

## BÀI 2: TẠO BẢN ĐỒ

Trước khi tạo bản đồ cần phải biết về công dụng của bản đồ được tạo lập. Bản đồ này sẽ chứa những gì? Bản đồ này dành cho ai? Những câu hỏi đơn giản này sẽ giúp cho việc quyết định cách tổ chức, sắp xếp các thông tin trên bản đồ. Ví dụ mức độ chi tiết muốn hiển thị, màu sắc và biểu tượng dùng để vẽ đối tượng. Bản đồ tạo ra sử dụng trực tiếp trên máy tính hay in ra giấy hay là dùng cho cả hai?

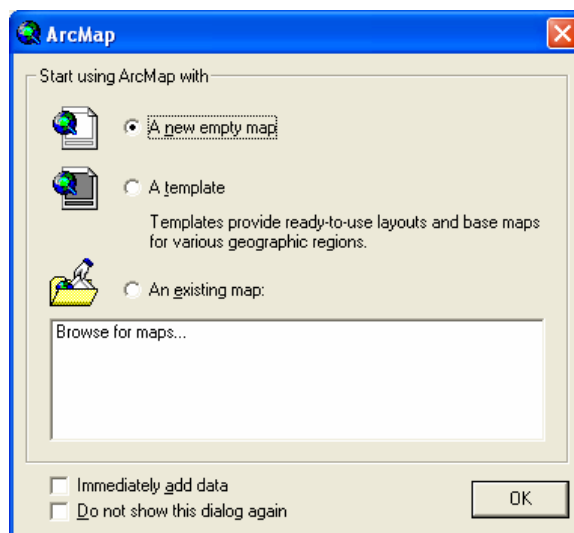
### 2.1 Tạo bản đồ

Để tạo một bản đồ mới có nhiều cách. Có thể tạo ra một bản đồ không chứa gì hết hay một bản đồ dựa trên một mẫu bản đồ (template) có sẵn. Kiểu mẫu bản đồ có sẵn chứa một trang **Layout** được định nghĩa sẵn với cách sắp xếp các đối tượng bản đồ như tiêu đề, mũi tên chỉ hướng Bắc, thanh tỉ lệ, chú thích... Điều này có nghĩa là chỉ cần đưa dữ liệu vào và có thể lập tức in ra bản đồ. Mẫu bản đồ này có thể chứa dữ liệu như **Layer**, kí hiệu đặc biệt, kiểu, tùy biến thành công cụ, những đoạn chương trình như là **Form** trong **VBA** hoặc những **Modules**.

Dữ liệu thuộc tính hiển thị trên bản đồ dưới những **Layer** (lớp). **Layer** có thể chỉ hiển thị một kiểu đối tượng của dữ liệu GIS như đường giao thông, sông, hồ hoặc nó có thể hiển thị kiểu dữ liệu như ảnh vệ tinh, bản vẽ thiết kế, bề mặt địa hình (**TIN**).

#### ◆ Tạo một bản đồ mới từ hộp thoại **Startup**:

- Khởi động **ArcMap**
- Chọn **A New empty map**
- Chọn **OK**.



#### ◆ Tạo một bản đồ mới rỗng

- Click **Button New** trên thanh công cụ **Standard** để tạo một bản đồ rỗng mới. Nếu đã mở một bản đồ thì được hỏi có cần lưu lại những thay đổi trên bản đồ này không.

