



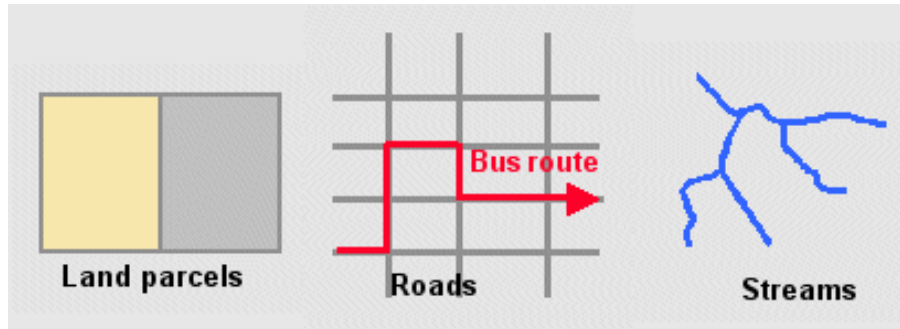
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE  
AGH UNIVERSITY OF KRAKOW

# Geograficzne Systemy Informacyjne

Topologia

Tomasz Bartuś  
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska  
Katedra Geologii Ogólnej i Geoturystyki

## Relacje przestrzenne

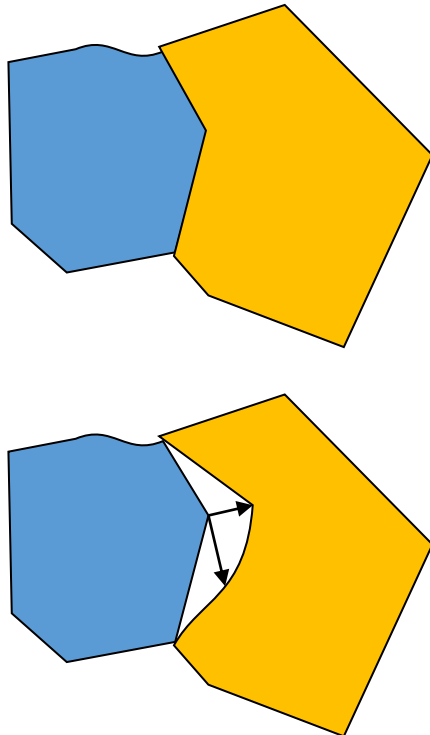
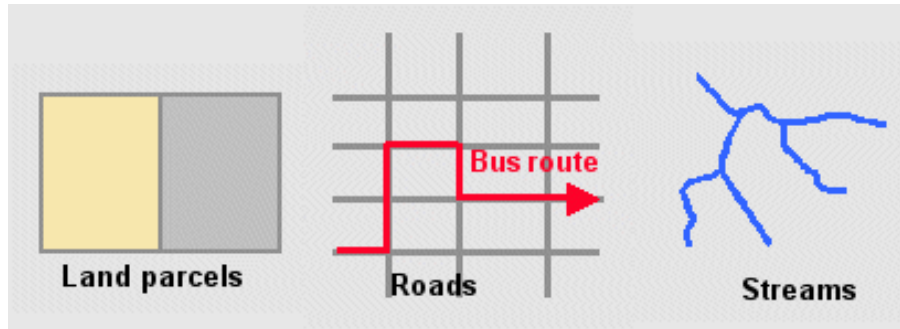


Podczas edycji, zmiany kształtu jednego obiektu mogą powodować zmiany kształtu innego obiektu albo utratę spójności całej klasy.

Np.: jeśli dwa obiekty przylegają do siebie, zmiana kształtu jednego będzie prowadzić do zmiany kształtu drugiego.

Podczas edycji kształtu obiektu należy upewnić się, czy jego relacje przestrzenne z innymi obiektami, nie zostają zagubione lub zniekształcone.

