę atrybutów także można umieścić w Kompozycji. Wystarczy ją otworzyć, kliknąć w **Tabel Options** i wybrać **Add Table to Layout**. Tabela pojawi się w Kompozycji.

24. Stwórz kompozycję z aktualnego projektu dołączając do niej wykres i tabelę z danymi dotyczącymi populacji w USA w 2004 r. (kolumna POP2004 w warstwie stany_USA.shp).

25. Wyeksportuj Kompozycję do formatu pdf w rozdzielczości 300 dpi i zapisz projekt pod nazwą Cw_8.mxd w katalogu D:/Kurs_GIS/Cw_8 i zamknij ArcMap.



Ryc. 128 Przykładowa kompozycja

ĆWICZENIE 9

Praca z tabelami. Funkcje selekcji

W tym ćwiczeniu nauczysz się m.in:

- jak pracować z tabelami
- jak dokonywać selekcji danych

1. Uruchom aplikację ArcMap i z katalogu D:/Kurs_GIS /Cw_9 dodaj warstwę country.shp. Zapisz projekt pod nazwą Cw_9.mxd.

2. Zmień układ współrzędnych projektu na: Times (world). W tym celu w oknie tabeli zawartości kliknij prawym przyciskiem na Layers i wybierz **Properties**, a następnie zakładkę **Coordinate System**. W górnym okienku wpisz: times i naciśnij Enter. W dolnym oknie pojawi się szukany układ współrzędnych. Klikamy w Times (world) i zatwierdzamy **OK**. Zmiana układu współrzędnych jest niezbędna, aby można było dokonywać dalszych obliczeń.



Ryc. 129 Okienko wyboru układu współrzędnych

3. Otwórz tabelę atrybutów warstwy country.shp (kliknij prawym przyciskiem na warstwie country.shp i wybierz **Open Attribute Table**). W tabeli skasuj cztery ostatnie kolumny: **landlocked, sqkm, sqmi, colorma**. Aby usunąć kolumnę należy kliknąć prawym przyciskiem na nagłówku kolumny i z menu wybrać **Delete Field**.



Ryc. 130 Otwieranie tabeli atrybutów warstwy



Ryc. 131 Menu z poleceniami związanymi z zarządzaniem i edycją kolumn tabeli

4. Po wybraniu prawego przycisku na nagłówku kolumny dostępne są również inne polecenia związane z operacjami na danych w kolumnie:

- Sort Ascending sortowanie danych rosnące.
- Sort Descending sortowanie danych malejące.

- Advanced Sorting sortowanie zaawansowane, aż do czterech pól.
- **Summarize** sumowanie; tworzy tabelę sumaryczną (Specify output table) pogrupowaną według wartości i ilości wystąpień w kolumnie.
- **Statistics** statystyki; raport z podstawowymi danymi statystycznymi wraz z prostym histogramem dla danej kolumny, aktywny tylko dla pól numerycznych.
- **Field Calculator** kalkulator pola; aktualizuje/modyfikuje wartości kolumny za pomocą specjalnych wyrażeń logicznych.
- Calculate Geometry obliczanie geometrii; aktualizuje/modyfikuje wartości kolumny związane z geometrycznymi cechami obiektów, których dotyczy kolumna (powierzchnia, obwód, długość, centroid, itd.).
- Turn Field Off wyłączanie kolumny, aby stała się niewidoczna w tabeli.
- **Freeze/Unfreeze Column** przesunięcie kolumny całkiem na lewo i zablokowanie w taki sposób, żeby zawsze była widoczna.
- Delete Field trwałe usunięcie kolumny z tabeli.
- Properties właściwości kolumny; można tutaj podejrzeć rodzaj kolumny (Type): liczbowy czy tekstowy, nadać dłuższą nazwę nagłówkowi kolumny (Alias), wyłączyć kolumnę z wyświetlania w tabeli (Turn Off), ustawić atrybut "tylko do odczytu" (Read only) oraz podświetlić kolumnę (Highlight).



Ryc. 132 Okno dialogowe sumowania (Summarize)



Ryc. 133 Okno dialogowe statystyk (Statistics)

ïelds:	Type:	Functions:
FID Shape ObjectID CNTRY_NAME SOVEREIGN POP_CNTRY CURR_TYPE CURR_CODE LANDLOCKED	A C String O Date	Abs () Atn () Cos () Exp () Fix () Int () Log () Sin () Sqr () Tan ()
Show Codeblock QKM =	 	* / & + - =

Ryc. 134 Okno dialogowe kalkulatora pola (Field Calculator)

5. Następnie dodaj do tabeli nową kolumnę (**Table Options -> Add Field**) i ustaw: **Name**: pole, **Type**: Double. Zatwierdź **OK**.