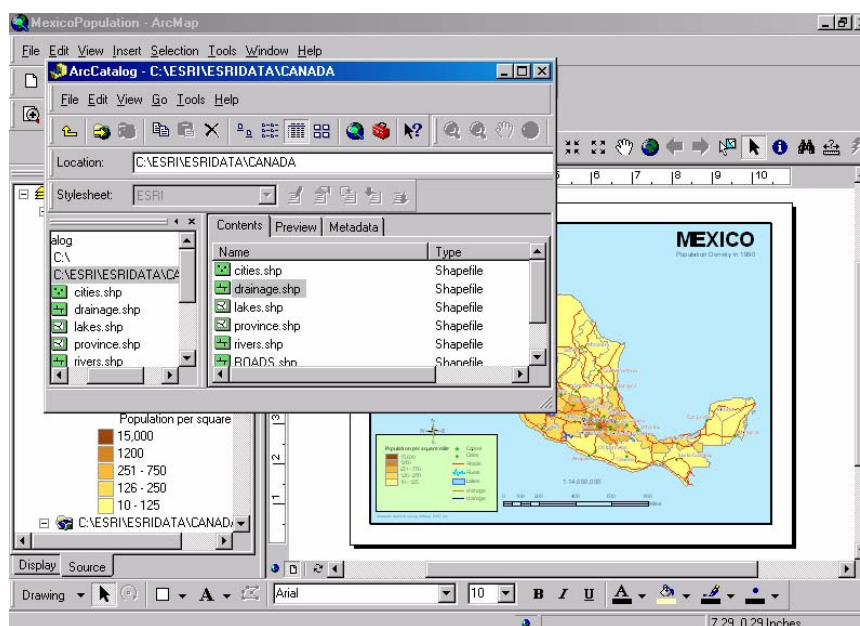
#### ◆ Thêm một lớp từ một bản đồ khác

- Mở bản đồ chứa **Layer** muốn **Copy**
- Trong **TOC**, click phải vào **Layer** và click **Save As Layer File**
- Chọn vị trí trên ổ đĩa muốn lưu
- Click button **Open** trên thanh **Standard** để mở bản đồ muốn thêm lớp
- Click button **Add Data** để thêm **Layer** vào bản đồ

Trong khi lưu lại một lớp trên ổ đĩa bằng cách click **Save As Layer File** thì **ArcMap** chỉ lưu lại đường dẫn của lớp đó chứ không lưu dữ liệu không gian

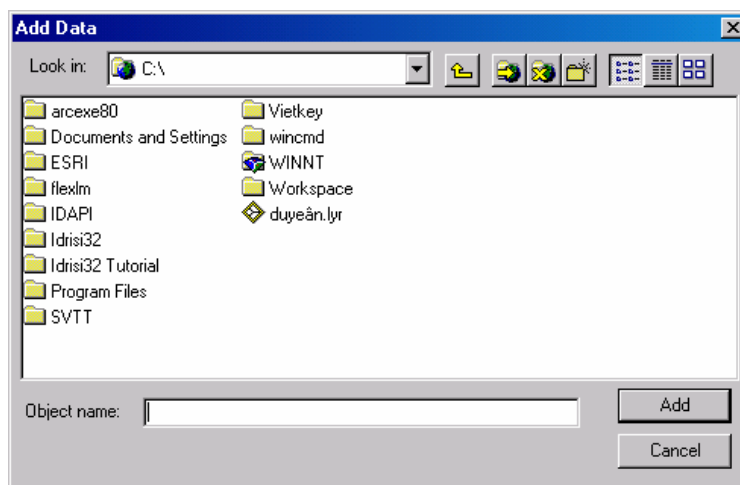
◆ Thêm một lớp từ **ArcCatalog**

- Khởi động **ArcCatalog** từ menu **Start**
- Sắp xếp lại màn hình **ArcCatalog** và **ArcMap** để thấy cả hai màn hình
- Chọn **Layer** muốn thêm vào **ArcMap**
- Click và rê **Layer** từ **ArcCatalog**
- Thả **Layer** trên màn hình hiển thị trong **ArcMap**