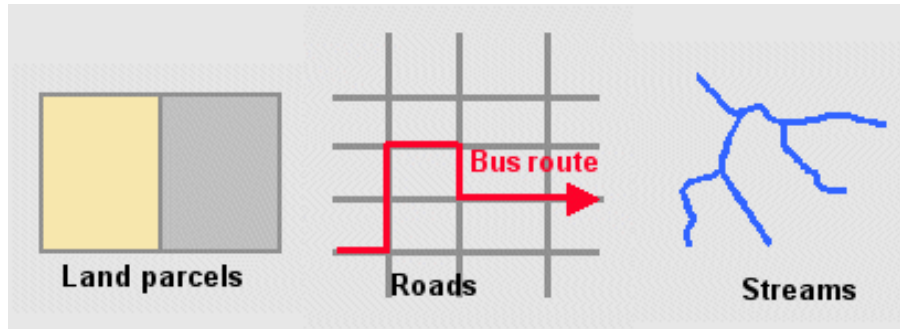
## Relacje przestrzenne



Założmy, że przesuwamy granicę działki budowlanej. Podczas przesuwania segmentu, pomiędzy sąsiednimi działkami powstanie szczelina, której w rzeczywistości nie ma i która, w bazie danych nie będzie miała żadnej reprezentacji.

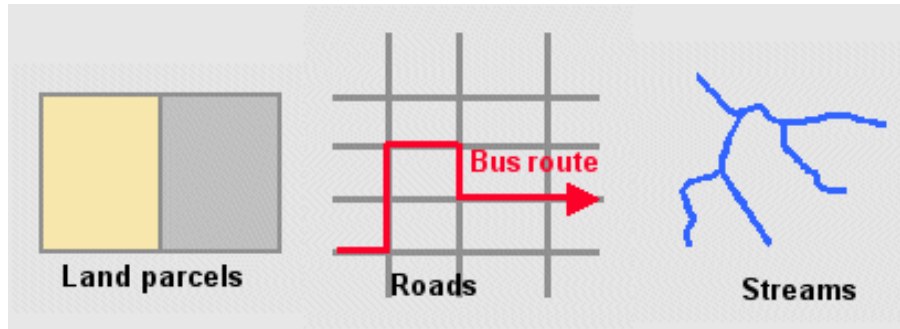
W ten sposób, do bazy danych, mogą zostać wprowadzone nieścisłości.

## Relacje przestrzenne



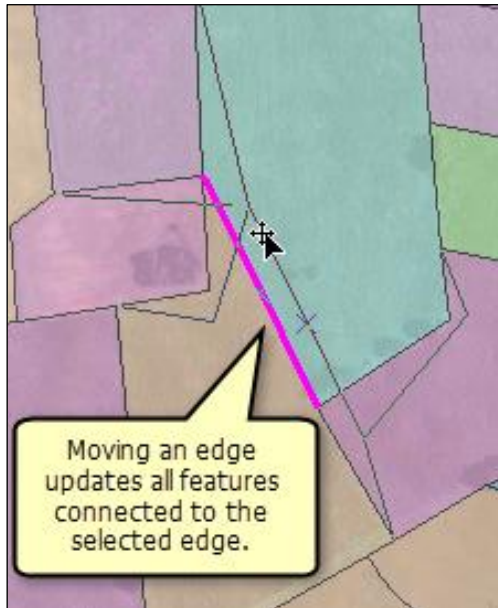
Przypuśćmy, że edytujemy obiekt ulicy, który pokrywa się z wektorem linii autobusowej (inna klasa).

## Relacje przestrzenne



W świecie rzeczywistym strumienie są ze sobą połączone. Edytujemy przebieg jednego potoku. Co z jego połączeniem z innymi strumieniami?

## Relacje przestrzenne



Odpowiedzią na te problemy jest topologia.

