



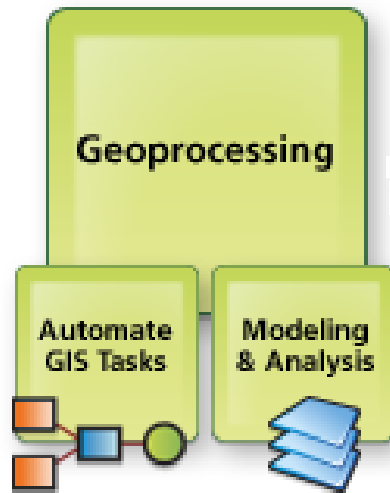
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE  
AGH UNIVERSITY OF KRAKOW

# Geograficzne Systemy Informacyjne

## Geoprzetwarzanie

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

## Geoprzetwarzanie - definicja



**Geoprzetwarzanie** (*Geoprocessing*) to termin odnoszący się do wszelkich operacji GIS, w których na podstawie istniejących danych przestrzennych tworzymy nowe dane.

Podstawowym celem geoprzetwarzania jest dostarczenie narzędzi i algorytmów do przeprowadzania analiz i zarządzania danymi geograficznymi. Dzięki możliwościom modelowania i analiz, *ArcGIS Pro* stanowi kompletny system informacji geograficznej.

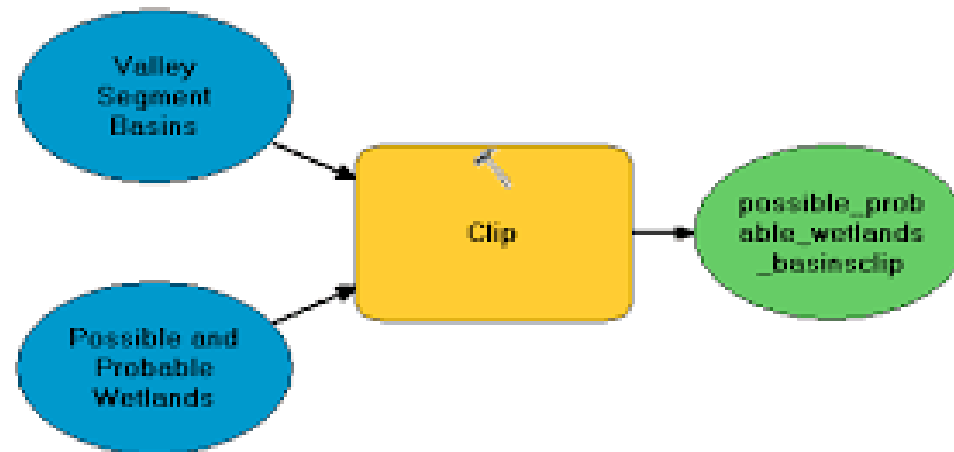
## Geoprzetwarzanie w zarządzaniu danymi

Podczas zarządzania danymi GIS, geoprzetwarzanie może się ograniczać do kopiowania klas obiektów z jednej geobazy do innej lub z płyty DVD do folderu na dysku lokalnym.

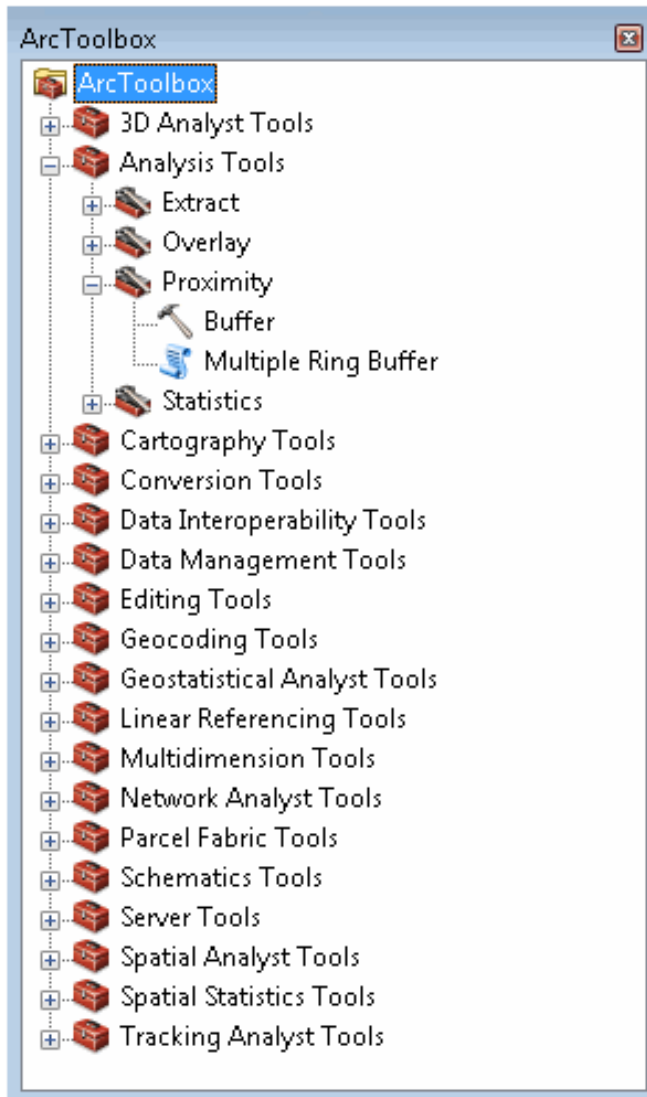
Ponieważ zadania te prowadzą do powstania nowych danych, są one uważane za geoprzetwarzanie.

