

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

ArcGIS Pro, Ćwiczenie 22

Ocena zniszczeń pożarowych

Tworzenie i obsługa prostych modeli

Tomasz Bartuś

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

<http://home.agh.edu.pl/~bartus>
2023-11-23

Ćwiczenie 22

Tworzenie i obsługa prostych modeli *

* - Na podstawie oficjalnych materiałów szkoleniowych ESRI.

Modele to potężne narzędzie ArcGIS służące do automatyzacji i przyspieszenia analiz GIS. Można je rozumieć jako formułowane przez użytkowników skrypty, które łączą ze sobą sekwencje narzędzi geoprzetwarzania w celu rozwiązania jakiegoś problemu geograficznego. Automatycznie przekazują one dane wyjściowe jednego narzędzia geoprzetwarzania do drugiego narzędzia jako dane wejściowe, nie wymagając przy tym żadnej ingerencji analityka. Największą siłą modeli jest środowisko graficzne **ModelBuilder**® służące do ich tworzenia. Nie wymaga ono od użytkowników znajomości poleceń ani składni żadnego języka. Modele tworzone są graficznie poprzez dodanie na scenę odpowiednich narzędzi i ich połączenie zgodne ze scenariuszem analizy. Tworzone schematy łądząco przypominają diagramy pracy (*flow diagrams*), co sprawia, że są przejrzyste i łatwe w interpretacji. Modele pomagają w wizualizacji, zarządzaniu i automatyzacji analiz GIS.

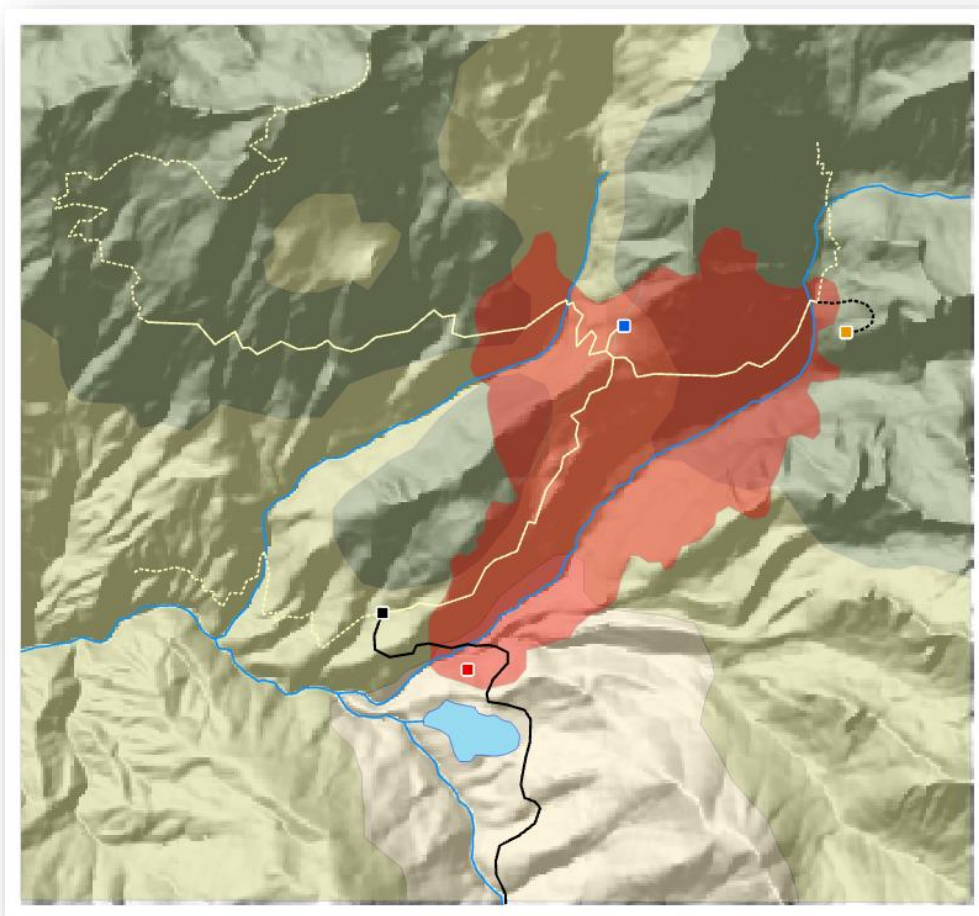
W tym ćwiczeniu zapoznamy się z tematyką tworzenia i wykorzystywania modeli GIS, zbudujemy prosty model i zobaczymy jak działa. Do tego celu wykorzystamy zadanie analityczne z poprzedniego ćwiczenia. Utworzymy warstwę 200-metrowych stref wokół cieków powierzchniowych, które zostały dotknięte pożarem. Zamiast żmudnego użycia poszczególnych narzędzi geoprzetwarzania, tym razem użyjemy modelu. Jako plan budowy modelu wykorzystam diagram pracy z poprzedniego ćwiczenia.

