

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

Praca z istniejącymi modelami

Wstęp do ArcGIS, Ćwiczenie 23

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

2016-05-24 10:11:00

Ćwiczenie 23

Praca z istniejącymi modelami*

* - Na podstawie oficjalnych materiałów szkoleniowych ESRI (Learning ArcGIS Desktop (for ArcGIS 10)).

W ostatnim ćwiczeniu utworzyliśmy bardzo prosty model, który miał za zadanie realizację dwóch procesów geoprzetwarzania. W tym ćwiczeniu będziemy pracować z modelem, który obejmuje kilka procesów. Ćwiczenie wykaże, jak korzystanie z modeli może przyspieszyć analizy GIS.

Firma, która nas zatrudnia, zajmuje się handlem drewnem. Chcemy wziąć udział w licytacji jednego z dwóch obszarów dzierżawy lasów państwowych położonych w południowo-wschodniej części Alaski (Tongass). Lasy Państwowe wystawiły do licytacji dwa obszary dzierżawy: C i D. Naszym zadaniem jest pomoc w podjęciu decyzji o strategii licytacji. Musimy się dowiedzieć jaka jest realna wartość drewna z każdego z obszarów wystawionych do licytacji. Nasze obliczenia muszą jednak uwzględniać ograniczenia wprowadzane w celu ochrony miejsc gniazdowania jastrzębi oraz ochronę siedlisk położonych w nadbrzeżnej części potoków obu obszarów. Otrzymałeś model, który będzie używany do obliczenia wartości drewna z obu obszarów dzierżawy.

1. Uruchomienie ArcMap i otwarcie dokumentu mapy

1.1. Uruchom ArcMap i z folderu `Model\LeasesCD` otwórz plik `Timber.mxd` (Fig. 1).

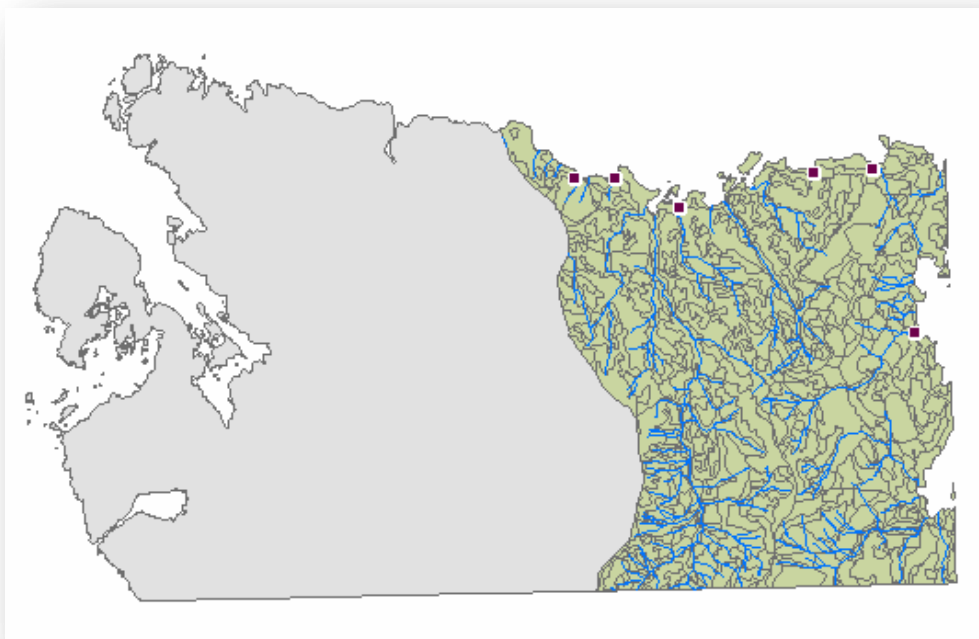


Fig. 1. Okno mapy po otwarciu pliku `Timber.mxd`

Mapa przedstawia obszar Lasów Państwowego Tongass, w którym znajdują się dwa obszary dzierżawy. Mapa zawiera także warstwy reprezentujące miejsca gniazdowania jastrzębi, położenie strumieni oraz homogeniczne (pod względem składu gatunkowego i wielkości drzew) obszary drzewostanów.

- 1.2. Aby wyraźnie zobaczyć dzierżawione obszary, włącz widoczność warstw `LeaseC` i `LeaseD`, a następnie powiększ obraz do zakresu warstwy `StandsCD` (Fig. 2).

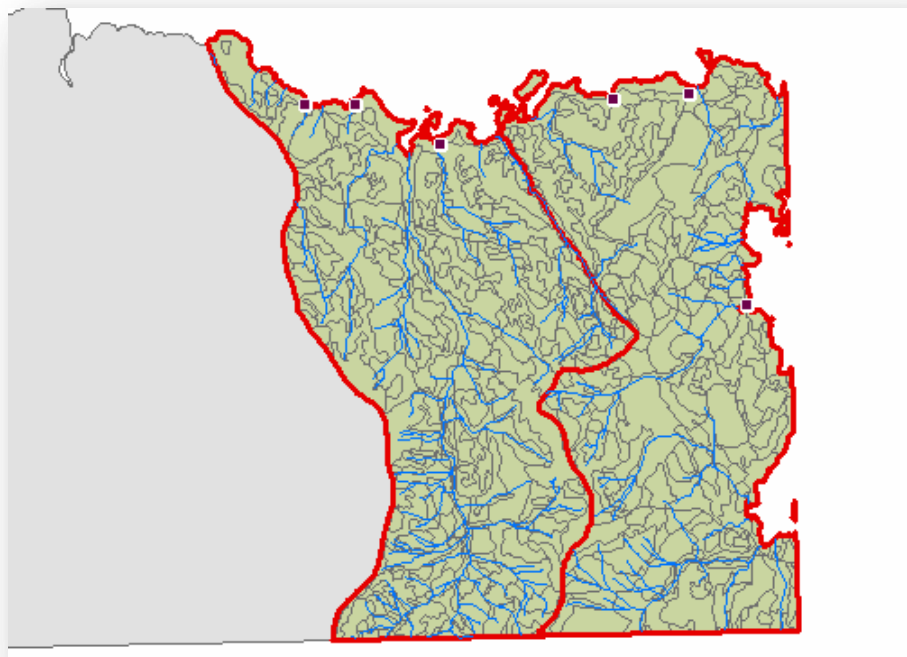


Fig. 2. Okno mapy z widocznymi obszarami dzierżawy C i D

Na wstępie analiz ustawimy domyślną geobazę. Domyślna geobaza będzie przechowywała klasy wyjściowe z wykonywanych procesów geoprzetwarzania.