## Geoprzetwarzanie w analizach GIS

Podczas analiz GIS, geoprzetwarzanie obejmuje zwykle łączenie dwóch lub więcej zbiorów danych, w celu utworzenia nowego zbioru danych, który zawiera wybrane bądź wszystkie obiekty i atrybuty danych wejściowych.



## Geoprzetwarzanie w analizach GIS



Jeżeli operacje geoprzetwarzania są wykorzystywane w analizach, tworzą nowe dane, które mogą być używane do odpowiedzi na pytania geograficzne, np:

Jak wielu potencjalnych klientów mieszka w pewnej odległości od mojego domu?

Którzy właściciele nieruchomości powinni zostać powiadomieni o projekcie poszerzenia ulicy?

*ArcGIS Pro* oferuje wiele narzędzi geoprzetwarzania umożliwiających znalezienie odpowiedzi na te i inne pytania.

## Podstawowe narzędzia geoprzetwarzania

- *Buffer* (buforowanie)
- *Clip* (przycinanie)
- *Intersect* (intersekcja)
- *Union* (złączenie)
- *Merge* (łączenie)
- *Dissolve* (agregowanie)

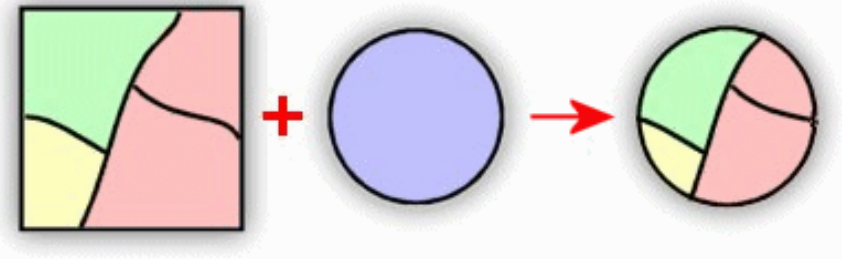
## Podstawowe narzędzia geoprzetwarzania

Najważniejsze kategorie narzędzi geoprzetwarzania:

- **ekstrakcji danych** umożliwiające dzielenie obiektów na mniejsze części (***Clip, Intersect, Union***),
- **agregacji (łączenia) danych** umożliwiające łączenie obiektów w większe (***Dissolve, Merge***),
- **buforowania** (***Buffer***).

## Narzędzia ekstrakcji danych

Ekstrakcja danych oznacza tworzenie nowego podzbioru elementów jednej klasy w oparciu o geograficzny zasięg innej klasy obiektów.

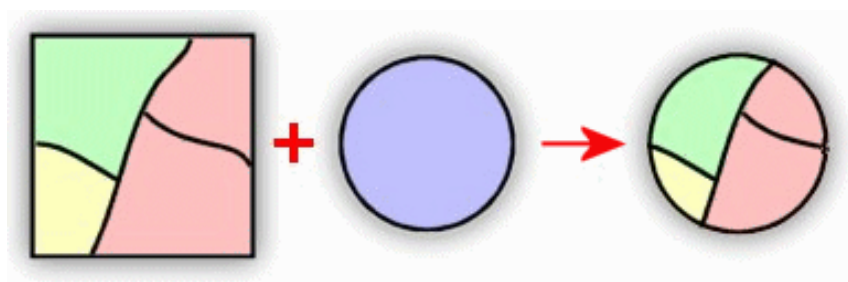


*Clip*

Założmy, że chcemy analizować najbardziej atrakcyjne turystycznie rejony Ojcowskiego Parku Narodowego (OPN). Posiadamy klasę elementów najciekawszych rejonów Jury Krakowsko-Częstochowskiej oraz klasę elementów reprezentującą granicę OPN.