1. Uruchomienie ArcGIS Pro i otwarcie pliku projektu

1.1. Uruchom ArcGIS Pro i z folderu

D:\WprowadzenieDoGIS\Nazwisko_Imię\VirtualCampusPro\Model\FireAssessment2\ otwórz plik FireAssessment2.aprx

1.2. Jeżeli mapa nie wypełnia całej sceny, na karcie *Map*, w grupie *Navigate* kliknij polecenie *Full Extent* (*Pełny zakres*).

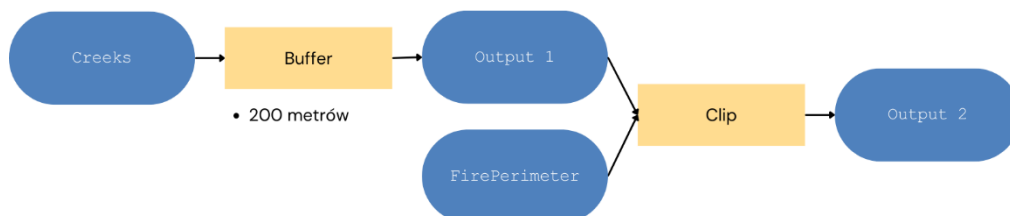


Ryc. 1. Okno mapy z widocznymi obiektami warstw projektowych

Mapa z [Ryc. 1](#) zawiera te same warstwy, które były wykorzystywane w poprzednim ćwiczeniu. Warstwa `FirePerimeter` przedstawia obszar, który uległ pożarowi.

2. Analiza diagramu pracy

2.1. Przejrzyj się diagramowi pracy z poprzedniego ćwiczenia ([Ryc. 2](#)).



Ryc. 2. Diagram pracy części analizy dotyczącej obliczenia łącznej powierzchni pogorzelsk położonych wzdłuż cieków powierzchniowych

Diagram przedstawia dwa zadania geoprzetwarzania:

- a) Na wstępie, w celu utworzenia 200-metrowej strefy wokół cieków powierzchniowych z warstwy `Creeks` skorzystamy z narzędzia geoprzetwarzania

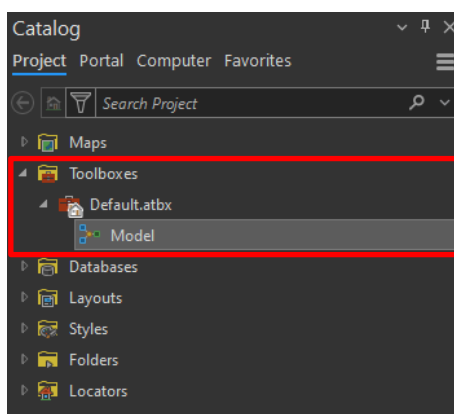
Buffer (Bufor). Operacja ta utworzy dane pośrednie, które następnie zostaną wykorzystane jako wejście dla kolejnego procesu.

- b) Jako kolejne zostanie użyte narzędzie *Clip (Wytnij)*. Posłuży ono do wycięcia części obszaru objętego buforem (Output1), który był objęty pożarem (warstwa FirePerimeter). Działanie tej operacji utworzy warstwę wynikową.

3. Tworzenie modelu

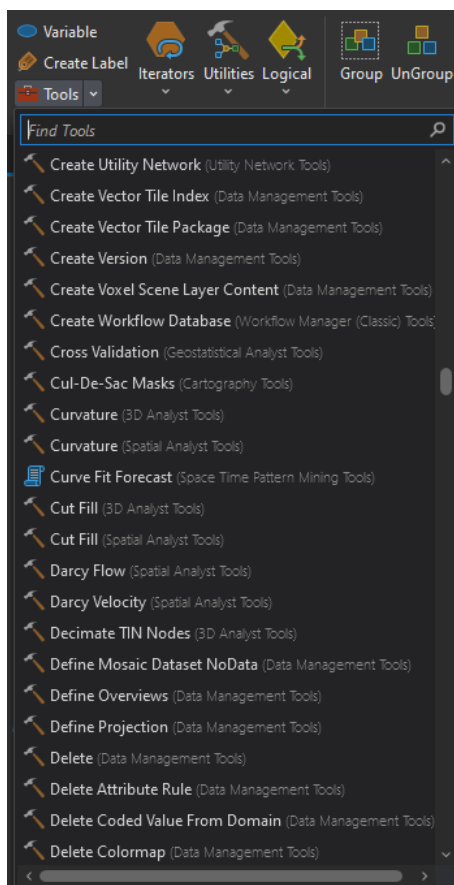
- 3.1. Na wstążce, na karcie *Analysis (Analiza)*, w grupie *Geoprocessing (Geoprzetwarzanie)* uruchom narzędzie kreatora modeli *ModelBuilder*.