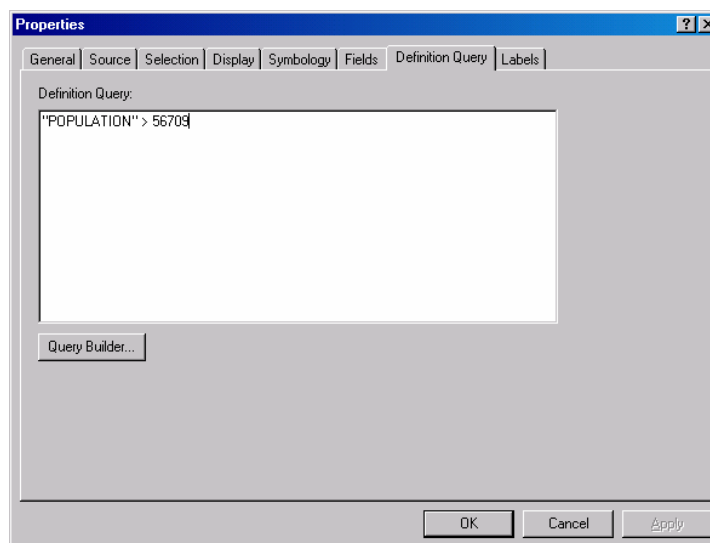
◆ Thêm một lớp từ button **Add Data**

- Click vào button **Add Data** trên thanh **ToolBar**
- Trong hộp thoại **Add Data** chọn **Layer** muốn thêm vào



- ◆ Hiển thị một phần dữ liệu theo một số điều kiện
  - Trong **TOC**, click phải chuột trên **Layer** và click **Properties**
  - Click vào tab **Definition Query**
  - Nhập vào biểu thức để lọc hoặc click **Query Builder**
  - Click **Ok**.

Khi đó **ArcMap** chỉ vẽ trên bản đồ những đối tượng thỏa điều kiện lọc



## 2.2 Thêm dữ liệu kiểu Coverage, Shapefile, Geodatabase


Có thể tạo **Layer** từ nguồn dữ liệu trực tiếp như **Shapefile**. Mỗi một **Layer** như là một phần của bản đồ, quyết định cách thức hiển thị nó trên bản đồ, ví dụ như ở tỉ lệ nào nó sẽ hiện ra, những đối tượng nào sẽ được hiển thị và vẽ chúng như thế nào, có thể nhóm chúng lại với nhau để cho chúng xuất hiện như là một **Layer**.

Dữ liệu hiển thị trên bản đồ cũng được hiển thị dưới những hình thức khác nhau như **Vector**, **Raster**, dạng bảng và được lưu trữ dưới những hình thức khác nhau. Nếu dữ liệu được lưu trữ với những định dạng được **ArcMap** hỗ trợ thì có thể thêm vào trực tiếp trong bản đồ giống như một lớp. Còn nếu không được **ArcMap** hỗ trợ thì dùng

công cụ **ArcToolbox** hoặc một công cụ nào khác để chuyển về định dạng mà **ArcMap** hỗ trợ.


Ngoài ra, có thể thêm vào kiểu **Raster** như ảnh vệ tinh, ảnh máy bay, tranh ảnh... dưới nhiều định dạng khác nhau. Khi thêm những dữ liệu này cho phép chúng hiển thị bằng một **band** hay tổ hợp các **band**. Nếu dữ liệu **Raster** chưa đăng kí tọa độ thì có thể dùng **World File** để đăng ký tọa độ của nó.