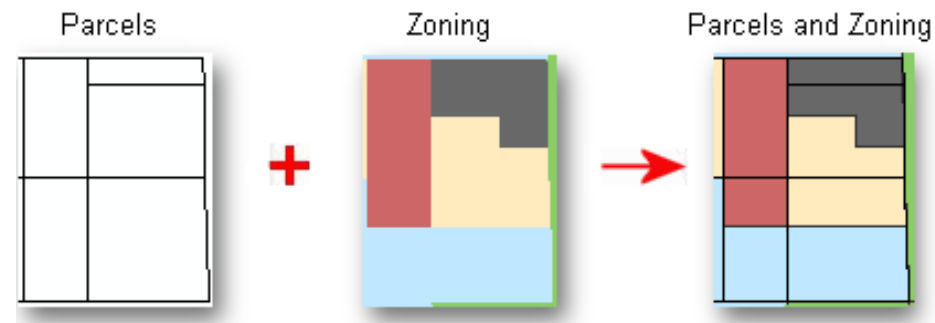
## Narzędzia ekstrakcji danych



W wyniku operacji przycinania (*Clip*), w trakcie której zbiór granic OPN posłuży do wyodrębnienia najbardziej atrakcyjnych rejonów położonych w samym parku, utworzony zostanie nowy zbiór danych.

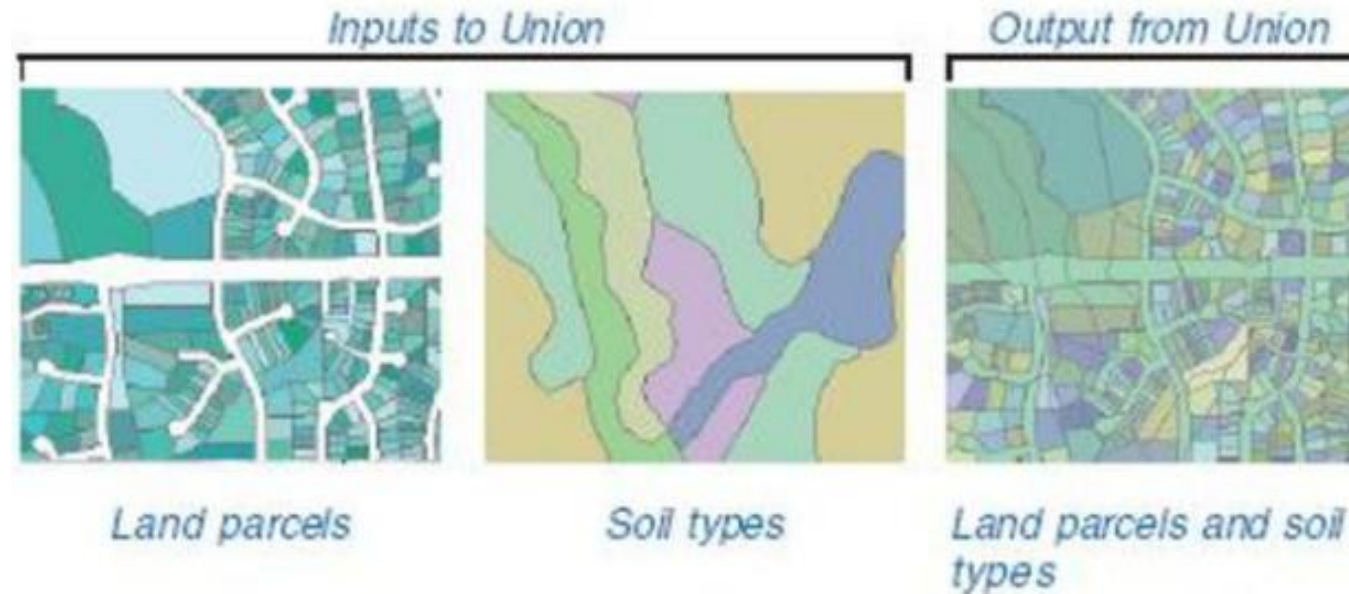
Jego wielkość będzie mniejsza od zbioru pierwotnego. Jest to działanie sensowne z punktu widzenia czasu przetwarzania dużych zbiorów danych.