W wyniku działania narzędzia na wstążce pojawi się nowa karta *ModelBuilder* i zostanie utworzona zakładka nowego modelu. Domyślna nazwa tworzonego modelu to Model. Jednocześnie w panelu *Catalog* na karcie *Toolboxes (Skrzynki narzędziowe)*, w domyślnej skrzynce narzędziowej *Default.atbx* pojawi się świeżo utworzony Model (Ryc. 4).



Ryc. 3. Panel *Catalog* z rozwiniętą skrzynką narzędziową *Default.atbx* zawierającą utworzony model o nazwie Model

Jesteśmy gotowi do zdefiniowania treści utworzonego modelu. Zbudujemy go wybierając w grupie *Insert (Wstaw)* z listy rozwijanej *Tools (Narzędzia)* odpowiednie narzędzie geoprzetwarzania (Ryc. 4) i dodając je na scenę modelu. Zanim to jednak zrobimy, w następnym kroku ćwiczenia zmodyfikujemy nazwę modelu aby w przyszłości był łatwy do identyfikacji.



Ryc. 4. Grupa narzędzi *Insert* na karcie *ModelBuilder* z listą rozwijaną *Tools* zawierającą narzędzia geoprzetwarzania jakie można dodać do modeli

Przed rozpoczęciem budowy modelu można zmienić niektóre jego właściwości.

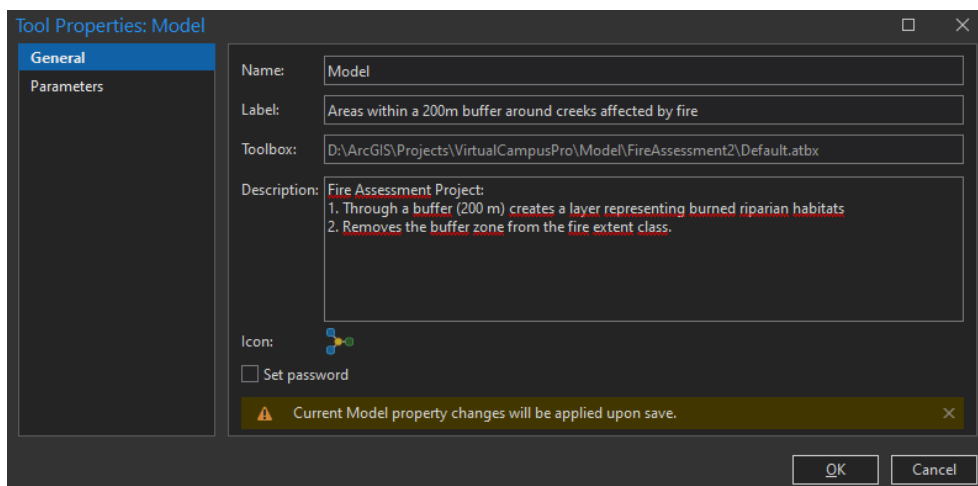
4. Zmiana opisu modelu

Dobłą praktyką jest aby nadawać modelom znaczące nazwy. W przyszłości łatwiej będzie je identyfikować. Jest to szczególnie ważne w przypadku pracy z większą liczbą modeli lub modelem, który będzie współdzielony pomiędzy różnymi projektami.

- 4.1. W panelu *Catalog*, na karcie *Toolboxes* (*Skrzynki narzędziowe*), w domyślnej skrzynce narzędziowej *Default.atbx* kliknij ppm utworzony model i z menu kontekstowego wybierz polecenie *Properties* (*Właściwości*)
- 4.2. W zakładce *General* (*Ogólne*) wprowadzić następujące zmiany:
 - a) W polu *Label* (*Etykieta*) zastąp obecną nazwę etykiety słowem „Areas within a 200m buffer around creeks affected by fire” ([Ryc. 5](#)).
 - b) *Pole Description* (*Opis*) jest dobrym miejscem aby odpowiednio opisać działanie tworzonego modelu. Do pola *Description* wprowadź tekst:

Fire Assessment Project:

1. Through a buffer (200 m) creates a layer representing burned riparian habitats
2. Removes the buffer zone from the fire extent class.



Ryc. 5. Panel *Properties* tworzonego modelu

- 4.3. Kliknij przycisk *OK*.