A.M.Piechota, B.Szypuła - Materiały dydaktyczne dla uczestników kursu Śląskiego Laboratorium GIS

Calca P. All Andre	POP CNTRY	CURR TYPE	CURR CODE	LANDLOCKED	SQKM	SQMI
Select By Attributes	1292000	Dollar	TTD	N	4421.14	1
Clear Selection	24496400	Nuevo Sol	PEN	N	1296605,13	500619
3 Switch Selection	12771	EC Dollar	XCD	N	76,95	2
	260627	Dollar	BBD	N	245,43	9
Select All	141743	EC Dollar	XCD	N	321,07	12
Add Field	6809	Euro	EUR	N	285,68	1
	67074	Euro	EUR	N	139,93	5
	7044890	Gourde	HTG	N	27949,04	1079
Show Field Aliases	5752470	Colon	SVC	N	19916,57	768
Arrange Tables	5015975	Euro	EUR	N	67565,41	20
	2204077	Ouguiya	MRO	N	1038293,31	40088
Restore Default Column Widths	936026	Dalasi	GMD	N	9969,62	384
Restore Default Field Order	450751	Djibouti Franc	DJF	N	20502,8	791
	20941720	Dinar	IQD	N	434753,59	16785
Joins and Relates	151827600	Ruble	RUR	N	16897294	65240
Related Tables	8620181	Dinar	TND	N	156669,36	6049
	8797739	CFA Franc	XOF	Y	1184364,38	45728
Create Graph	10614558	New Dinar	YUN	N	102666,83	3963
Add Table to Layout	860	Euro	EUR	Y	0,32	
	56133430	Pound	EGP	N	1000941,5	38646
Reload Cache	7755406	Euro	EUR	Y	82868,58	3199
Print	387064	Euro	EUR	Y	2578,1	9
20100	3714642	Manat	TMM	Y	552479,13	21331
Reports	19927280	Rupee	NPR	Y	148252,95	5724
Export	16411	US Dollar	USD	N	231,26	8
	4722773	Kip	LAK	Y	231035,45	892
Appearance	60963	US Dollar	USD	N	73,46	2
1 Kenya	25835250	Schilling	KES	N	584683,38	22574
1 Norway	-99999	Norwegian Krone	NOK	N	30,27	1
1		1	1		1	

Ryc. 135 Menu Table Options

6. W podobny sposób dodaj do tabeli jeszcze trzy nowe kolumny i nadaj im nazwy: **obwód, X**,.

7. Kliknij prawym przyciskiem na nagłówku kolumny **pole** i wybierz narzędzie **Calculate Geometry**. Oblicz powierzchnię ustawiając **Property**: Area, **Units**: Square_Kilometers.

POP_CNTRY	CURR_TYPE	CURR_CODE	Pole	Obwód	X	Y
2136	Pound	FKP	0	0	0	0
130219	Euro	EUR	0	0	0	0
754931	Dollar	GYD	0	0	0	0
56	NZ Dollar	NZD	0	0	0	0
-99999		NCIC	0	0	0	0
6782	Pound	SHP	0	0	0	0
428026	Guilder	SRG	0	0	0	0
1292000	Dollar	TTD	0	0	0	0
19857850	Bolivar	VEB	0	0	0	0
53000	US Dollar	USD	0	0	0	0
17000	NZ Dollar	NZD	0	0	0	0
217000	Euro	EUR	0	0	0	0
-99999		NCIC	0	0	0	0
2000	NZ Dollar	NZD	0	0	0	0
	1					

Ryc. 136 Tabela z nowo dodanymi kolumnami

8. Analogicznie dokonaj obliczeń dla kolumny **obwód** (**Property**: Perimeter, **Units**: Kilometers) oraz dla kolumn **x** i **y** (**Property**: X i Y Coordinate of Centroid, **Units**: decimal degree) i zamknij tabelę.