**Topologia** określa relacje przestrzenne między obiektami i utrzymuje je w trakcie edycji.

Topologia zajmuje się więc własnościami geometrycznymi będącymi niezmiennikami podczas różnych transformacji obiektów. Są to różne przekształcenia, które mogą dowolnie rozciągać i wyginać obiekt, ale nie rozrywają go ani nie sklejają różnych punktów.

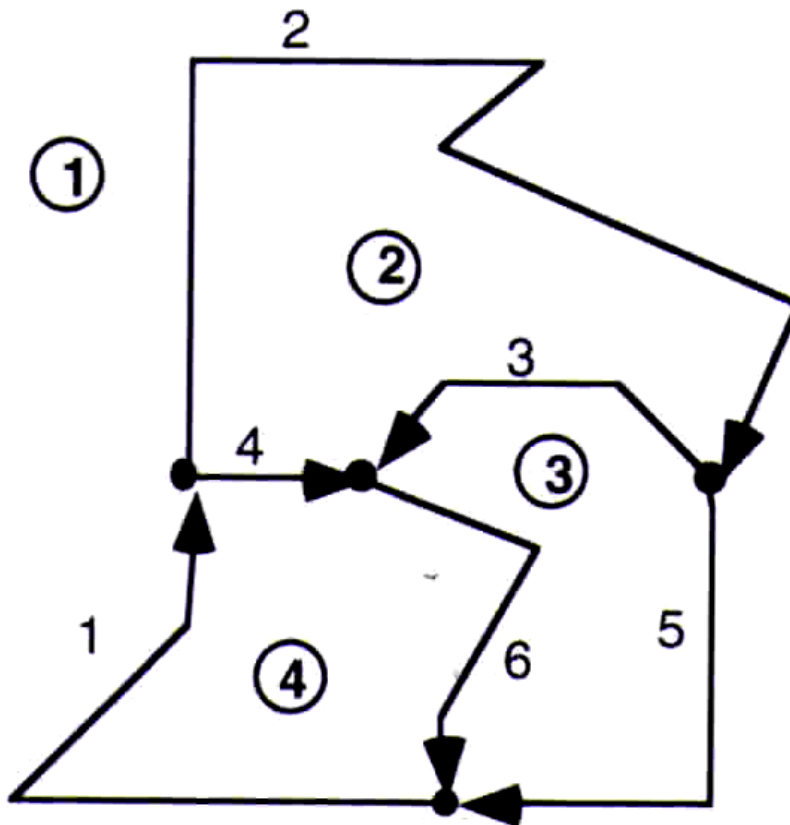
## Postulaty modelu topologicznego

- Linie łączą się ze sobą w węzłach,
- linie połączone tak, że zamykają pewien obszar tworzą element powierzchniowy,
- linie mają kierunek oraz lewe i prawe sąsiedztwo.

Te związki nie ulegają zmianie podczas przekształceń przestrzeni, np. przy zmianie odwzorowania kartograficznego.

## Postulaty modelu topologicznego

W modelu wektorowym z zachowaniem relacji topologicznych dla klas obiektów o geometrii poligonowej:

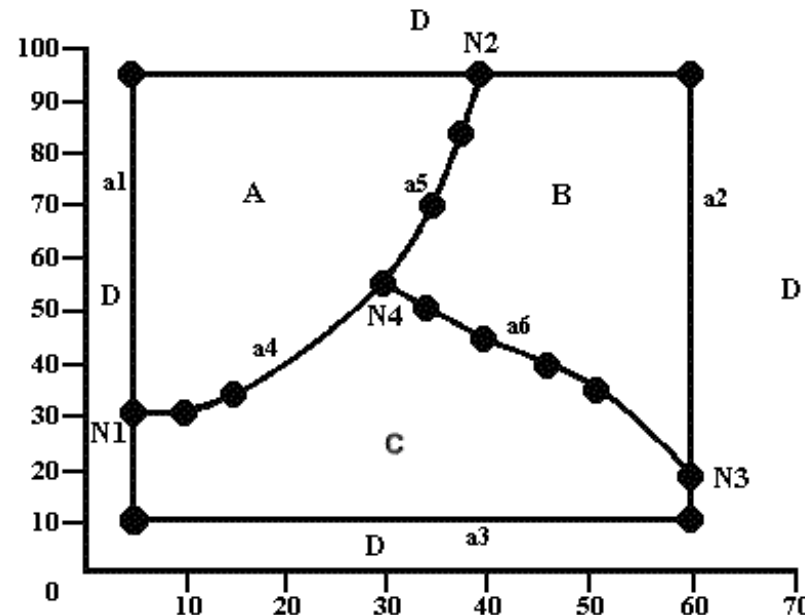


- każda linia jest zapamiętywana tylko raz,
- sąsiednie wieloboki nie nakładają się,
- kierunki linii określają prawe i lewe wieloboki (w stosunku do linii).



## Edycja z zachowaniem topologii

Relacje topologiczne są tworzone dynamicznie albo są zachowywane w bazach danych w postaci tabel topologii.



Arc Topology				
Arc	Start Node	End Node	Left Polygon	Right Polygon
a1	N1	N2	D	A
a2	N2	N3	D	B
a3	N3	N1	D	C
a4	N1	N4	A	C
a5	N4	N2	A	B
a6	N3	N4	C	B

Polygon Topology	
Polygon	Arcs
A	a1, a4, a5
B	a2, a5, a6
C	a3, a4, a6
D	outside study area

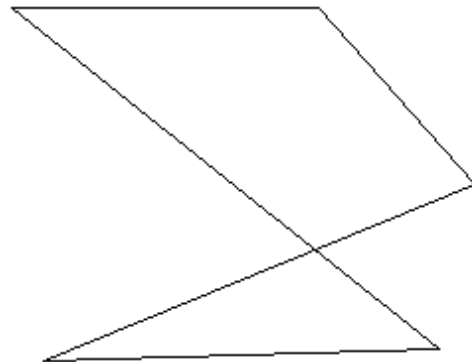
Node Topology	
Node	Arcs
N1	a1, a3, a4
N2	a1, a2, a5
N3	a2, a3, a6

## Korekcja błędów wektoryzacji

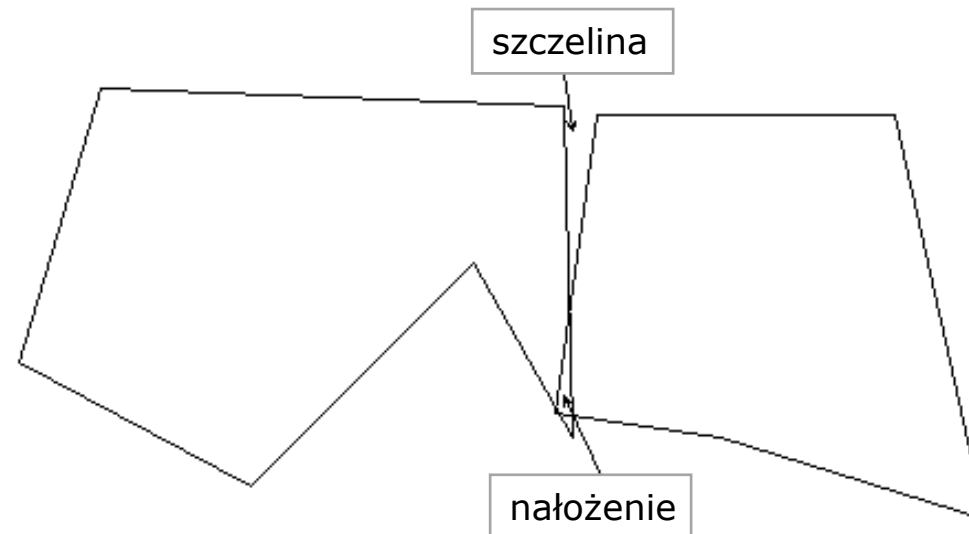
Konstruowanie topologii jest czasochłonne i wymaga edycji błędów popełnionych przy tworzeniu warstwy wektorowej. Niezamknięte elementy powierzchniowe, przeciągnięte lub niedociągnięte linie, skręcenia poligonów, szczeliny i nałożenia muszą zostać wcześniej skorygowane.