- 1.3. Jeśli to konieczne, wyświetl okno *Catalog*.
- 1.4. Wybierz swój katalog domowy `Model\LeasesCD`.
- 1.5. Rozwiń geobazę `Tongass.gdb`.
- 1.6. Kliknij ppm na pliku geobazy i wybierz polecenie *Uczyń Geobazę Domyślną* (*Make Default Geodatabase*).

2. Ocena modelu

Przed uruchomieniem modelu, należy do niego zajrzeć, aby zrozumieć co model robi i jakie dane tworzy.

Model składa się z pięciu procesów: dwa procesy *Bufor* (*Buffer*), dwa procesy *Łączenia* (*Union*) i jeden proces *Wytnij* (*Clip*).

OPIS MODELU

A) Bufor 50 m od osi potoków (Fig. 3), posłuży do utworzenia klasy wyjściowej, definiującej obszary z których można lub nie można pozyskiwać drewno. Klasa wyjściowa będzie zawierać atrybut (`S_Distance`), którego wartość będzie jedną z dwóch liczb: „0” lub „50”. Wartość „0” będzie oznaczała, że obiekt jest położony poza strefą bufora i drzewo może być pozyskiwane. Natomiast wartością „50”

oznaczymy obiekty, które są położone wewnątrz bufora i nie mogą podlegać eksploatacji.

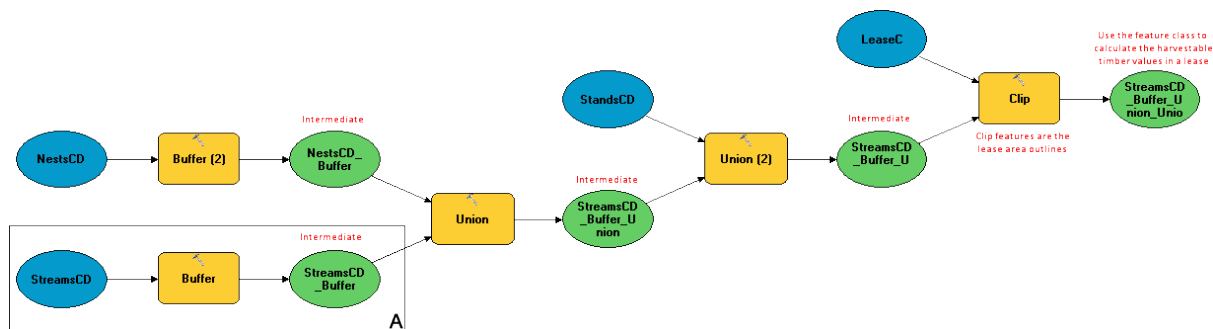


Fig. 3. Model analizy, etap A

B) Bufor 800 m wokół miejsc gniazdowania jastrzębi (Fig. 4), stanowi granicę zasięgu żerowania drapieżników. Zdefiniuje on obszary, które nie mogą podlegać eksploatacji. Otrzymana klasa wyjściowa będzie zawierała atrybut N_Distance, którego wartość może wynosić: „0” lub „800”. Wartość „0” będzie oznaczała, że obiekt jest położony poza strefą buforu, a wartość „800” wyróżni obiekty położone wewnątrz bufora, które nie mogą podlegać eksploatacji.

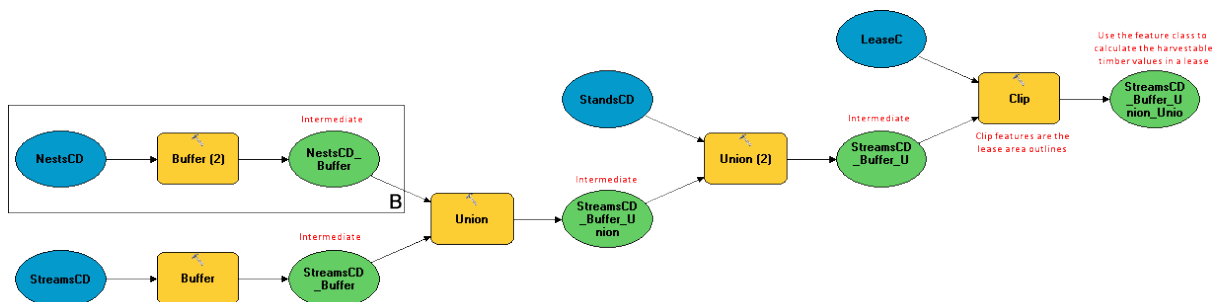


Fig. 4. Model analizy, etap B

C) Połączenie (Union) klas wyjściowych obu buforów (A i B) utworzy klasę reprezentującą wszystkie obszary, które nie mogą podlegać eksploatacji (Fig. 5).

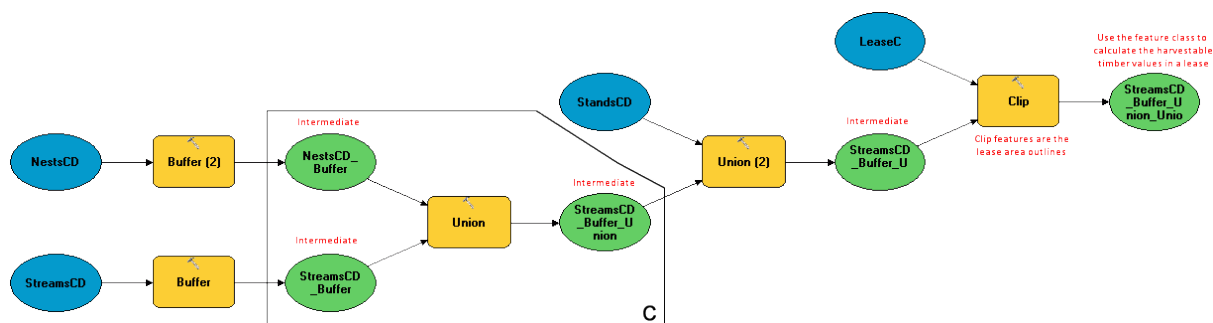


Fig. 5. Model analizy, etap C

D) Połączenie (Union) klasy wyjściowej poprzedniego połączenia (C) z klasą *StandsCD* (Fig. 6), która zawiera atrybut wartości każdego wyróżnionych fragmentów drzewostanu. Klasa wyjściowa tego procesu, będzie zawierała obszary, które nie mogą podlegać eksploatacji i obszary, które mogą być eksploatowane. Klasa będzie obejmowała atrybuty klasy *StandsCD* (*LeaseID*, *StandValue*, *ValuePerMeter*), które mogą być wykorzystane do obliczenia całkowitej wartości drewna możliwego do pozyskania.