9. ArcMap oferuje możliwość zmiany symbolizacji warstwy danych wektorowych, jeśli tylko posiada ona kolumnę z danymi w formacie liczbowym. Wejdź we właściwości (**Properties**) pliku country.shp, a następnie w zakładkę **Symbology** i **Quantities**. Dostępne są tu m.in. następujące formaty wyświetlania danych:

- Graduated Colors skala barw (stopniowanie kolorów).
- Graduated Symbols stopniowane symbole.
- Proportional Symbols sygnatury proporcjonalne.
- Dot Density mapa kropkowa.

10. Z lewej strony wybierz **Quantities -> Graduated Colors**. Dla pola **value**: pole, **normalization**: none, a **Color Ramp** - dowolny, najlepiej zróżnicowany kolorystycznie zestaw (np. od czerwieni - przez żółty - do niebieskiego). Dane domyślnie zostaną sklasyfikowane na 5 przedziałów.



Ryc. 137 Okno dialogowe Properties z zakładką Symbology

11. Wejdź w narzędzie **Classify**. Okno dialogowe narzędzia **Classification** oferuje szereg ustawień, które pomagają dostosować podział danych na klasy. Możliwe są do wyboru następujące metody klasyfikacji danych:

- **Manual** ręczna, w której samodzielnie należy wybrać ilość klas i wpisać wartości graniczne.
- Equal Interval równe interwały, dzieli zakres wartości na równe przedziały.
- **Defined Interval** interwały zdefiniowane, dzieli zakres wartości na interwały o zadanej wielkości.
- **Quantile** kwantyle, jest dobrze dopasowana do danych rozłożonych liniowo. Kwantyle nadają taką samą liczbę wartości danych do każdej grupy. Nie ma pustych klasy lub klas ze zbyt małą lub zbyt dużą ilością wartości.
- **Natural Breaks (Jenks)** naturalnych przerw, oparta jest na tworzeniu przedziałów z obiektami podobnymi do siebie oraz maksymalnym różnicowaniu przedziałów.
- **Geometrical Interval** interwałów geometrycznych, tworzy przedziały oparte na klasach posiadających serie geometryczne. Algorytm tworzy odstępy geometryczne poprzez minimalizację sumy kwadratów liczby elementów w każdej klasie.
- **Standard Deviation** odchylenia standardowego, pokazuje jak bardzo wartość atrybutu obiektu różni się od średniej.



Ryc. 138 Okno dialogowe narzędzia Classification

12. Ponadto możliwe jest podejrzenie podstawowych statystyk ilościowych zbioru danych, zdefiniowanie wyłączeń (**Exclusion**) czy opróbkowanie zbioru (**Sampling**).

13. W narzędziu **Classify** ustaw 8 przedziałów metodą **Natural Breaks**. Kliknij **OK** i przejdź do Widoku mapy.

14. Kliknij prawym przyciskiem na pliku country.shp i wybierz wybierz **Save As Layer File** i nadaj nazwę country_pole.lyr. W ten sposób zapisałeś plik shapefile do tzw. pliku warstwy (**Layer File**).

15. Wejdź ponownie we właściwości (**Properties**) pliku country.shp, a następnie w zakładkę **Symbology** i **Quantities**. Wybierz **Graduated Symbols**. Ustaw - **value**: obwód, **classes**: 5, a **Symbol Size**: od 2 do 20. Zapisz jako plik warstwy pod nazwą county_obwód.lyr.

16. Wykonaj ponownie polecenia z poprzedniego punktu, ale zamiast **Graduated Symbols** wybierz **Dot Density**, w okienku **Field Selection** kliknij dwukrotnie na pozycję POP_CNTRY, następnie ustaw: **Dot Size**: 1, **Dot Value**: 500 000. Zapisz jako plik warstwy pod nazwą country_populacja.lyr.

eneral Source Select	ion Display	Symbology	Fields	Definition Que	ry Labels	Joins & Helates	Time	HIML Popup
Features	Draw quan	tities using	dots to	o show value:	S.	In	nport	
Categories Quantities Graduated colors Graduated symbols Proportional symbols	POLE		>	Symbol Fi • OE	eld IWOD			
Dot density Charts Aultiple Attributes								
	Dot Size	in M	:81554 lean	Max	- Backgroun	d Frope	▼ erties	
	Do	: Value	1000		Dot Value		-	

Ryc. 139 Ustawienia narzędzia Dot Density

17. Można także zmienić kształt i kolor używanego symbolu punktowego oraz kolor tła. Aby wrócić do wyświetlania pojedynczego symbolu wystarczy w zakładce **Symbology** kliknąć w lewym okienku napis Features. Zapisz projekt klikając na **FILE -** >> **SAVE**.