## Narzędzia agregacji



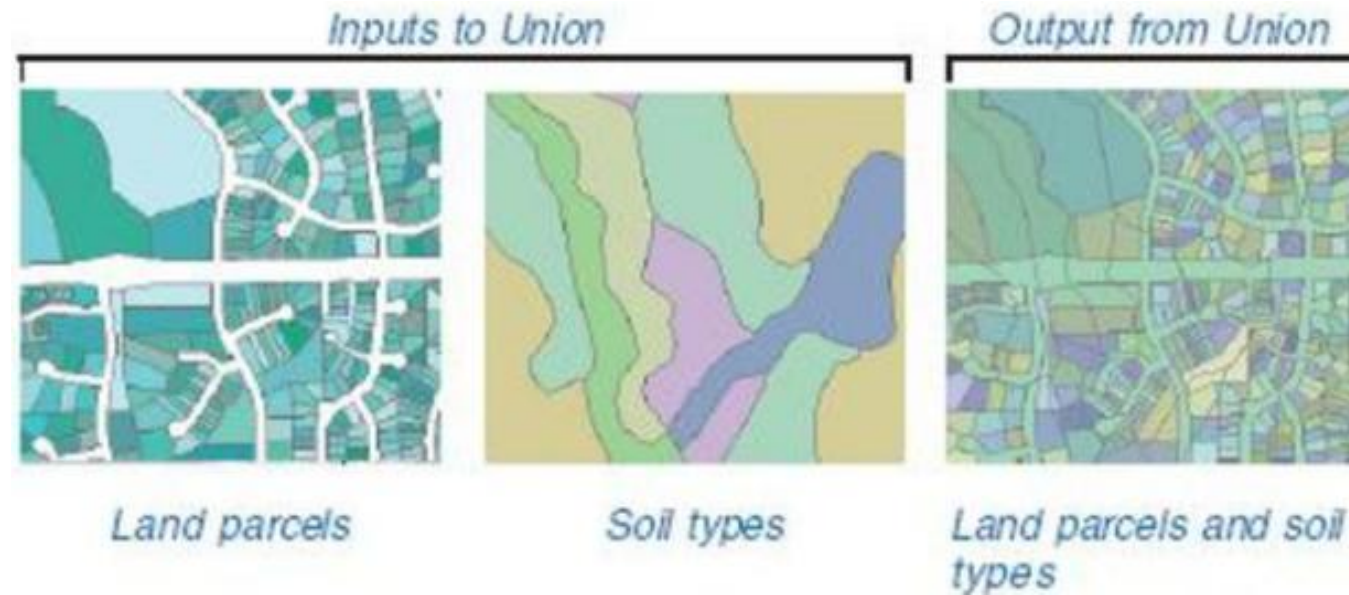
Jeżeli dane, służące do znalezienia odpowiedzi na zadane pytanie są zawarte w różnych warstwach, można te warstwy *połączyć*.

## Narzędzia nakładania



Założmy, że posiadamy warstwę nieruchomości (mapę katastralną – Land parcels) oraz mapę typów gleb (Soil Types). Warstwa nieruchomości zawiera nazwiska właścicieli. W celu odnalezienia właścicieli wszystkich nieruchomości położonych na rędzinach, można nałożyć dwie warstwy za pomocą narzędzia o nazwie *Union*.