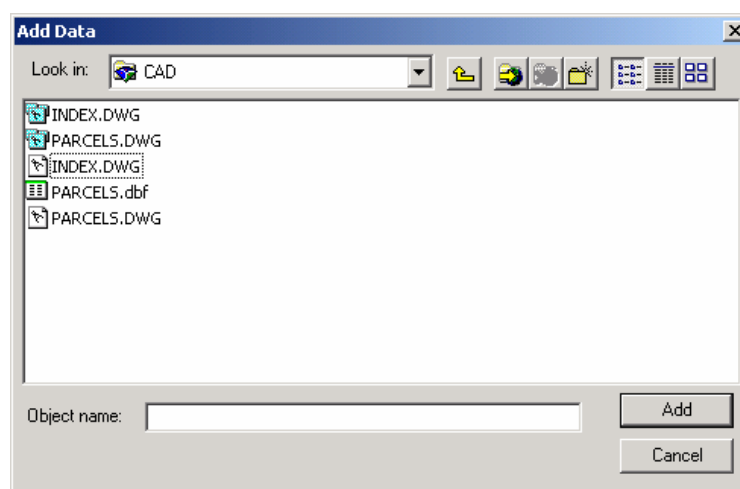
Tương tự như thao tác thêm lớp vào trong bản đồ, có thể thêm những lớp kiểu như **Coverage**, **Shapefile**, **Geodatabase**. Đây là những kiểu định dạng mà **ArcMap** hỗ trợ, nó cho phép chỉnh sửa trực tiếp trên **File** mà không cần chuyển sang một định dạng nào khác. Nhưng tùy theo cấp độ bản quyền về phần mềm có được thì việc chỉnh sửa cũng khác nhau. Với **Shapefile**, **ArcMap** có thể chỉnh sửa trực tiếp nhưng với **Geodatabase** cần phải có license **ArcEditor** mới chỉnh sửa được dữ liệu không gian của chúng.


- Chọn button **Add Data**  trên thanh công cụ **Standard**
- Chọn vị trí lớp dữ liệu mà lưu trữ trên đĩa
- Click **Add**.

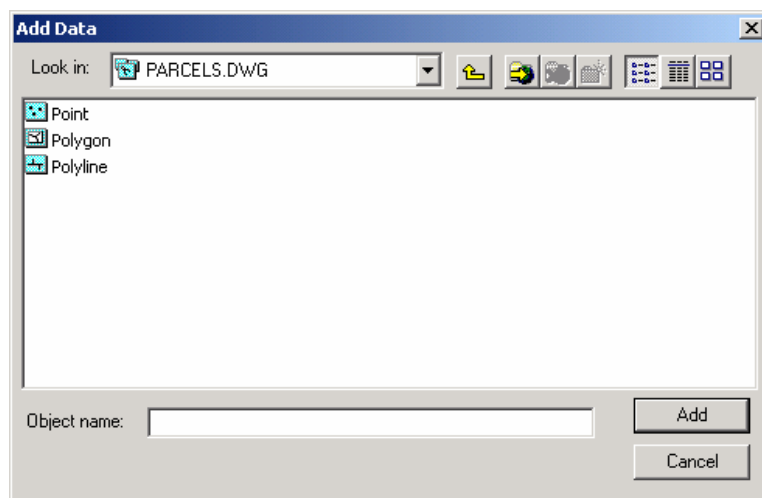
### 2.3 Thêm bản vẽ CAD

Nếu chúng ta có bản vẽ **CAD**, thì có thể sử dụng file này ngay trên **ArcMap** mà không phải chuyển đổi sang định dạng khác. Nhưng nếu không chuyển đổi định dạng **CAD** thì chỉ có thể xem dữ liệu chứ không thể chỉnh sửa. Tương tự như các trường hợp khác khi thêm bản vẽ **CAD** vào trong **ArcMap** thì cũng phân biệt ra ba dạng đối tượng điểm (**Point**), đường (**line**), vùng (**polygon**). Ngoài ra còn có những đối tượng dạng **Text** thì **ArcMap** sẽ cho hiển thị dưới một lớp riêng cùng tên và thư mục với file **CAD**

- Click vào button **Add Data** trên thanh **ToolBar**
- Trên hộp thoại **Add Data**, chọn file **CAD** cần hiển thị.
- Nếu chỉ muốn hiển thị file **CAD** để xem thôi thì có thể chọn ngay trên file **CAD** có kí hiệu màu trắng  và nhấn **Add**.