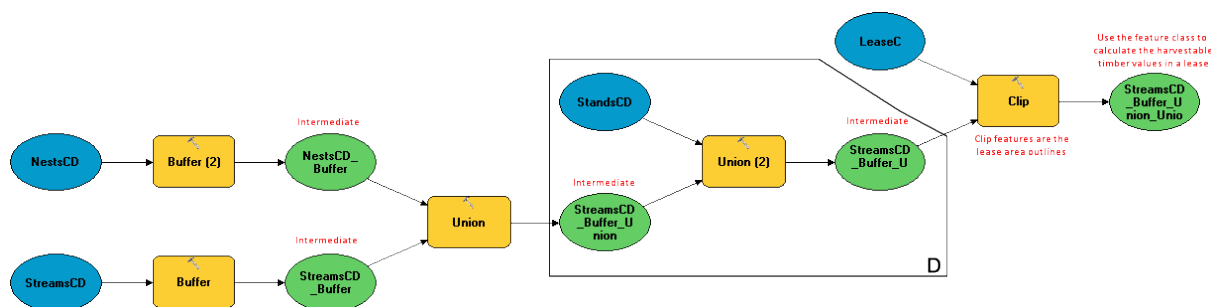


Fig. 6. Model analizy, etap D

E) Wycięcie (Clip) zakresu poprzedniej klasy wynikowej (D), do zakresu wyznaczonego obszarem dzierżawy *Lease C* (Fig. 7). Jest to wynik końcowy analizy.

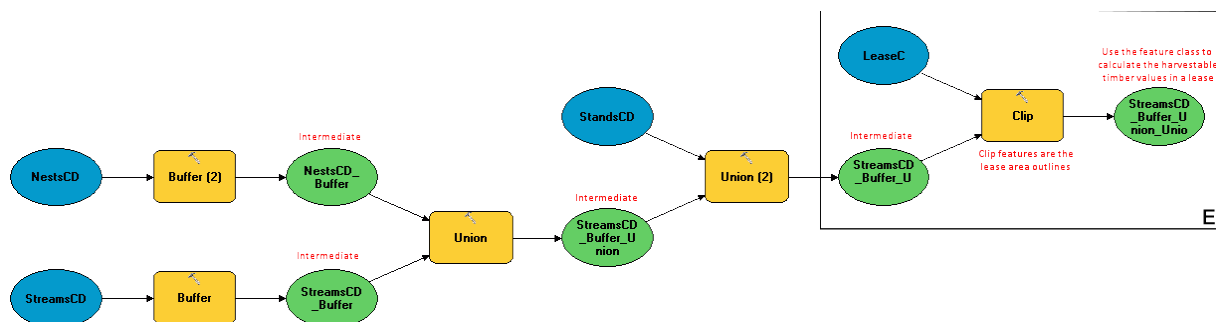


Fig. 7. Model analizy, etap E

Analiza będzie się składała z trzech etapów:

1. Uruchomienie modelu do utworzenia ostatecznego wyniku dla obszaru dzierżawy **Lease C**.
2. Zmiana w modelu i ponowne uruchomienie go w celu utworzenia ostatecznego wyniku dla obszaru dzierżawy **Lease D**.
3. Obliczenie całkowitej wartości drewna w każdym obszarze dzierżawy i porównanie wyników ze sobą.

3. Otwarcie modelu

Modele są przechowywane w skrzynkach narzędziowych. W tym etapie ćwiczenia przejrzymy zestaw narzędzi, które zawiera model, a następnie otworzymy model w aplikacji ModelBuilder.

- 3.1. W oknie *Catalog*, rozwiń plik geobazy *Tongass.gdb*, a następnie rozwiń przybornik *LeaseTools* (Fig. 8).

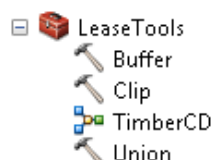


Fig. 8. Zawartość skrzynki narzędziowej LeaseTools

Przybornik zawiera zarówno model *TimberCD*, jak i linki do narzędzi do których model się odwołuje. Jeśli chcemy udostępnić model innymi, w tej samej skrzynce narzędziowej należy przechowywać narzędzia w nim wykorzystywane.

Przyjrzyjmy się modelowi *TimberCD*.

- 3.1. Kliknij ppm na modelu *TimberCD* i wybierz polecenie *Edycja (Edit)*.

Wskazówka: Upewnij się, uruchamiasz polecenie *Edycja (Edit)*, a nie *Otwórz (Open)*.

- 3.2. Jeśli pojawi się komunikat o uszkodzeniu modelu, kliknij *OK*.

Model zostaje otwarty w oknie aplikacji ModelBuilder (Fig. 9). Wszystkie elementy modelu powinny być kolorowe, co oznacza, że model jest gotowy do uruchomienia. Jeżeli tak nie jest, kliknij dwukrotnie na poszczególne narzędzia (*Buffer*, *Union*, *Union2* i/bądź *Clip*) i używając skrótów w przyborniku, wybierz je ponownie.

Niektóre elementy modelu mają etykiety (czerwony tekst powyżej nich).

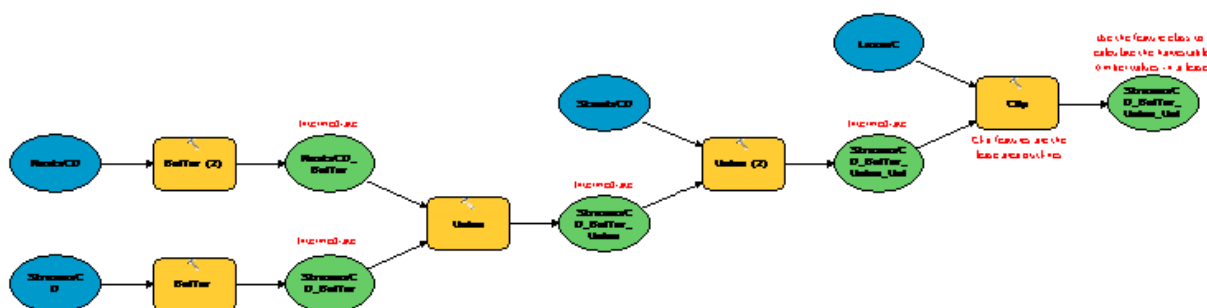


Fig. 9. Model - widok w ModelBuilder

4. Przegląd dokumentacji modelu

Gdy tworzony jest model, należy do jego właściwości dodać odpowiedni opis, tak aby użytkownicy korzystający z niego byli w stanie zrozumieć jego przeznaczenie.