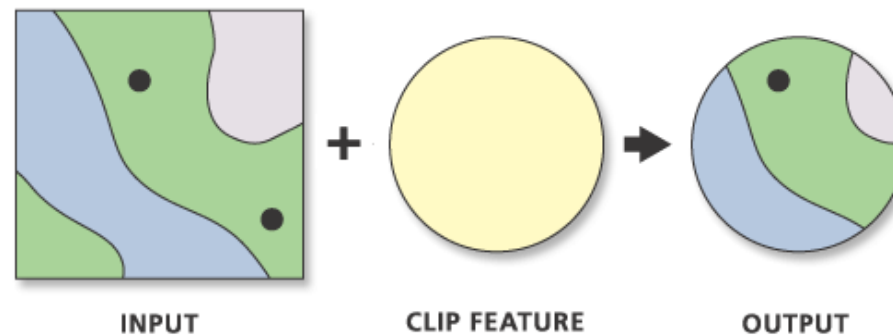
## Narzędzia nakładania



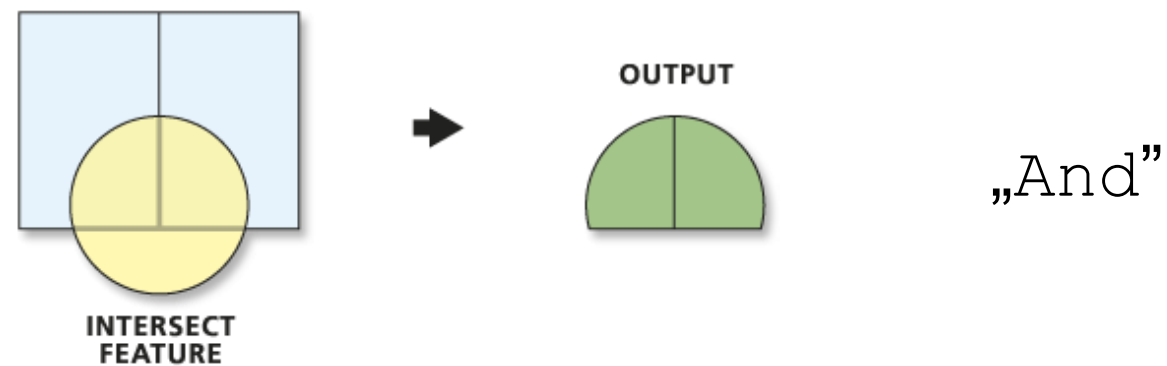
Utworzony zbiór danych będzie zawierał wszystkie obiekty i atrybuty z obu warstw. Za pomocą szybkiej kwerendy będziemy w stanie odnaleźć właścicieli nieruchomości położonych na glebach rędzinach.