- Nếu muốn hiển thị file **CAD** này để thực hiện các thao tác phân tích không gian thì nhấp đúp chuột trên file mà có kí hiệu màu xanh . File này sẽ hiển thị tất cả các đối tượng dưới ba dạng điểm, đường, vùng. Có thể chọn từng dạng để hiển thị.



- Nếu muốn hiển thị đối tượng dạng **Text** thì chọn file **CAD** có kí hiệu A.

## 2.4 Đăng kí tọa độ cho file CAD

Khi đưa một file **CAD** vào trong **ArcMap** thì không bảo đảm được rằng tọa độ mà nó có được khớp với tọa độ dữ liệu có trong **ArcMap**. Vì thế cần chuyển đổi tọa độ cho file **CAD**. **ArcMap** hỗ trợ cho hai cách chuyển đổi:

- Tịnh tiến
- Nấn chỉnh.

Chuyển đổi tịnh tiến là chỉ cần một thao tác đơn giản tịnh tiến tất cả các điểm trên bản đồ tới một vị trí nào đó. Khác với chuyển đổi tịnh tiến, nấn chỉnh bản đồ sẽ có sử dụng các phép như tịnh tiến, xoay, tỉ lệ cho tất cả các điểm trên bản đồ theo công thức

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = -Bx + Ay + D$$

### ◆ Chuyển đổi tọa độ dùng World File

**World File** là một file dạng **Text** có phần mở rộng là **\*.wld** mà trong File này có chứa một hay hai cặp điểm. Cách nhập các điểm trên **World File** như sau:

**<x,y tọa độ điểm trên bản vẽ CAD> <khoảng trắng> <x,y tọa độ trong không gian địa lý>**

Tùy theo cách chuyển đổi mà nhập một hay hai cặp điểm không được nhập quá hai cặp điểm. **ArcMap** sẽ tự động sử dụng **World File** này khi nó ở cùng chung thư mục với File **CAD** và có cùng tên nhưng phần mở rộng là **(\* .wld)**

Ví dụ có thể nhập theo cú pháp như sau

0,0 1200.0,1300.0

12.0,9.0 2100.0,100.0

- Click phải trên lớp **CAD** và chọn **Properties**
- Chọn **Tab Transformation**
- Chọn vào hộp kiểm **Enable Transformations**.
- Chọn kiểu nắn chỉnh là **World File** trong **Transform By**
- Chọn button **Browse** để chọn vị trí **World File** mà lưu trên ổ đĩa.

◆ Chuyển đổi dùng tọa độ

Tương tự như trong **World File** thay vì nhập hai cặp điểm trong **World File** có thể nhập trong hộp thoại **Transformation**. Nhưng với cách này mỗi khi muốn sử dụng lại file **CAD** này phải nhập lại tọa độ, trong khi với **World File**, **ArcMap** sẽ hiểu tự động.

- Click phải trên lớp **CAD** và chọn **Properties**
- Chọn **Tab Transformation**
- Chọn vào hộp kiểm **Enable Transformations**
- Chọn kiểu chuyển đổi là **Coordinate** trong **Transform By**
- Nhập vào một hay hai cặp điểm tùy theo việc chuyển đổi

The screenshot shows the 'Transform By' section of the ArcMap Transformation dialog. The 'Coordinates' radio button is selected. To the right, there are two columns labeled 'From' and 'To', each containing two input fields for x and y coordinates, all of which are currently set to 0.

◆ Chuyển đổi dùng các hệ số tịnh tiến, xoay, tỉ lệ

Trong chuyển đổi này có thể sử dụng trực tiếp các hệ số trong phương trình chuyển, ta phải nhập các thông số về tịnh tiến, góc xoay và hệ số tỉ lệ giữa hai hệ trục, thông thường là do khác biệt về đơn vị khi sử dụng. Cách này tương tự như trong **World File** ta chỉ cần chọn **Rotate, Scale, Translate** trong **Transform By**.