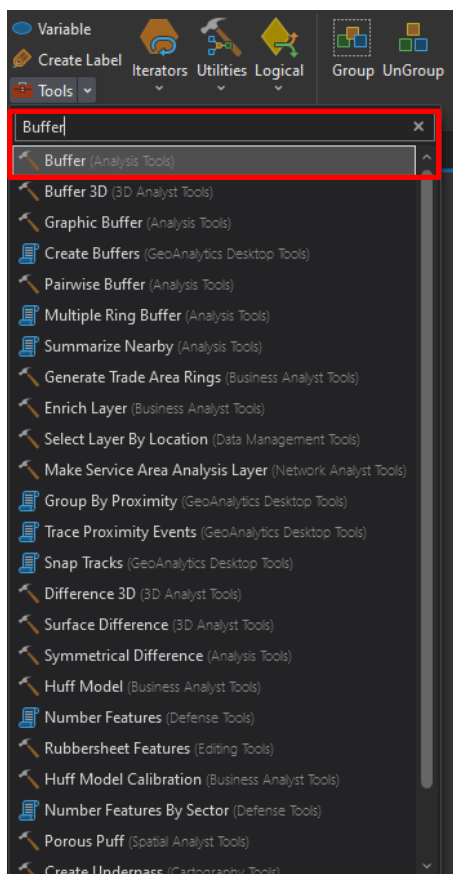
Zauważ, że etykieta modelu jest teraz wyświetlana na pasku tytułowym karty modelu.

- 4.4. Zamknij okno dialogowe właściwości modelu.

5. Dodanie procesu do modelu

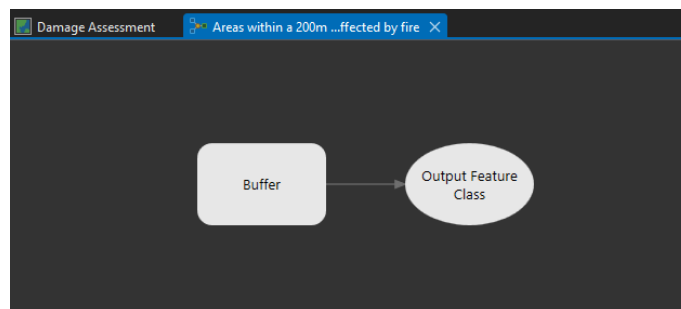
Aby zbudować model wystarczy przeciągnąć do niego odpowiednie narzędzia oraz odpowiednio je połączyć i skonfigurować. W tym kroku analizy dodamy do modelu procesy wskazane przez diagram pracy ([Ryc. 2](#)).

- 5.1. Jeśli to konieczne, w panelu *Catalog* zaznacz utworzony model.
- 5.2. Na wstążce, na karcie *ModelBuilder*, w grupie *Insert (Wstaw)*, na liście rozwijanej *Tools (Narzędzia)* wyszukaj narzędzie geoprzetwarzania *Buffer (Bufor)* ([Ryc. 6](#)).



Ryc. 6. Wyszukanie narzędzia *Buffer* w katalogu narzędzi geoprzetwarzania ArcGIS

- 5.3. Przeciągnij wyszukane narzędzie geoprzetwarzania *Buffer* (*Bufor*) do środka okna modelu (Ryc. 7).



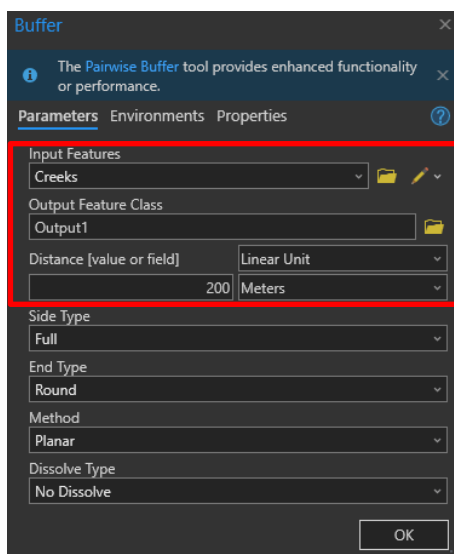
Ryc. 7. Narzędzie *Buffer* dodane do okna modelu w środowisku *ModelBuilder*

Zauważ, że elementy procesu są szare. Oznacza to, że proces ten nie jest gotowy do pracy.

PYTANIE 1: Dlaczego proces nie jest gotowy do pracy?

- 5.4. Kliknij dwukrotnie narzędzie *Buffer* znajdujące się wewnątrz modelu.
- 5.5. Wprowadź odpowiednie parametry procesu (Ryc. 8):
- a) *Input Features* (*Obiekty wejściowe*): Creeks
 - b) *Output Feature Class* (*Klasa obiektów wyjściowych*): Output1

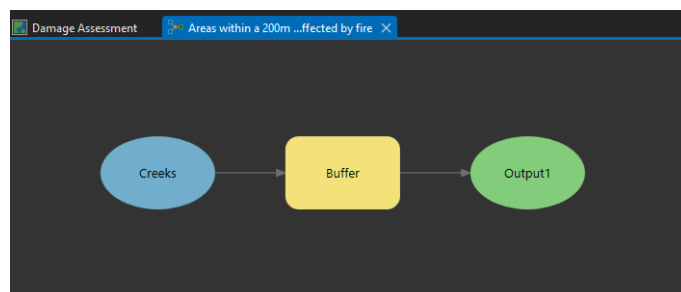
- c) *Distance [value or field]* (Odległość [wartość lub pole]) = 200
- d) *Linear unit* (Jednostka liniowa) = Meters



Ryc. 8. Okno dialogowe narzędzia *Buffer* z uzupełnionymi parametrami geoprzetwarzania

5.6. Kliknij przycisk *OK*.

Po uzupełnieniu parametrów wszystkie elementy są wyświetlane w pełnym kolorze (Ryc. 9).