## Narzędzia ekstrakcji

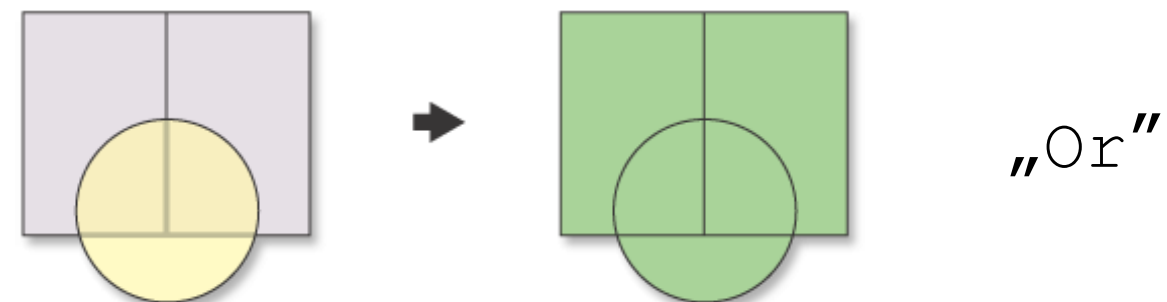
### *Clip (Przycinanie)*



### *Intersect (Intersekcja)*

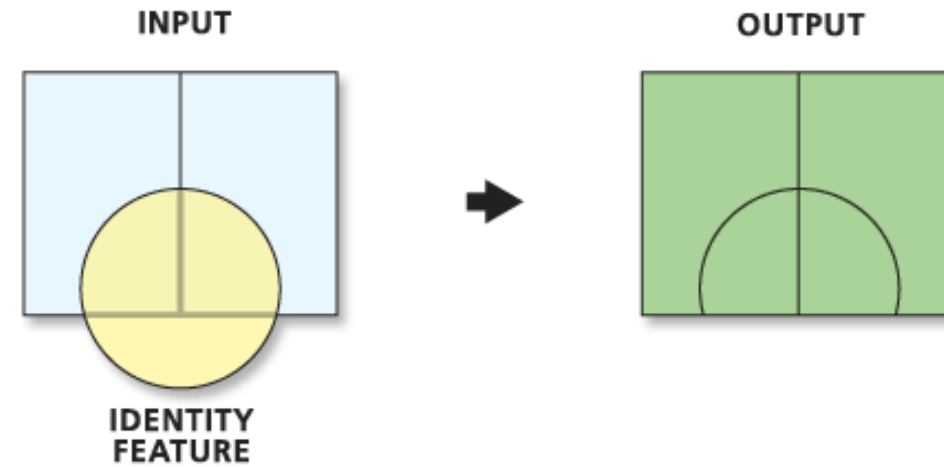


### *Union (Złączenie)*



## Narzędzia ekstrakcji

### ***Identity (Zachodzenie)***

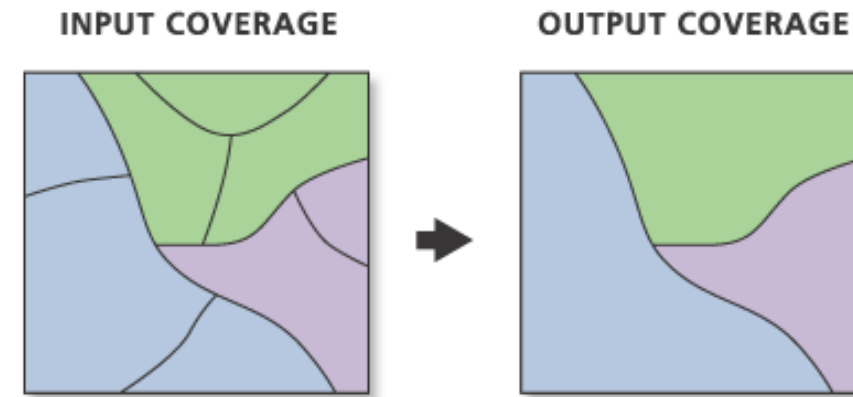


Specjalny rodzaj intersekcji zachowujący geometrię i atrybuty obiektów wyłącznie zachodzące na siebie.

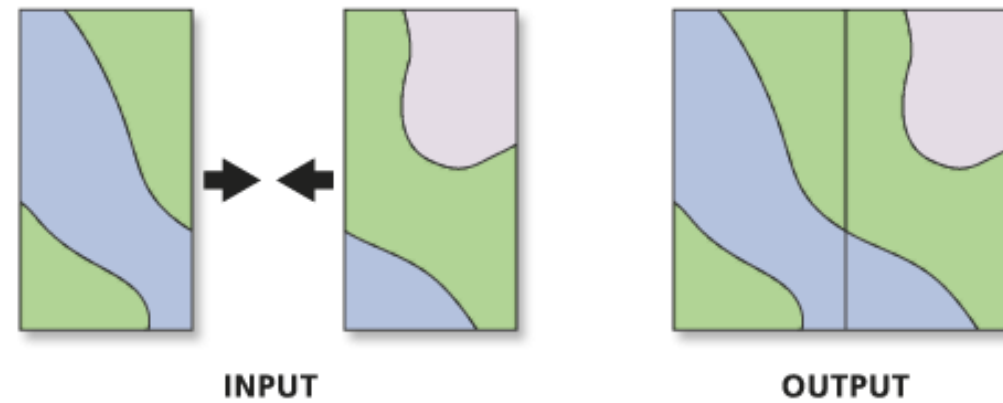
Pierwsza warstwa wejściowa determinuje zakres przestrzenny zbioru wynikowego.

## Narzędzia agregacji

### ***Dissolve (Agregacja)***



### ***Merge (Złączenie)***



## Narzędzia buforowania



Powszechnym rodzajem analiz GIS, są badania polegające na poszukiwaniu, obiektów położonych w pewnej odległości od innych obiektów. Najważniejszym narzędziem analiz odległości jest **buforowanie**.

Jeśli chcemy powiadomić właścicieli nieruchomości o nowym przystanku autobusowym, który jest w pewnej odległości od ich miejsca zamieszkania, można użyć operacji *buffer*, aby znaleźć wszystkie nieruchomości w obrębie tej odległości.



## Narzędzia geoprzetwarzania



Podczas analiz GIS, operacje geoprzetwarzania są wykonywane w określonej kolejności w celu uzyskania końcowego wyniku - zbioru danych, który zawiera elementy i cechy mające znaczenie dla analizy. W *ArcGIS Pro* operacje geoprzetwarzania wykonujemy przy użyciu **narzędzi geoprzetwarzania**.

## Narzędzia geoprzetwarzania



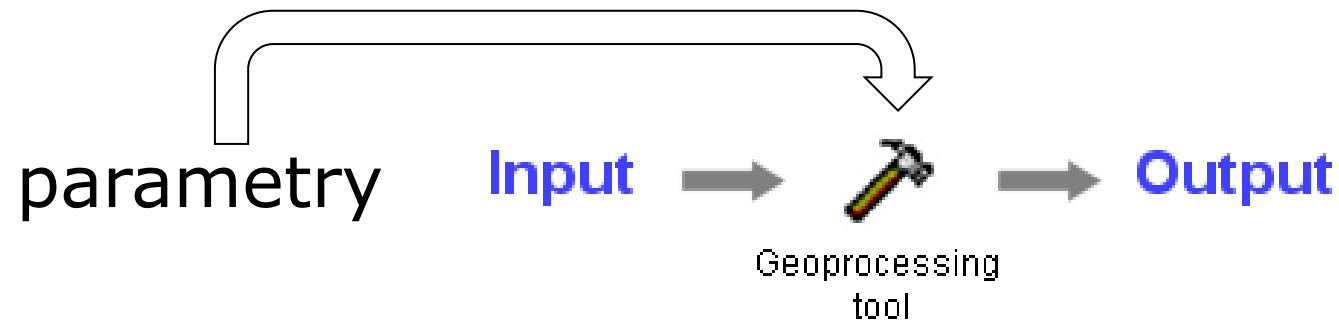
Narzędzia geoprzetwarzania wykonują operację na zbiorze danych wejściowych i tworzą zbiór danych wyjściowych.