- 4.1. Z menu *Model*, wybierz *Właściwości Modelu* (*Model Properties*).
- 4.2. W zakładce *Ogólne* (*General*), przeczytaj informacje zawarte w polu *Opis* (*Description*).

Zauważ, że zaznaczono opcję przechowywania względnych ścieżek (*Store relative path names*). To ustawienie jest wymagane, jeżeli mamy zamiar współdzielić model.

- 4.3. Zamknij okno dialogowe *Właściwości TimberCD* (*TimberCD Properties*).

5. Analiza i modyfikacja procesów

- 5.1. W oknie modelu kliknij narzędzie *Powiększ* (*Zoom In*)  i zakresł pole wokół ostatniego procesu (Fig. 7, Fig. 10).

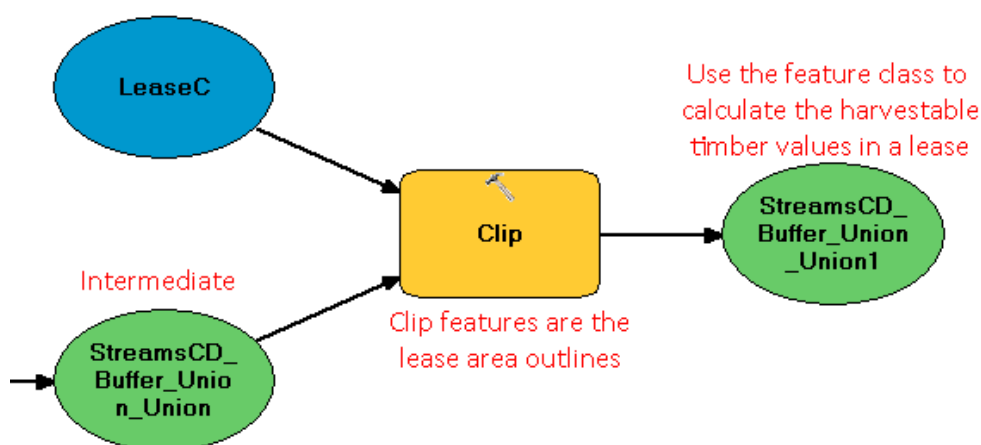


Fig. 10. Fragment modelu przedstawiający ostatni proces

- 5.2. Kliknij ppm element wyjściowy procesu *Wytnij* (*Clip*) i wybierz polecenie *Dodaj do Wyświetlenia* (*Add To Display*).

Ustawienie tej opcji, spowoduje, że w wyniku działania modelu, ostateczny zbiór wynikowy, zostanie automatycznie dodany do okna mapy.

Zwróć uwagę na niezwykle długą domyślną nazwę zbioru wynikowego. Zawiera ona nazwy wszystkich procesów pośrednich wykorzystywanych w analizie. Zmieńmy nazwę wyjściowego zbioru danych na krótszą i lepiej przemawiającą do wyobraźni.

- 5.3. Dwukrotnie kliknij w modelu narzędzie *Wytnij* (*Clip*).

- 5.4. Kliknij w polu *Klasa Obiektów Wyjściowych (Output Feature Class)* i zastąp nazwę klasy obiektów wyrazem „FinalC” (Fig. 11).

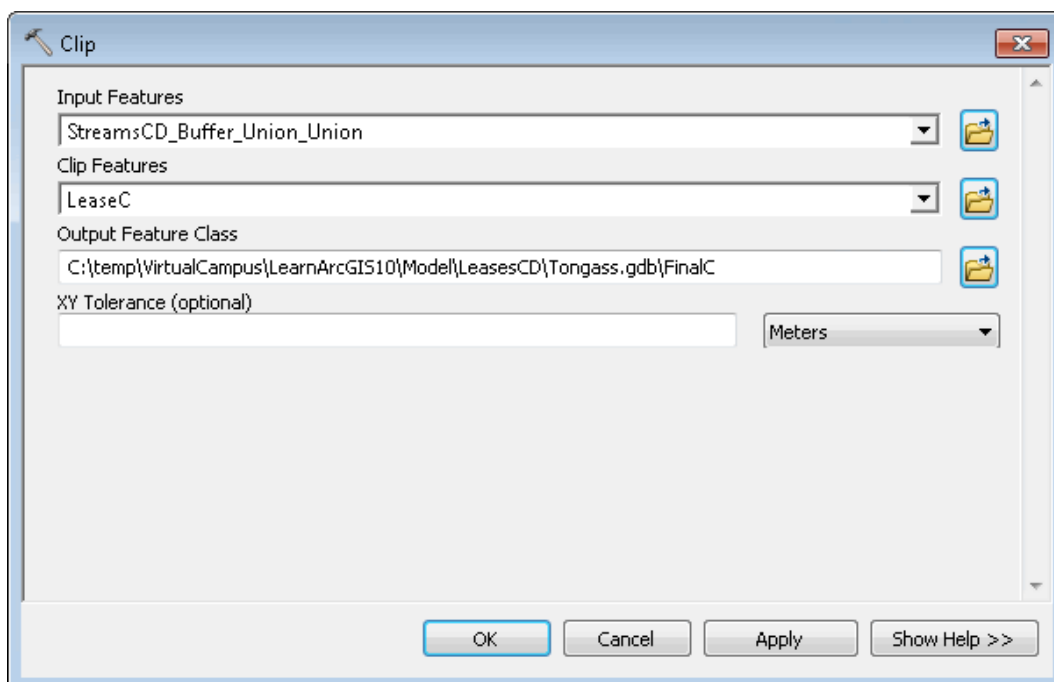


Fig. 11. Okno dialogowe Wytnij (Clip) ze zmienioną nazwą klasy obiektów wyjściowych

Uwaga: Jeżeli ścieżka klasy obiektów wyjściowych w oknie dialogowym *Clip* nie jest ścieżką do Twojej bazy danych ...\\Cw_Imię_Nazwisko\\Model\\LeasesCD\\Tongass.gdb, kliknij polecenie *Przeglądaj (Browse)* i wskaż odpowiednie położenie bazy danych. Pamiętaj, aby na koniec ustawić nazwę klasy obiektów wyjściowych na FinalC (Fig. 12).