niedomknięcie poligonu



skręcony poligon



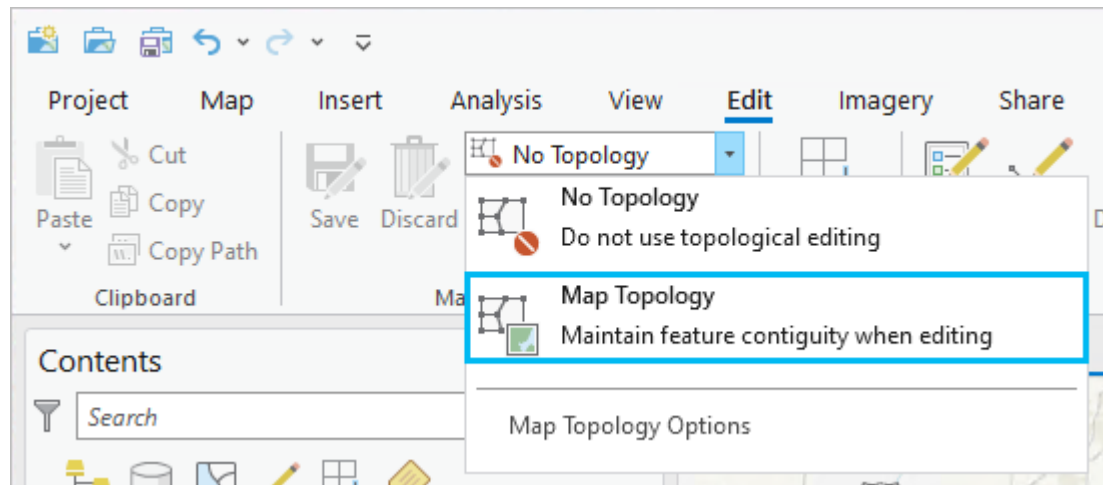
## ArcGIS Pro – rodzaje topologii

ArcGIS Pro umożliwia tworzenie relacji topologicznych na dwa sposoby:

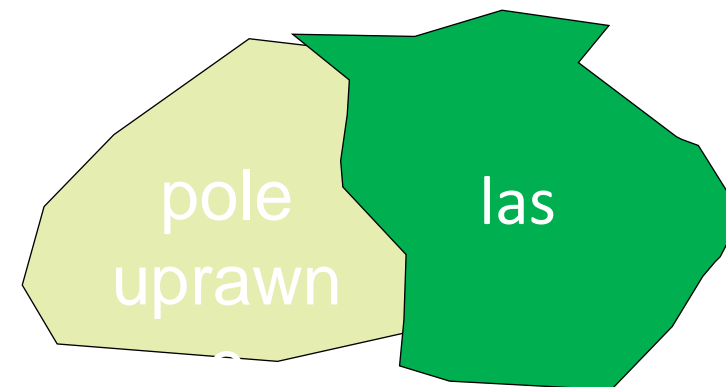
**Topologia mapy** jest tymczasowa i trwa tylko przez czas trwania sesji edycji.

**Topologia geobazy** definiuje zestaw reguł dotyczących relacji pomiędzy klasami obiektów w zestawach danych (*feature datasets*). Topologia Geobazy jest tworzona w *Catalog* i może być dodawana do *mapy* jako warstwa, podobnie jak inne dane.