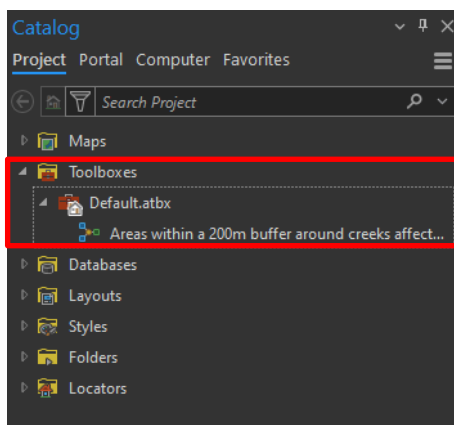


Ryc. 9. Narzędzie *Buffer* wewnątrz okna modelu po uzupełnieniu wymaganych parametrów

W modelach elementy danych wejściowych mają zawsze kolor niebieski, elementy narzędzi są żółte, a elementy danych wyjściowych są zielone.

5.7. Zapisz zmiany w modelu. W tym celu na karcie *ModelBuilder* w grupie *Model* kliknij polecenie *Save* (Zachowaj).

Zauważ, że w panelu *Catalog*, w zakładce *Toolboxes*, w domyślnej skrzynce narzędziowej *Default.atbx* nazwa modelu zmieniła się. Teraz wyświetlana jest tam etykieta (Ryc. 10). Dzięki temu łatwiej zorientować się w tym jakie jest zadanie każdego modelu.

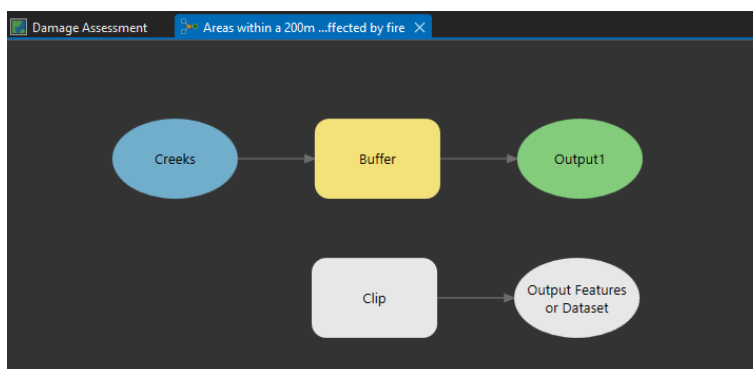


Ryc. 10. Nazwa modelu zmieniona na etykietę

6. Dodanie do modelu drugiego procesu

Model może zawierać jeden lub wiele procesów. W tym kroku ćwiczenia dodamy do naszego modelu drugi proces przedstawiony na diagramie pracy (Ryc. 2).

- 6.1. Jeśli to konieczne w panelu *Catalog* zaznacz utworzony model.
- 6.2. Na wstążce, na karcie *ModelBuilder*, w grupie *Insert (Wstaw)* z listy rozwijanej *Tools (Narzędzia)* wyszukaj drugie potrzebne narzędzie geoprzetwarzania – *Clip (Wytnij)*.
- 6.3. Przeciągnij wyszukane narzędzie do modelu poniżej procesu *Buffer* (Ryc. 11).
- 6.4. Aby zobaczyć oba dodane procesy być może trzeba będzie powiększyć okno modelu.

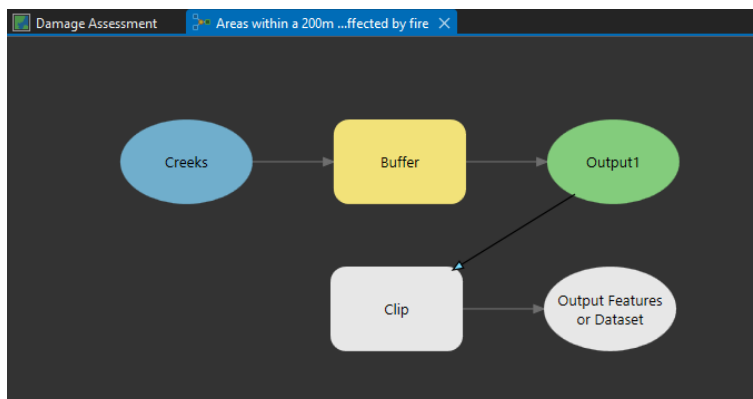


Ryc. 11. Proces *Clip* dodany do modelu

Element wyjściowy procesu *Buffer* (klasa obiektów *Output1*) będzie elementem wejściowym dla procesu *Clip*. Aby to zadeklarować należy narysować strzałkę łączącą element *Output1* z narzędziem geoprzetwarzania *Clip*.