Wyjście jednego narzędzia geoprzetwarzania często używane jest jako wejście innego narzędzia geoprzetwarzania.

Zbiór danych, który jest produkowany jako wyjście jednego narzędzia, a następnie jest wykorzystywany jako wejście innego narzędzia nazywamy **danymi pośrednimi**.

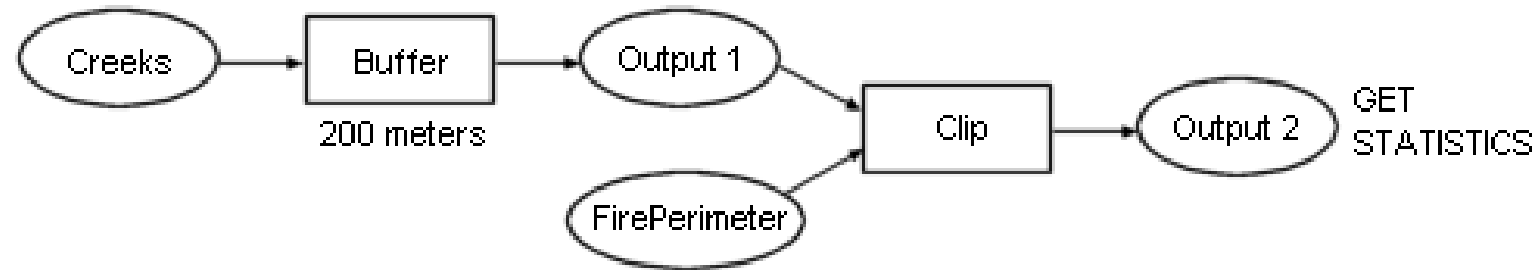
## Parametry narzędzi geoprzetwarzania



Narzędzia geoprzetwarzania wymagają często pewnych parametrów.  
 Parametry narzędzia składają się z

- **nazwy i lokalizacji zbioru danych wejściowych,**
- **wartości specyficznych dla danej operacji geoprzetwarzania**  
 (np.: odległość bufora),
- **nazwy i lokalizacji zbioru danych wyjściowych.**