The screenshot shows the 'Transform By' section of the ArcMap Transformation dialog. The 'Rotate, Scale, Translate' radio button is selected. To the right, there are two columns labeled 'From' and 'To'. The 'From' column has two input fields for x and y coordinates, both set to 0. The 'To' column has three input fields: x (0), y (0), and Angle (0). Below the Angle field, there is a 'Scale' field set to 1.

## 2.5 Thêm dữ liệu bề mặt (TIN)

Dữ liệu biến đổi liên tục trên bề mặt như cao độ, lượng mưa, nhiệt độ thường biểu diễn trên bản đồ như một bề mặt. Từ những điểm có giá trị khác nhau có thể nội suy ra bề mặt theo một mạng lưới tam giác.

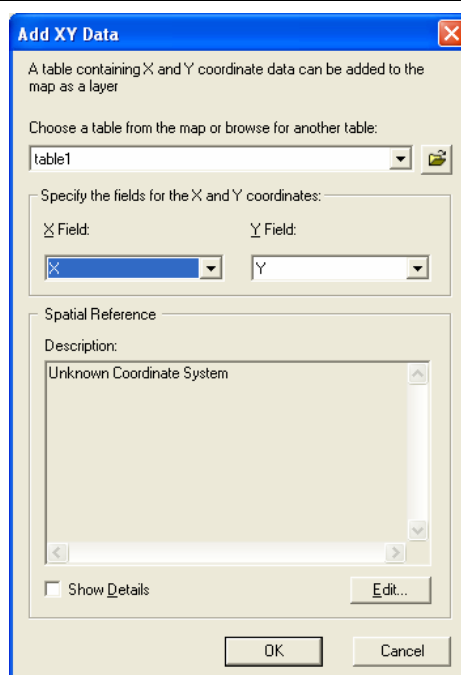
- Click button **Add Data**  trên thanh công cụ **Standard**
- Chọn vị trí của file **TIN**
- Click **Add**.



## 2.6 Thêm dữ liệu dạng tọa độ X,Y vào bản đồ

Ngoài việc sử dụng các dữ liệu không gian có thể sử dụng kiểu không gian dưới dạng điểm mà có dạng tọa độ được lưu trong bảng hay một file **Text**. Các điểm tọa độ được đo có thể là các điểm **GPS** hoặc vị trí các hố khoan địa chất... Một khi, **Add** các điểm này vào thì có thể thao tác nó như một file bình thường như là hiển thị, kí hiệu, định tỉ lệ hiển thị...

- Chọn menu **Tool** và click vào **Add XY Data**.
- Click bảng trong danh sách xổ xuống, nếu không có bảng có thể chọn **Browse** để tìm nó trên ổ đĩa
- Chọn hai trường **X,Y** có lưu tọa độ của điểm
- Nếu muốn chọn hệ qui chiếu để tham chiếu tới có thể chọn **Edit** và chọn hệ qui chiếu muốn dữ liệu hiển thị.