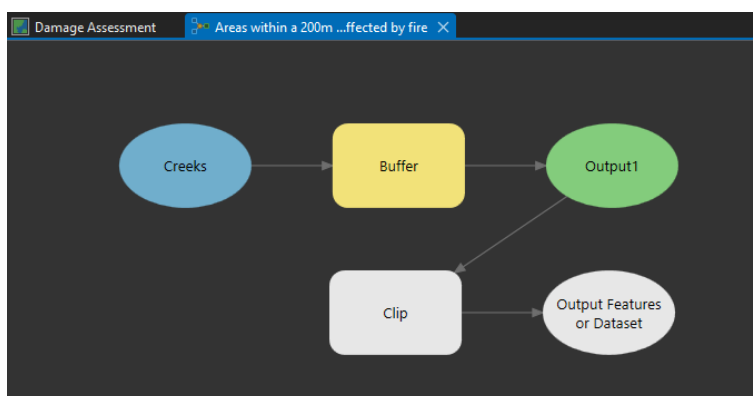
- 6.5. Kliknij na elemencie *Output1*, przytrzymaj przycisk myszy i przeciągnij strzałkę do procesu *Clip* (Ryc. 12). W menu kontekstowym, które się pojawi

po zwolnieniu przycisku myszy wybierz *Input Features or Datasets* (Obiekty wejściowe lub dane).



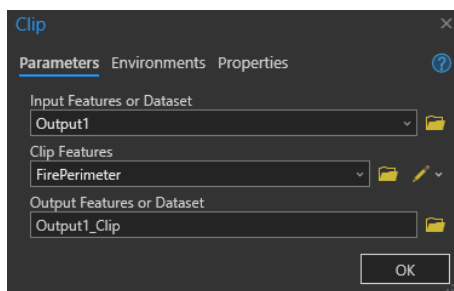
Ryc. 12. Okno modelu z tworzącym połączeniem dwóch procesów

Po wykonaniu połączenia czarna strzałka łącząca element *Output1* z procesem *Clip* zmieni swój kolor na szarą (Ryc. 13).



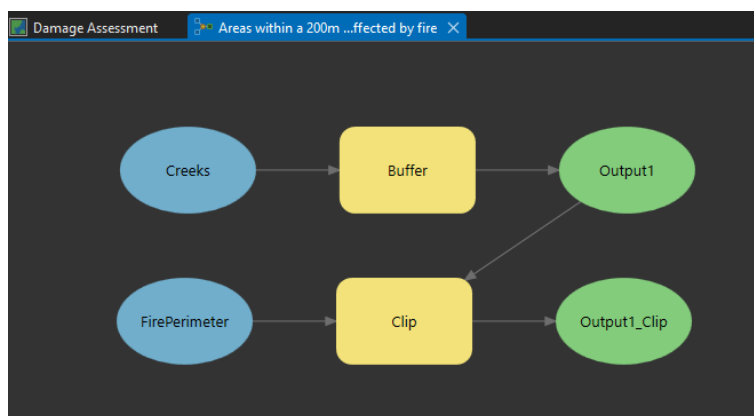
Ryc. 13. Okno modelu z gotowym połączeniem dwóch procesów

- 6.6. Kliknij dwukrotnie dodany do modelu proces *Clip*.
- 6.7. Wprowadź parametry wymienione poniżej.
 - a) *Input Features or Dataset* (Obiekty wejściowe lub dane): *Output1* (jest już wprowadzone) (Ryc. 14)
 - b) *Clip Features* (Obiekty wycinające): *FirePerimeter*
 - c) *Output Features or Dataset* (Obiekty wyjściowe lub dane):
Output1_Clip
- 6.8. Kliknij przycisk *OK*.



Ryc. 14. Właściwości procesu *Clip*

Do modelu zostaje dodany zbiór wejściowy *FirePerimeter*. Zmieniają się też kolory elementów procesu *Clip* (Ryc. 15).