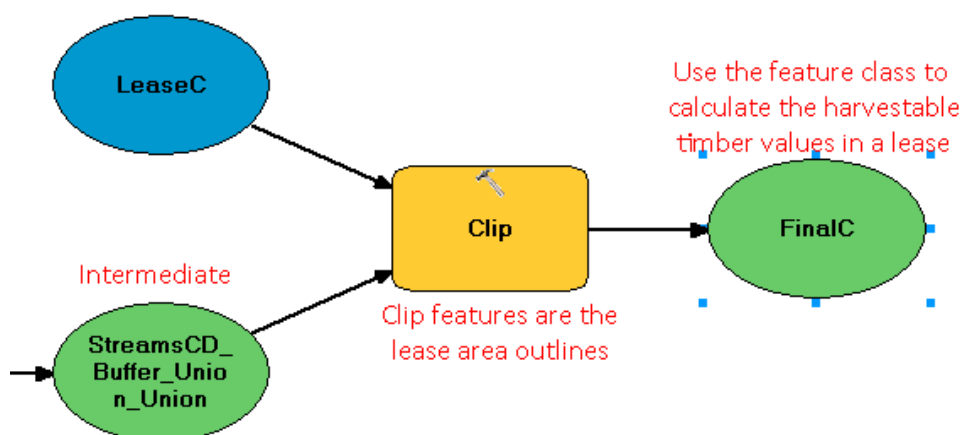




Fig. 12. Fragment modelu przedstawiający ostatni proces po zmianie nazwy klasy obiektów wyjściowych

- 5.5. Kliknij polecenie *Pełny Zakres* .
- 5.6. Wybierz narzędzie *Zaznaczanie (Select)*  i kliknij na białej przestrzeni, aby odznaczyć wybrany element.


5.7. Zapisz model.

Po uruchomieniu modelu, procesy zostaną wykonane w logicznej kolejności. W wyniku działania modelu do bazy danych zostanie dodana klasa obiektów wyjściowych `FinalC`. Zbiór wynikowy zostanie także dodany do okna mapy

W następnym kroku ćwiczenia uruchomimy model.

6. Uruchomienie modelu

Po uruchomieniu modelu, wykonywany proces będzie podświetlony na czerwono i pojawi się okno postępu.

- 6.1. Kliknij polecenie *Uruchom (Run)*  i zwróć uwagę na kolejność wykonywania procesów modelu.
- 6.2. Po zakończeniu działania modelu, zamknij okno postępu.
- 6.3. Oglądaj mapę.

Mapa zawiera teraz warstwę o nazwie `FinalC`. ArcMap wyświetlił ją z losowo dobraną symboliką, tak więc w Twoim przypadku mapa może wyglądać nieco inaczej niż na [Fig. 13](#).

Uwaga: Jeżeli na mapie brakuje warstwy `FinalC`, przeciągnij ją na scenę z okna *Catalog*, z geobazy `Tongass.gdb`.

- 6.4. Jeśli to konieczne, w tabeli zawartości, przeciągnij warstwę `FinalC` poniżej warstwy `StreamsCD`.

W następnym kroku dokładniej przyjrzymy się wygenerowanej warstwie.

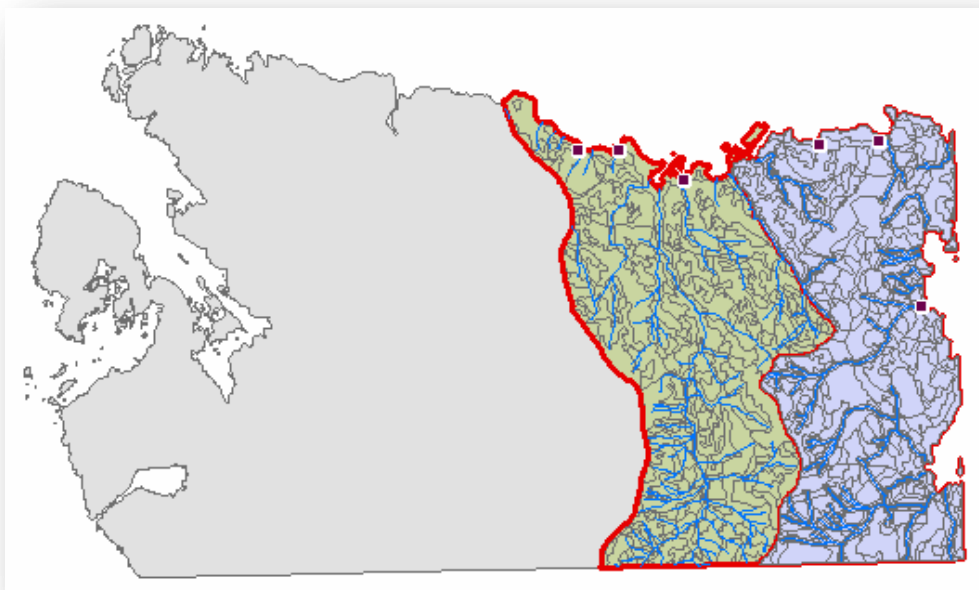


Fig. 13. Okno mapy z widocznymi obiektami warstwy FinalC

Później wykorzystamy warstwę FinalC do obliczenia całkowitej wartości drewna w obszarze dzierżawy C.

7. Analiza wygenerowanych danych wyjściowych

- 7.1. Zminimalizuj okno modelu.
- 7.2. Powiększ obraz do zakresu górnej części warstwy FinalC (Fig. 14).