## ArcGIS - topologia mapy

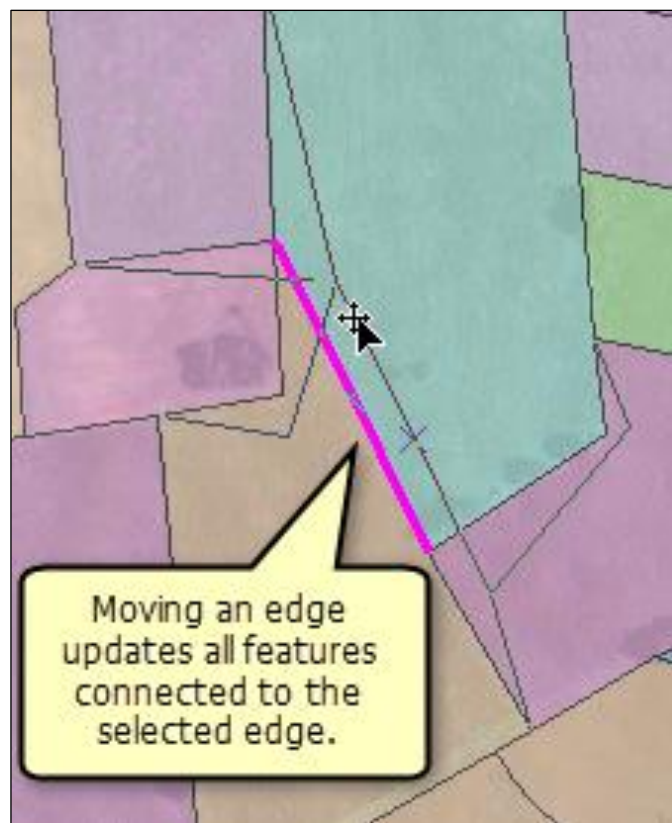


Podczas tworzenia topologii mapy, wybieramy warstwy (jedną lub więcej), które będą uczestniczyć w edycji.



Aby np. przesunąć granicę oddzielającą dwie różne kategorie zagospodarowania terenu (las i pole uprawne), należy zbudować topologię mapy, która obejmuje wyłącznie warstwę `Land use`, a następnie przenieść wspólną krawędź 2 sąsiadujących poligonów.

## ArcGIS - topologia mapy



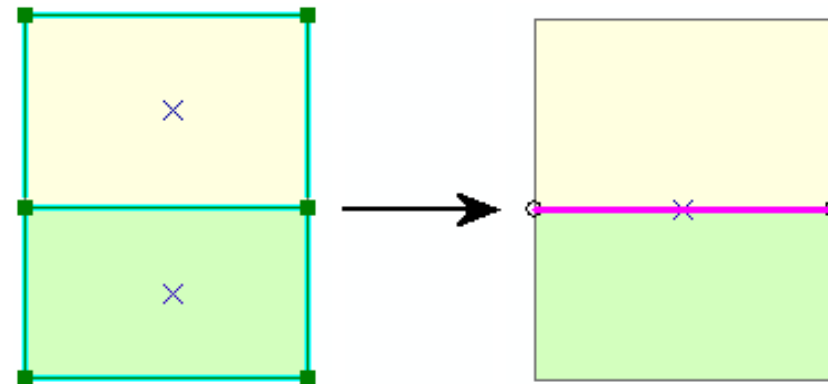
Topologia mapy identyfikuje i utrzymuje relacje przestrzenne pomiędzy obiektami podczas sesji edycji. Pozwala ona na jednoczesną edycję obiektów, które są przestrzennie powiązane, jeśli zmienimy położenie wężła poligonu, granice powiązanych poligonów także zostaną zmienione.

## ArcGIS - topologia mapy

Po utworzeniu topologii mapy, relacje przestrzenne są wykrywane w locie i budowana jest podręczna pamięć (cache) topologii. Cache topologii przechowuje w pamięci operacyjnej RAM zależności obszarowe obiektów dla danego bieżącego widoku mapy.