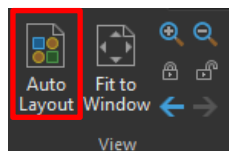
Ryc. 15. Okno modelu z uzupełnionymi parametrami procesu *Clip*

6.9. Zachowaj zmiany w modelu.

7. Poprawa wyglądu modelu

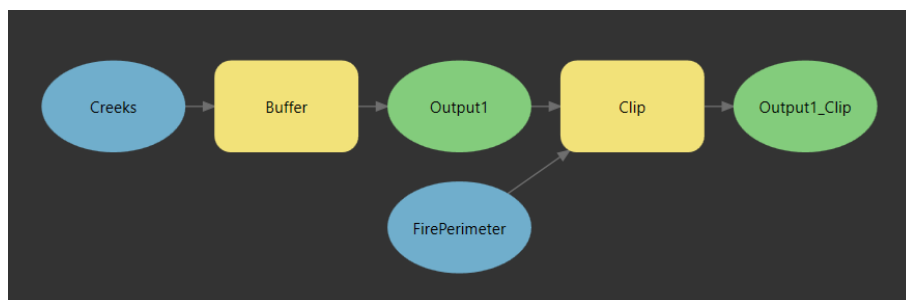
Można sobie wyobrazić jak trudne w interpretacjach są skomplikowane modele. Często zawierają one dziesiątki, a nawet setki procesów. W następnym kroku analizy przystąpimy do poprawy wyglądu modelu aby jego przebieg i sens były jak najbardziej czytelne.

7.1. Na karcie *ModelBuilder*, w grupie *View* (*Widok*) kliknij polecenie *Auto Layout* (*Układ automatycznie*) (Ryc. 16).



Ryc. 16. Polecenie *Auto Layout* środowiska *ModelBuilder*

W wyniku działania narzędzia *Auto Layout* elementy modelu zostały uporządkowane (Ryc. 17).



Ryc. 17. Okno *ModelBuilder* z utworzonym i uporządkowanym model

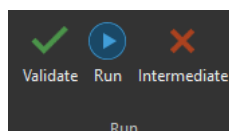
7.2. Zapisz zmiany w modelu.

W następnym kroku analizy uruchomimy utworzony model.

8. Uruchamianie modelu

W poprzednim ćwiczeniu, aby osiągnąć efekty geoprzetwarzania takie jak w modelu (Ryc. 17), uruchamialiśmy każde narzędzie ręcznie z jego panelu lub okna dialogowego. Obecnie procesy są ze sobą połączone w kolejności zgodnej z diagramem pracy (Ryc. 2). Po uruchomieniu modelu każde narzędzie geoprzetwarzania będzie działać płynnie jedno po drugim.

8.1. Na karcie *ModelBuilder*, w grupie *Run (Uruchamianie)* wybierz polecenie *Validate (Waliduj)* aby sprawdzić poprawność modelu (Ryc. 18).

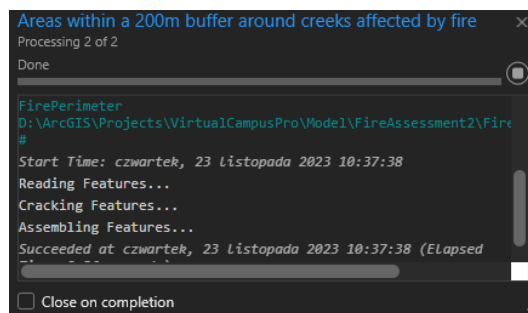


Ryc. 18. Narzędzia walidowania i uruchamiania modeli

Narzędzie *Validate* sprawdza poprawność modelu. Jeśli nie pojawia się żaden komunikat, oznacza to, że model został utworzony poprawnie i można przystąpić do jego uruchomienia.

8.2. Na karcie *ModelBuilder*, w grupie *Run (Uruchamianie)* naciśnij przycisk *Run (Uruchom)* (Ryc. 18).

8.3. Pojawi się okno postępu informujące o pracy modelu (Ryc. 19). Jeśli pokryje się ono z modelem, przesuń je na bok.

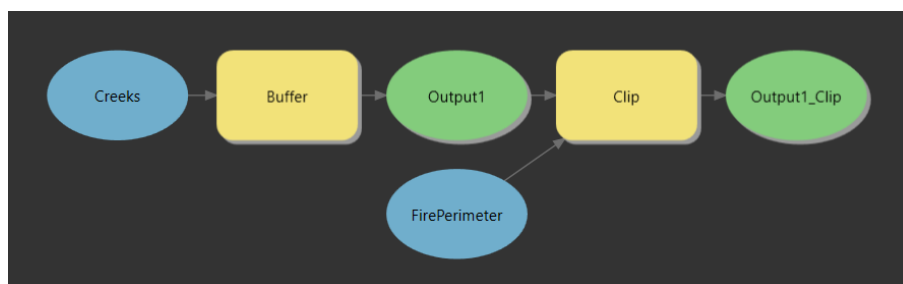


Ryc. 19. Okno postępu modelu

Jeśli wszystko przebiegło pomyślnie okno postępu poinformuje Cię o sukcesie operacji.

Succeeded at czwartek, 23 listopada 2023 10:37:38 (Elapsed Time: 0,36 seconds)

Zwróć uwagę na szary cień, który pojawił się pod elementami procesów, danych pośrednich i wynikowych modelu. Oznacza on, że dany etap modelu został wykonany (Ryc. 20).