18. ArcMap posiada funkcje zaznaczania (**Selection**) według różnych kryteriów. Zaznaczone (wybrane) obiekty można wyeksportować i zapisać jako nowy plik shape lub jako grafikę. Jest to przydatne, jeśli potrzeba wykonać analizę tylko na konkretnych obiektach, a nie na całym zbiorze danych.

19. Do zaznaczania (wybierania) obiektów służy narzędzie **Select Features** z paska narzędziowego **Tools**. Ponadto w menu **Selection** dostępne są następujące narzędzia:

- Select By Attributes zaznacza obiekty według wartości ich atrybutów.
- Select By Location zaznacza obiekty według ich położenia w innej warstwie.
- Select By Graphics zaznacza obiekty za pomocą grafik, które przecinają te obiekty.



Ryc. 140 Polecenia do zaznaczania obiektów (menu Selection)

20. Przydatnymi funkcjami z menu **Selection** są polecenia:

- Zoom To Selected Features przybliża do wybranych obiektów.
- Pan To Selected Features wyśrodkowuje do położenia wybranych obiektów.
- Clear Selected Features odznacza (czyści) zaznaczone obiekty.

21. Z menu wybierz **FILE -> NEW**, a następnie **FILE -> SAVE AS** i zapisz projekt pod nazwą Cw_9a.mxd.

22. Do projektu dodaj warstwę natural.shp i za pomocą narzędzia **Select Features** wybierz jeden lub kilka obiektów poprzez kliknięcie w nie (aby wybrać kilka obiektów należy przytrzymać klawisz Shift).

Q Untitled - ArcMap							
File Edit View Bookmarks Insert	Selection Geoprocessing Cu	stomize	Windows H	Help			_
i 🗅 🚰 🖬 🖨 % 🗿 🖺 🗙 🔊 (🍽 🕁 🗸 1:2 435	•	🖾 🇊 🐷 🛛	🔊 🖸 🐎 🖕	1 Q Q 2 () X E E E I 🔶	📫 🖓 - 🏹
Table Of Contents $T \times$ Table Of Contents $T \times$ Contents $T $		• • •					
436,357623 - 590,38007 590,380074 - 782,60094 782,600942 - 1135,3472 1135,347290 - 1776,566 1776,566529 - 2612,166							

Ryc. 141 Użycie narzędzia Select Features

23. Do projektu dodaj warstwę world_cities.shp. W tabeli zawartości kliknij prawym przyciskiem na world_cities.shp i wybierz Zoom to Layer.

24. Z menu **Selection** wybierz **Select by Attributes**. W otwartym oknie dialogowym jako **layer** wybierz world_cities, następnie kliknij "POP_CLASS" i **Get Unique Values**. W ten sposób wyświetlane są wszystkie wartości wchodzące w skład atrybutu "POP_CLASS".

25. Ostatnim krokiem selekcji poprzez atrybut jest właściwe skonstruowanie zapytania (wyrażenia) logicznego w dolnym okienku, za pomocą którego dokonana zostanie selekcja. Najprostsze zapytanie składa się z 3 części:

"atrybut" = "wartość"

Na przykład: jeśli chcielibyśmy wybrać miasta według liczby ludności (**atrybut** "POP_CLASS") od 250 000 do 500 000 (**wartość**) to zapytanie powinno wyglądać następująco:

"POP_CLASS" = '250.000 to 500.000'

Konstruowanie zapytania odbywa się poprzez kliknięcia w odpowiednie miejsca, nic nie trzeba wpisywać ręcznie.

26. Możliwe są również bardziej zaawansowane (złożone) zapytania logiczne poprzez użycie operatorów logicznych **AND**, **OR**, itd. Trzeba jednak pamiętać, żeby każdy człon zapytania logicznego miał zachowaną strukturę jak na przykładzie powyżej.