## Edycja z zachowaniem topologii

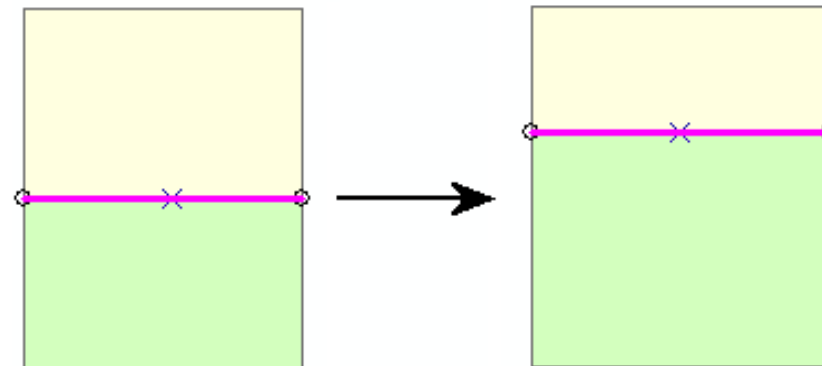
W pamięci podręcznej topologii, relacje przestrzenne są przechowywane raczej pomiędzy elementami obiektów, niż całymi klasami. Wspólne segmenty nazywane są krawędziami (*edges*) lub łukami (*arc*). Początkowe i końcowe punkty krawędzi nazywane są węzłami (*nodes*).



## Edycja z zachowaniem topologii

Przy edycji obiektów z zachowaniem topologii, modyfikowane są krawędzie i węzły.

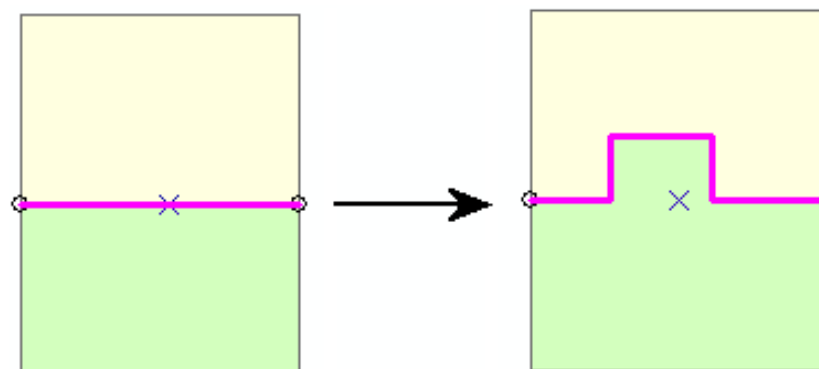
Najprostszym przypadkiem edycji topologii jest modyfikacja krawędzi lub węzła.