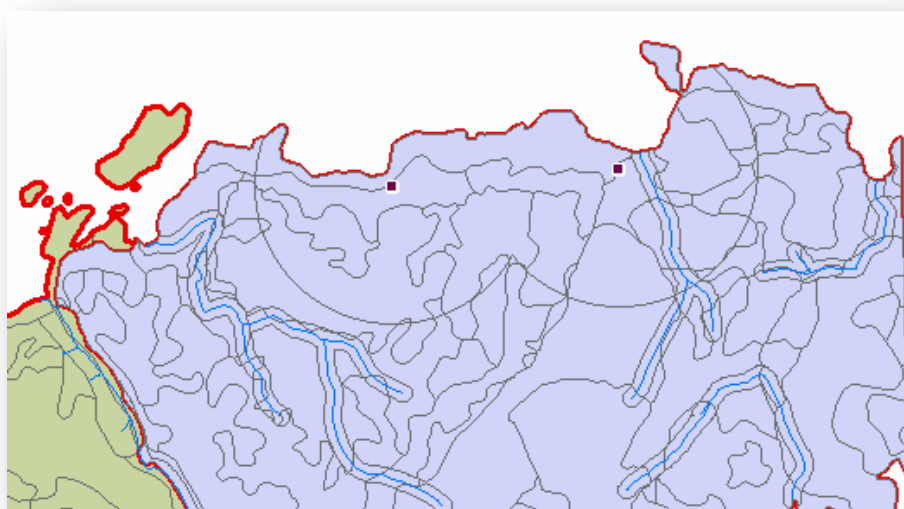


Fig. 14. Fragment okna mapy z widocznymi obiektami warstw: StreamsCD i FinalC

Mapa jest dość trudna do interpretacji. Warstwa `FinalC` zawiera poligony reprezentujące bufory wokół obiektów chronionych (potoków i miejsc gniazdowania jastrzębi) oraz obiekty warstwy `StandsCD` (drzewostany obszaru dzierżawy C).

- 7.3. Otwórz tabelę atrybutów warstwy `FinalC` i przyjrzyj się nagłówkom pól atrybutów.

Pola `StandValue` i `ValuePerMeter` przechowują dane o wartości drzewostanu. Pochodzą one z tabeli atrybutów warstwy `StandsCD`. Wartości są wyrażone w milionach USD.

- 7.4. Przewiń w lewo i spójrz na pozostałe pola.

Pola `N_Distance` (odległość od miejsc gniazdowania) i `S_Distance` (odległość od osi potoków) przechowują odległości buforów. Wartości równe „0” reprezentują drzewostany, które mogą być eksploatowane, natomiast wartości większej od „0” oznaczają połączone lasy, które nie mogą podlegać eksploatacji. Pola te pochodzą odpowiednio z tabel atrybutów warstwy `StreamsCD` i `NestsCD`.

W dalszej części ćwiczenia skorzystamy z tych wartości, aby obliczyć całkowitą wartość drewna z obszaru dzierżawy C

- 7.5. Zamknij okno tabeli atrybutowej i powiększ okno mapy do zakresu warstwy `StandsCD`.

8. Modyfikacja modelu

Mamy informacje niezbędne do obliczenia całkowitej wartości drewna w obszarze dzierżawy C. W tym kroku ćwiczenia zmodyfikujemy model, aby mógł posłużyć do szybkiego uzyskania informacji potrzebnej do obliczenia wartości drewna obszaru D.

- 8.1. Przywróć okno modelu.

Chcąc obliczyć wartość drewna możliwego do pozyskania z obszaru D, musimy uruchomić te same procesy, które posłużyły do obliczenia tej wartości w obszarze C. Istnieje jednak parametr jednego z procesów który należy zmienić.

Pytanie 1. Który proces wymaga modyfikacji?

- 8.2. Powiększ końcowy fragment modelu, a następnie dwukrotnie kliknij narzędzie *Wytnij (Clip)*, aby go otworzyć.
- 8.3. Jako klasę obiektów wycinających (*Clip Features*), wybierz warstwę `LeaseD`.
- 8.4. Zmień nazwę klasy obiektów wyjściowych na `FinalD` (Fig. 15).

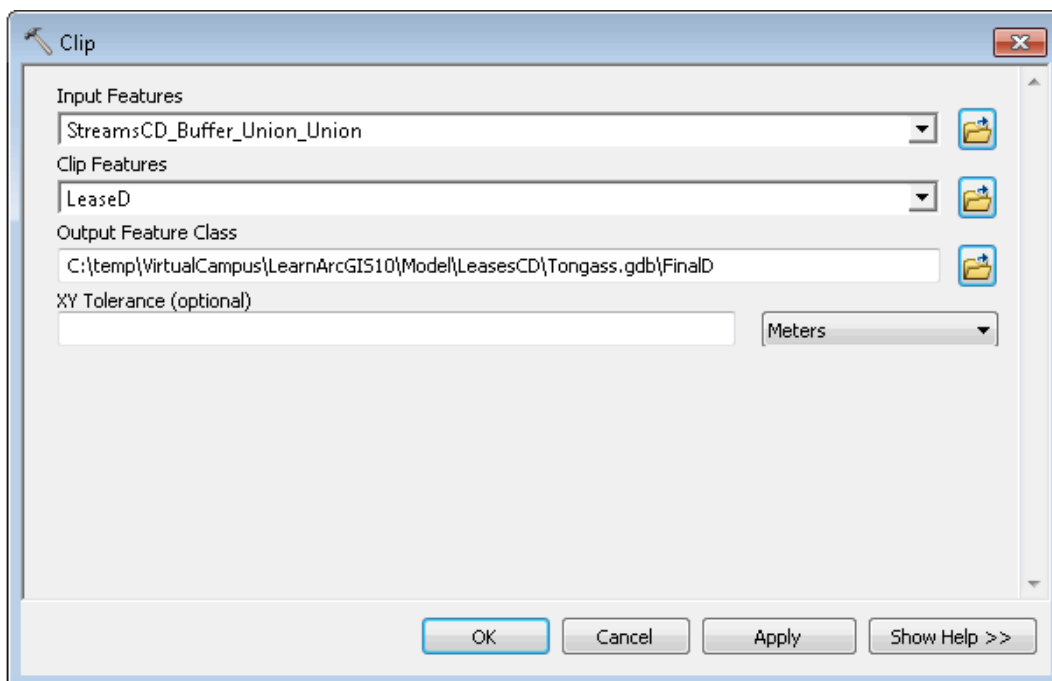





Fig. 15. Okno dialogowe *Wytnij (Clip)* ze zmienionymi: klasą obiektów wycinających (*LeaseD*) nazwą klasy obiektów wyjściowych (*FinalD*)

8.5. Kliknij *OK*.

Zmieniliśmy parametry procesu *Wytnij (Clip)* i element *LeaseC* jest teraz od modelu odłączony.

8.6. Kliknij polecenie *Wybierz (Select)* , a następnie kliknij ppm element *LeaseC* i wybierz polecenie *Usuń (Delete)*.