Select by A	Aundutes		
Layer:	🐼 world	_cities	-
	🔄 Only sh	ow selectable layers in this list	
Method:	Create a n	ew selection	•
"ADMIN_	_NAME''		· ·
"CNTRY	_NAME''		
"POP CL	LASS''		=
"FOF_N	HINK		-
		'1.000.000 to 5.000.000'	
		'100,000 to 250,000'	
	> = And	'250,000 to 500,000'	E
	< = 0r	'5,000,000 and greater'	
		'500,000 to 1,000,000'	-
IS	In Null	Get Unique Values Go To:	
SELECT *	FROM world_	cities WHERE:	E. I.
-250,000 t	o 500,0001		*
			+
Clear	Verify	Help Load	Save
			Close
			Llose

Ryc. 142 Okno dialogowe narzędzia Select By Attributes

27. Na podstawie pliku world_cities.shp utwórz zapytanie logiczne w taki sposób, żeby wybrane zostały miasta od 50.000 do 100.000 mieszkańców.

28. Na podstawie pliku world_cities.shp utwórz zapytanie logiczne w taki sposób, żeby wybrane zostały miasta o największej i najmniejszej liczbie ludności.

29. Po poprawnym wybraniu wyeksportuj te dane klikając prawym na world_cities.shp i wybierając **DATA -> EXPORT DATA**. Nowy plik nazwij selected_cities.shp. Dodaj nowy plik do Widoku.

30. Warstwę selected_cities.shp wyświetl na dwa sposoby: najpierw jako **Graduated Colors**, gdzie jako **value** wybierz **POP_RANK**, powstaną tylko dwie klasy; zapisz plik warstwy pod nazwą selected_cities_1.lyr.

31. Następnie warstwę selected_cities.shp wyświetl jako **Graduated Symbols**, gdzie jako **value** wybierz **POP_RANK**, a **Symbol Size** ustaw na: 2 do 8; zapisz plik warstwy pod nazwą selected_cities_2.lyr.

32. Narzędzie **Select By Location** pozwala na selekcję obiektów jednej warstwy na podstawie ich położenia względem obiektów innej warstwy.

Select By Location	×
Select features from one or more target layers based on their location in relation to the features in the source layer.	
Selection method:	
select features from	-
rargeciayer(s);	
Country Country Only show selectable layers in this list	
Source layer:	
Victority (0 features colorted)	<u> </u>
Spatial selection method for target layer feature(s): are completely within the source layer feature	•
2000000,000000 Meters *	
About select by location OK Apply Close	

Ryc. 143 Okno dialogowe narzędzia Select By Location

33. Narzędzie Select By Location posiada dwa główne zestawy poleceń:

Selecton Method (Metoda selekcji), na które składają się z następujące komendy:

- Select Features From wybierz obiekty z,
- Add to the currently selected features in dodaj do aktualnie wybranych obiektów w,
- **Remove from the currently selected features in** usuń z aktualnie wybranych obiektów w,
- Select from the currently selected features in wybierz z aktualnie wybranych obiektów w.

Spatial selection method for target layer feature(s) (Metoda selekcji przestrzennej dla obiektów warstwy docelowej), na które składają się z następujące komendy:

- Intersect the source layer feature przecinają obiekt warstwy źródłowej,
- Intersect (3d) the source layer feature przecinają (3D) obiekt warstwy źródłowej,
- Are within the distance of the source layer feature są w odległości od obiektu warstwy źródłowej,
- Are within the distance of (3d) the source layer feature są w odległości (3D) od obiektu warstwy źródłowej,
- Contain the source layer feature zawierają obiekty warstwy źródłowej,
- **Completly contain the source layer feature** całkowicie zawierają obiekt warstwy źródłowej,
- **Contain (Clementini) the source layer feature** zawierają (Clementini) obiekt warstwy źródłowej,
- Are within the source layer feature są wewnątrz obiektu warstwy źródłowej,
- Are completly within the source layer feature są całkowicie wewnątrz obiektu warstwy źródłowej,
- Are within (Clementini) the source layer feature są wewnątrz (Clementini) obiektu warstwy źródłowej,
- Are identical to the source layer feature są identyczne, jak obiekt warstwy źródłowej,
- **Touch the boundry of the source layer feature** dotykają granic obiektu warstwy źródłowej,
- Share a line segment with the source layer feature dzielą segment z obiektami warstwy źródłowej,
- Are crossed by the outline of the source layer feature są przecięte przez obrys obiektu warstwy źródłowej,
- Have their centroid in the source layer feature mają centroid w obiekcie warstwy źródłowej.