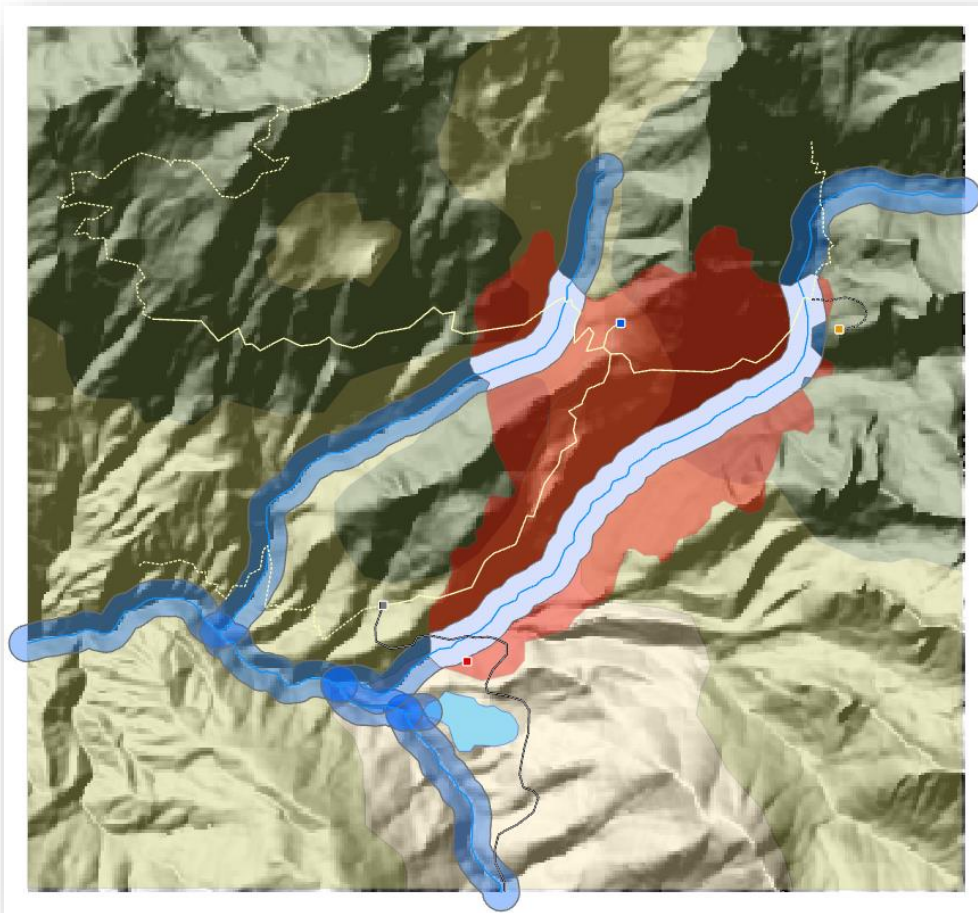
Ryc. 20. Okno modelu z wykonanym (uruchomionym) modelem

- 8.4. Po zakończeniu działania modelu zamknij okno postępu.
- 8.5. Zapisz zmiany w modelu i zamknij kartę modelu.

Geoprzetwarzanie zostało wykonane. W następnym kroku ćwiczenia dodamy utworzony zbiór wyjściowy geoprzetwarzania do mapy.

9. Dodawanie danych do mapy

- 9.1. W panelu *Catalog*, na karcie *Databases* rozwiń geobazę *Fire.gdb* i przeciągnij na scenę mapy *Damage Assessment* klasy obiektów *Output1* i *Output1_Clip*.
- 9.2. ArcGIS Pro nadał warstwom losową symbolikę. Jeśli to konieczne, aby można było łatwo odróżnić obie warstwy, zmień kolor jednego z symboli.
- 9.3. W panelu *Contents* przeciągnij warstwę *Output1_Clip* powyżej *Output1* (Ryc. 21).



Ryc. 21. Efekt pracy modelu – utworzone dwie klasy obiektów poligonowych: Output1 (200-metrowy bufor wokół cieków powierzchniowych) oraz Output1_Clip (bufor wokół cieków w rejonie pożaru)

Na mapie widać dwie warstwy wyjściowe, które zostały utworzone przez model. W następnym ćwiczeniu dowiemy się w jaki sposób można obsłużyć dane pośrednie, takie jak warstwa Output1.

10. Zapis pracy i wyjście z ArcGIS Pro

10.1. Zachowaj zmiany w projekcie, a następnie wyjdź z ArcGIS Pro.

W tym ćwiczeniu nauczyliśmy się jak zbudować prosty model, jak obsłużyć interfejs środowiska **ModelBuilder**® i poznaliśmy niektóre z jego narzędzi. Teraz wiemy jak utworzyć model i dodać do niego procesy.

W następnym ćwiczeniu będziemy pracować z bardziej złożonym modelem. Umożliwi nam to zrozumienie korzyści jakie oferują modele w analizach GIS.