8.7. Kliknij polecenie *Układ Auto (AutoLayout)*  służące do wyrównywania elementów modelu. Za pomocą narzędzia *Wybierz (Select)* , przesun czerwone tekstowe etykiety aby znalazły się obok odpowiednich elementów modelu.

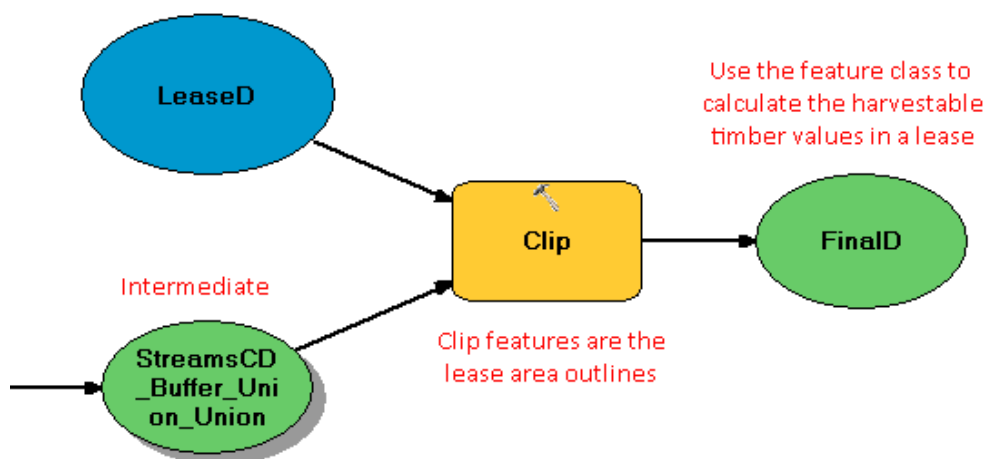


Fig. 16. Fragment modelu przedstawiający ostatni proces po zmianie nazwy klasy obiektów wejściowych (*LeaseD*) i wyjściowych (*FinalD*)

8.8. Zapisz model.

9. Ponowne uruchomienie modelu

W tym momencie wszystkie procesy modelu, z wyjątkiem procesu *Wytnij* (*Clip*) zmodyfikowanego w poprzednim kroku, posiadają status „uruchomione” (cień wokół elementów procesu). Oznacza to, że dane wejściowe, aż do ostatniego procesu (*Clip*) już istnieją w geobazie.

Zamiast uruchamiać ponownie cały model, wystarczy uruchomić wyłącznie ostatni proces.

- 9.1. Kliknij ppm narzędzie *Wytnij* (*Clip*) i z menu kontekstowego, wybierz polecenie *Uruchom* (*Run*).
- 9.2. Gdy operacja będzie zakończona, zamknij okno postępu.
- 9.3. Zminimalizuj okno modelu.

Warstwa *FinalD* została dodana do okna mapy.

Uwaga: jeżeli na mapie nie widać warstwy *FinalD*, przeciągnij ją do okna mapy z okna *Catalog* z geobazy *Tongass.gdb*.

- 9.4. Przenieś w tabeli zawartości warstwę *FinalD* poniżej *FinalC*. Jeśli to konieczne, powiększ okno mapy do rozmiarów warstwy *StandsCD*.

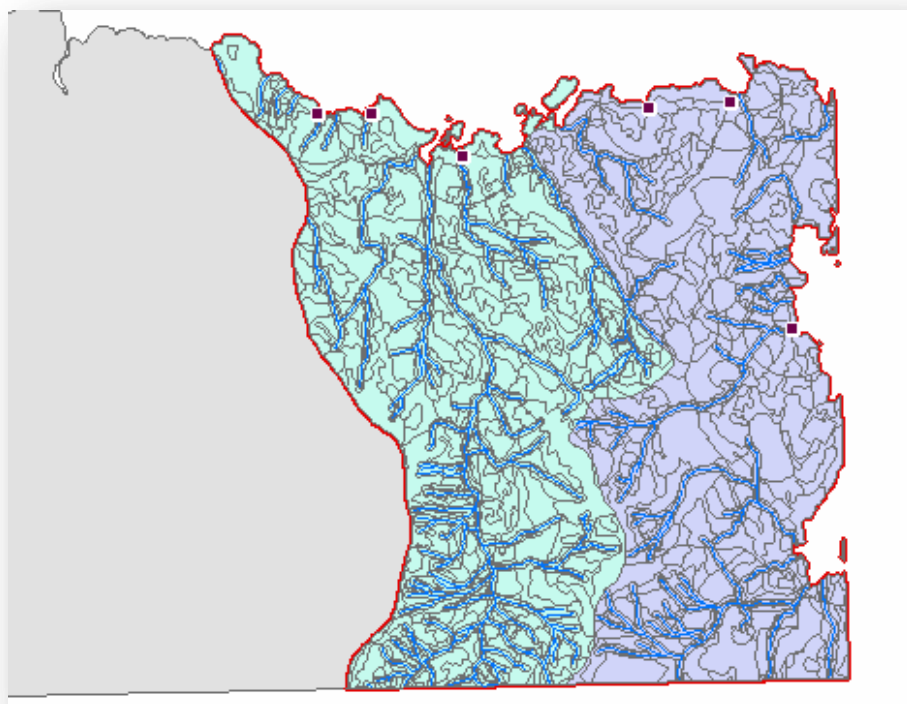


Fig. 17. Okno mapy z widocznymi obiektami warstw: StreamsCD, FinalC i FinalD

Posiadamy teraz wszystkie potrzebne dane, aby zakończyć analizę. Jedną z największych zalet modelu jest, możliwość szybkiej modyfikacji jednego lub większej liczby procesów w celu uzyskania zupełnie nowego zbioru danych wynikowych, która umożliwia analizy alternatywne.

10. Wybór wg atrybutów

W tym kroku analizy, z warstwy *FinalC* wybrane zostaną te połączenia drzewostanu, które znajdują się w odległości większej niż 50 m od osi potoków oraz w odległości większej niż 800 m od miejsc gniazdowania jastrzębi. W utworzeniu zapytania atrybutowego pomogą nam wartości atrybutów *S_Distance* (odległość od potoków), *N_Distance* (odległość od gniazd). Dla przypomnienia, rejony umożliwiające pozyskanie drewna w obu atrybutach oznaczono wartością „0”

- 10.1. Z menu głównego *Wybór (Selection)*, wybierz polecenie *Wybierz wg Atrybutów (Select By Attributes)*.
- 10.2. W oknie dialogowym *Wybierz wg Atrybutów (Select By Attributes)*, zbuduj wyrażenie kwerendy wybierającej obiekty warstwy *FinalC*, których wartości atrybutów: *N_Distance* i *S_Distance* są równe „0” (Fig. 18).