34. Do projektu dodaj warstwy points.shp oraz natural.shp. Posługując się poprzednią metodą wybierania (**Select By Attributes**) z warstwy natural.shp wybierz obiekty z atrybutem 'forest'. Wybrane obiekty wyeksportuj do nowego pliku, nazwij forest.shp i dodaj do Widoku.

35. Wybierz z menu **SELECTION -> SELECT BY LOCATION** oraz **Select Features from:** points, a poniżej **Are completly within the source layer feature**: forest. W ten sposób wybrane zostały tylko punkty leżące w lasach.

36. Z tak zaznaczonej warstwy points.shp wyeksportuj dane do nowego pliku shape, nazwij go forest_points.shp i dodaj do Widoku.

37. Otwórz tabelę warstwy forest_points.shp i odpowiedz na pytania:

- o ile kategorii obiektów znalazło się w kolumnie 'type'?
- ile obiektów w sumie liczy warstwa forest_points.shp?

38. Wyczyść (odznacz) wszystkie zaznaczone wcześniej obiekty poprzez wybranie ikony **Clear Selected Features**. Wyłącz wszystkie warstwy w Widoku poza warstwą points.shp.



Ryc. 144 Narzędzie Clear Selected Features

39. Z paska narzędziowego **Draw** wybierz narzędzie do rysowania i narysuj dowolny kształt. Z menu **Selection** wybierz **Select By Graphics**.

40. Wyeksportuj warstwę points.shp do nowej warstwy i nazwij ją selected_points.shp.



Ryc. 145 Użycie narzędzia Select By Graphics

Proponowana literatura na temat GIS

- Bielecka E., 2006. Systemy Informacji Geograficznej teoria i zastosowania. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa
- Czyżkowski B., 2006: Praktyczny przewodnik po GIS. ArcView 3.3. PWN, Warszawa. 200 ss.
- Davis D.E: 2004: GIS dla każdego. PWN, Warszawa. 152 ss.
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R. (red.) 2006: Budowa krajowej infrastruktury danych przestrzennych w Polsce harmonizacja baz danych referencyjnych. Wrocław. 123 ss.
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R. 2007: GIS. Obszary zastosowań. PWN, Warszawa. 250 ss.
- Iwańczak B., 2013: Quantum GIS. Tworzenie i analiza map. Helion. 304 ss.
- Jezioro P., Kozak J., 2004, Wprowadzenie do systemów informacji geograficznej. Ćwiczenia. Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Wydawnictwo TEXT, Kraków.
- Kistowski M., Iwańska M., 1997: Systemy Informacji Geograficznej. Podstawy techniczne i metodyczne. Przegląd pakietów oprogramowania i zastosowań w badaniach środowiska przyrodniczego. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. 189 ss.
- Kozak, J., 1997. Wprowadzenie do systemów informacji geograficznej Ćwiczenia. Instytut Geografii UJ, Wydawnictwo TEXT, Kraków.
- Kubik T., 2009: GIS. Rozwiązania sieciowe. PWN, Warszawa. 232 ss.
- Kwietniewski M., 2013: GIS w wodociągach i kanalizacji. PWN, Warszawa. 212 ss.
- Laska, M., 1999. Systemy informacji przestrzennej.
- Litwin L., Myrda G., 2005: Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS. Wydawnictwo Helion. 286 ss.
- Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Hind D. W., 2006: GIS. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa. 520 ss.
- Magnuszewski A., 1999: GIS w geografii fizycznej, PWN, Warszawa. 187 ss.
- Myrda G., 1997: GIS czyli mapa w komputerze. Helion. Gliwice.
- Przewłocki S., 2008. Geomatyka. PWN, Warszawa.
- Tomlinson R., 2008: Rozważania o GIS Planowanie Systemów Informacji Geograficznej dla menedżerów. ESRI Polska, Warszawa. 292 ss.
- Urbański J., 1997: Zrozumieć GIS. PWN, Warszawa. 144 ss.
- Urbański J., 2012: GIS w badaniach przyrodniczych. e-book. 266 ss.
- Werner P., 2004: Wprowadzenie do systemów geoinformacyjnych. Uniwersytet Warszawski, Warszawa. 200 ss.
- Widacki, W., 1997. Wprowadzenie do systemów informacji geograficznej. Instytut Geografii UJ, Wydawnictwo TEXT, Kraków.
- Zapart, P., 1994. Komputerowe systemy informacji przestrzennej GIS. Intersoftland, Warszawa.