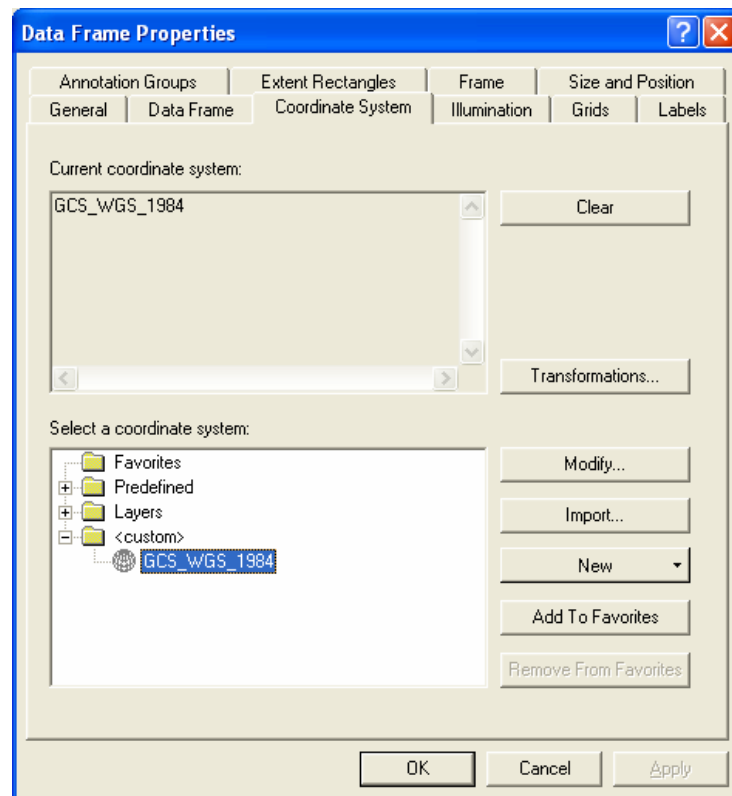
## 2.7 Hệ trục tọa độ

Các đối tượng trên bản đồ tham chiếu tới một vị trí thật trên thế giới thực. Các vị trí của đối tượng trên bề mặt trái đất được biểu diễn bằng tọa độ địa lý. Trong khi kinh độ và vĩ độ tham chiếu biểu thị vị trí chính xác của đối tượng trên bản đồ nhưng nó không phải là đơn vị đo. Khoảng cách tương ứng một đơn vị của kinh độ trên trục xích đạo sẽ khác với khoảng cách tương ứng một đơn vị đó tại vị trí khác. Vì những lí do trên, cần chuyển hệ trục ba chiều về thành tọa độ phẳng hai chiều gọi là lưới chiếu. Ngoài ra còn có những lí do khác nhưng không thuận tiện cho xem, truy vấn hay phân tích, không thể biểu thị cho chiều dài, diện tích hay hướng....

Thông thường tất cả các lớp hiển thị trên bản đồ đều phải chung một lưới chiếu. Khi ta đưa một lớp vào bản đồ rồi thì lớp này sẽ định lưới chiếu tương ứng với lưới chiếu mà lớp tham chiếu. Có thể thay đổi lưới chiếu này nếu thấy cần thiết. Khi không chỉ ra một hệ tọa độ thì có thể việc hiển thị có thể bị sai lệch. Ta cũng có thể tạo những lưới chiếu cho riêng mình.

- ◆ Xem hệ tọa độ mà **Data Frame** tham chiếu
  - Click phải trên **Data Frame** và chọn **Properties**
  - Chọn tab **Coordinate System** để xem các thông tin chi tiết trên **Data Frame**.





- ◆ Định nghĩa lại hệ thống tọa độ
  - Click phải trên **Data Frame** và chọn **Properties**
  - Chọn tab **Coordinate System**
  - Nhấp đúp vào **Predefined**.
  - Xem trong thư mục này cho đến khi tìm được hệ thống tọa độ muốn tìm và chọn nó
  - Khi đó tất cả các lớp trong **Data Frame** sẽ hiển thị với hệ thống tọa độ này.
- ◆ Chỉnh sửa các thông số tọa độ của hệ thống tọa độ
  - Click phải trên **Data Frame** và chọn **Properties**
  - Click tab **Coordinate System**
  - Sẽ thấy hệ thống tọa độ mà dữ liệu đang tham chiếu, nếu muốn thay đổi các thông số hệ thống tọa độ cho thích hợp. Chọn **Modify**
  - Nhập lại các thông số thích hợp.

**Geographic Coordinate System Properties** [?] [X]

General

Name:

Datum

Name:

Spheroid

Name:

Semimajor Axis:

Semiminor Axis:

Inverse Flattening:

Angular Unit

Name:

Radians per unit:

Prime Meridian

Name:

Longitude:  °  '  "

OK Cancel Apply