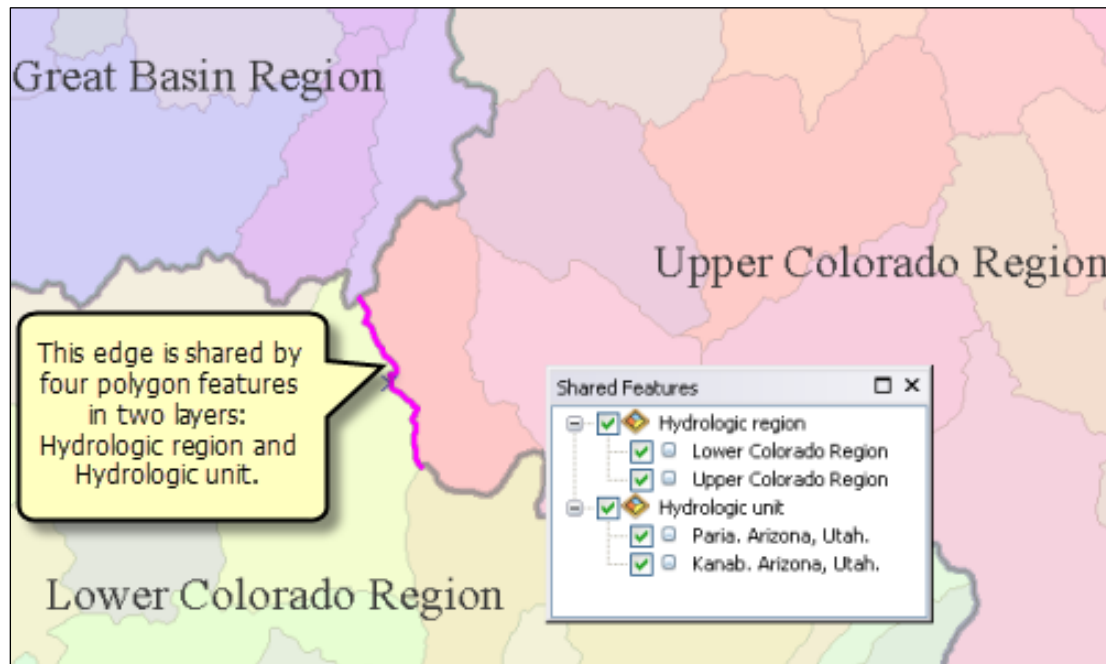


## Edycja z zachowaniem topologii

Można również zmienić kształt krawędzi, dodając nowe wierzchołki.



## ArcGIS Pro - topologia mapy

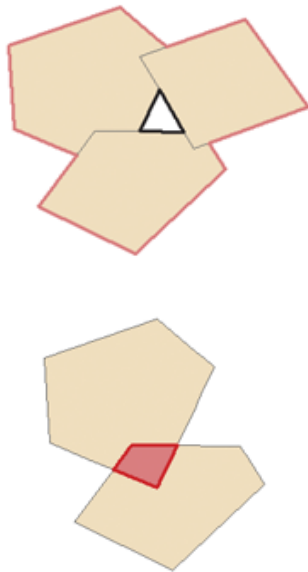


Aby np. zmodyfikować zaznaczoną granicę jednostek hydrologicznych, która na tym odcinku pokrywa się z granicą regionów hydrologicznych (grube szare linie), by zbudować topologię mapy, należy wybrać dwie warstwy (Hydrologic region i Hydrologic unit).

Będzie wtedy można jednocześnie modyfikować wspólne krawędzie pomiędzy czterema poligonami.

## ArcGIS Pro – topologia geobazy

Topologia mapy jest dostępna tylko podczas sesji edycji. Aby trwale utrzymywać relacje przestrzenne między obiektami przechowywanymi w geobazie, można użyć **topologii geobazy**. Topologia geobazy jest zbiorem zasad i właściwości, które definiują relacje przestrzenne, które chcemy modelować i zachować w danych. Topologia geobaz jest bardzo użytecznym narzędziem dla utrzymania integralności bazy danych.



# ArcGIS Pro – topologia geobazy

Create Topology Wizard

Define  
Add Rules  
Summary

Topology Name:


XY Cluster Tolerance:  Meter

Z Cluster Tolerance:

Number of XY Ranks:

Number of Z Ranks:

Feature Classes

Name	XY Rank	Z Rank
<input type="checkbox"/>  lito_new		

Select All  
Clear All

Page 1/3

Previous Next Finish Cancel

Create Topology Wizard

Define  
Add Rules  
Summary

+ Add - Remove Load Rules Save Rules

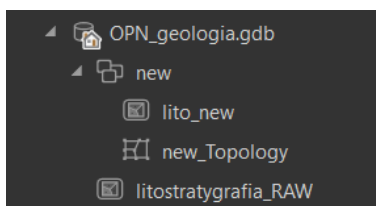
Rules

Feature Class 1	Subtype 1	Rule	Feature Class 2	Subtype 2
lito_new		Must Not Have Gaps (Area)		
lito_new		Must Not Overlap (Area)		

Click here to add a new rule.

Page 2/3

Previous Next Finish Cancel



# ArcGIS Pro – topologia geobazy