## Schematy operacyjne, a geoprzetwarzanie

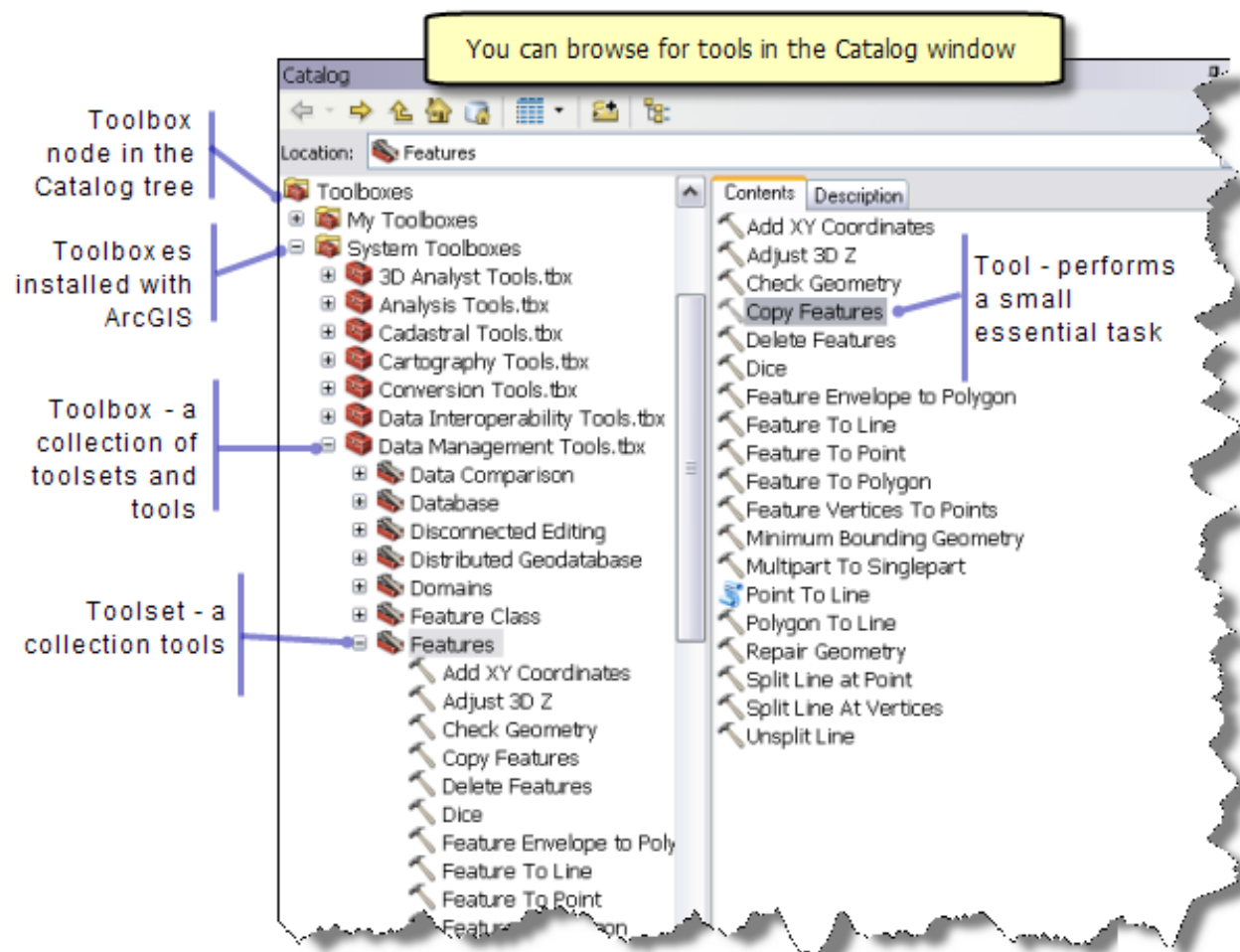


**Schematy operacyjne** (diagramy pracy, *flow diagrams*) umożliwiają zaplanowanie kolejności operacji geoprzetwarzania. Pokazują one, które narzędzia geoprzetwarzania będą wykorzystywane, jakie dane będą wymagane przez poszczególne narzędzia i wskazują kolejność, w której narzędzia będą wykorzystywane.

## Etapy geoprzetwarzania

1. Określ, które narzędzia geoprzetwarzania będą potrzebne.
2. Określ kolejność, w jakiej narzędzia geoprzetwarzania powinny być zastosowane.
3. Zlokalizuj pierwsze narzędzie i otwórz jego okno dialogowe.
4. Wprowadź parametry narzędzia, w tym zbiory danych wejściowych i wyjściowych.
5. Uruchom narzędzie.
6. Powtórz kroki 3–5 dla każdego narzędzia geoprzetwarzania.
7. Przeanalizuj ostateczny wynik analizy i o ile to konieczne, powtórz niektóre lub wszystkie etapy analizy.

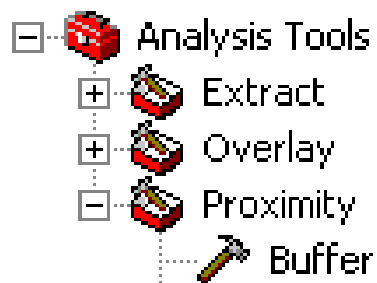
## Geoprzetwarzanie w *ArcGIS Pro*



*ArcGIS Pro* posiada ponad 2000 narzędzi geoprzetwarzania. Dokładna liczba narzędzi zależy od licencji oprogramowania.

Poszczególne narzędzia geoprzetwarzania zorganizowane są w zestawy narzędzi. Zestawy narzędzi są przechowywane wewnątrz skrzynek narzędziowych (**toolbox**).

## Geoprzetwarzanie w *ArcGIS Pro*



Istnieją zestawy narzędzi dla wszystkich głównych rodzajów operacji geoprzetwarzania (analizy, przetwarzanie danych i zarządzanie danymi).



Można tworzyć własne narzędzia i przechowywać je w jednym z istniejących toolboxów, w folderze na dysku lokalnym, w sieci lub nawet wewnątrz geobazy. Jeśli chcemy zorganizować najczęściej używane narzędzia lub narzędzia potrzebne do konkretnego projektu, można utworzyć własny zestaw narzędzi i zapisać go w wybranym miejscu.