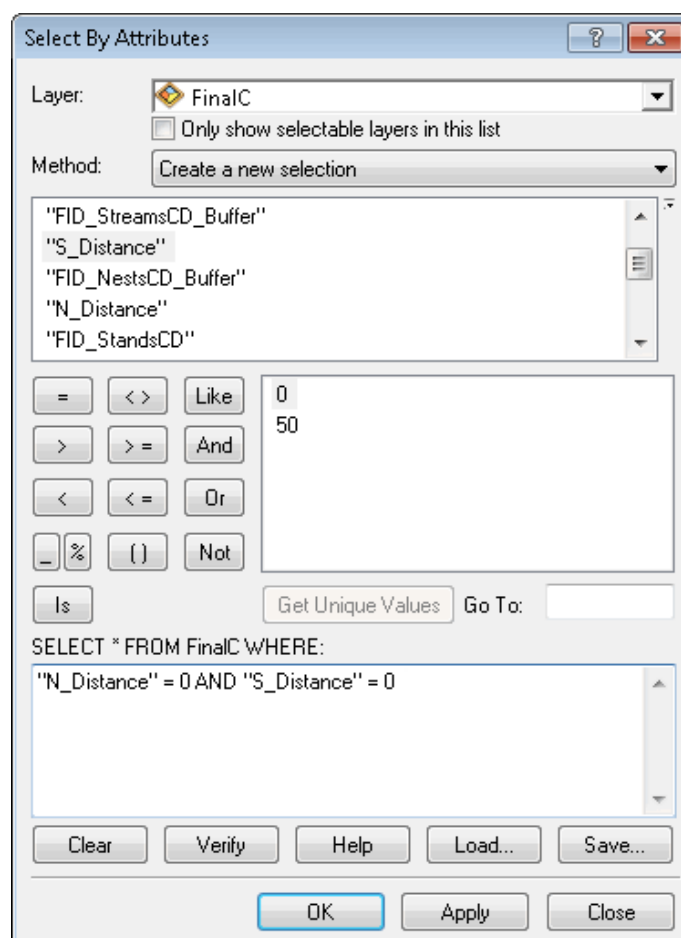


Fig. 18. Okno dialogowe *Wybierz wg Atrybutów (Select By Attributes)* z wyrażeniem kwerendy wybierającej obiekty obszaru dzierżawy C

10.3. Kliknij przycisk *Zastosuj (Apply)*, a następnie zamknij okno dialogowe.

Wybrane zostały wszystkie obiekty obszaru dzierżawy C, które spełniają zadeklarowane warunki (Fig. 19).

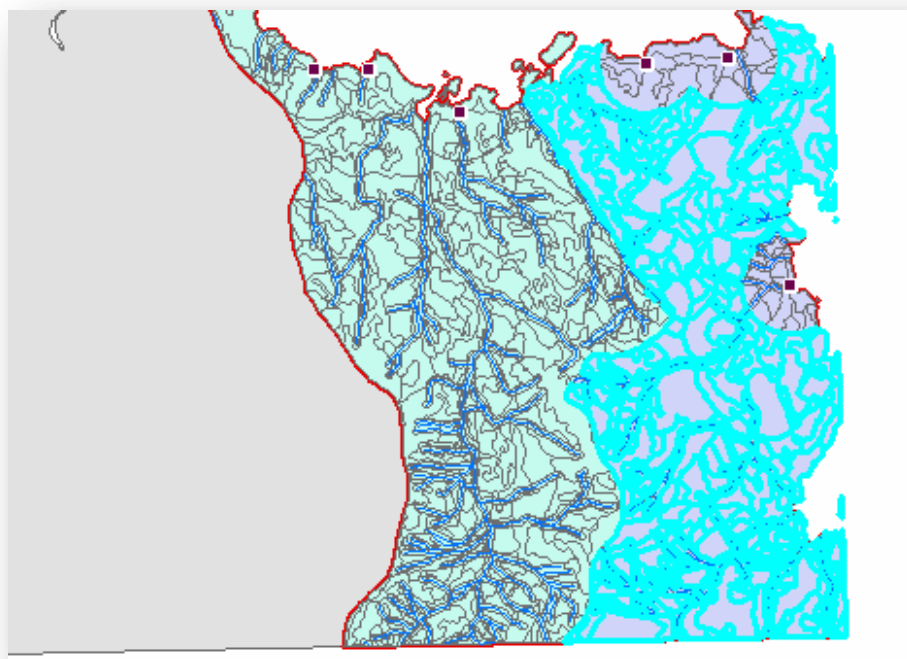


Fig. 19. Okno mapy z wybranymi obiektami obszaru dzierżawy C spełniającymi założone warunki

W następnym kroku obliczymy całkowitą wartość drewna w wybranych obszarach.

11. Użycie kalkulatora pola

Przed obliczaniem wartości możliwego do pozyskania drewna w obszarze C, można zaktualizować atrybuty obiektów.

Gdy model utworzył warstwę `FinalC`, pierwotne poligony drzewostanów (obejmujące zarówno obszary możliwe do pozyskania jak i te, które nie zdecydujemy się wycinać), zostały obcięte warstwami buforów. Niektóre oryginalne wartości drzewostanów (`StandValue`) pochodzące z pierwotnej tabeli atrybutowej warstwy `StandsCD`, nie są już więc aktualne. Powinniśmy zaktualizować wartość atrybutu przy użyciu aktualnego pola `Shape_Area`. Skorzystamy z atrybutu definiującego średnią cenę drewna w przeliczeniu na metr kwadratowy poligonu (`ValuePerMeter`).

- 11.1. Otwórz tabelę atrybutów klasy `FinalC` i wybierz widoczne w dolnej części okna tabeli, polecenie: *Pokaż wybrane rekordy (Show selected records)*.
- 11.2. Kliknij ppm nazwę pola `StandValue` i wybierz polecenie *Kalkulator Pola (Field Calculator)*.
- 11.3. Skopiuj i wklej do kalkulatora pola, poniższe wyrażenie (Fig. 20).

$$[\text{ValuePerMeter}] * [\text{Shape_Area}] / 1000000$$

Uwaga: w celu uniknięcia dużej liczby zer, otrzymane wartości będą podzielone przez 1 mln.

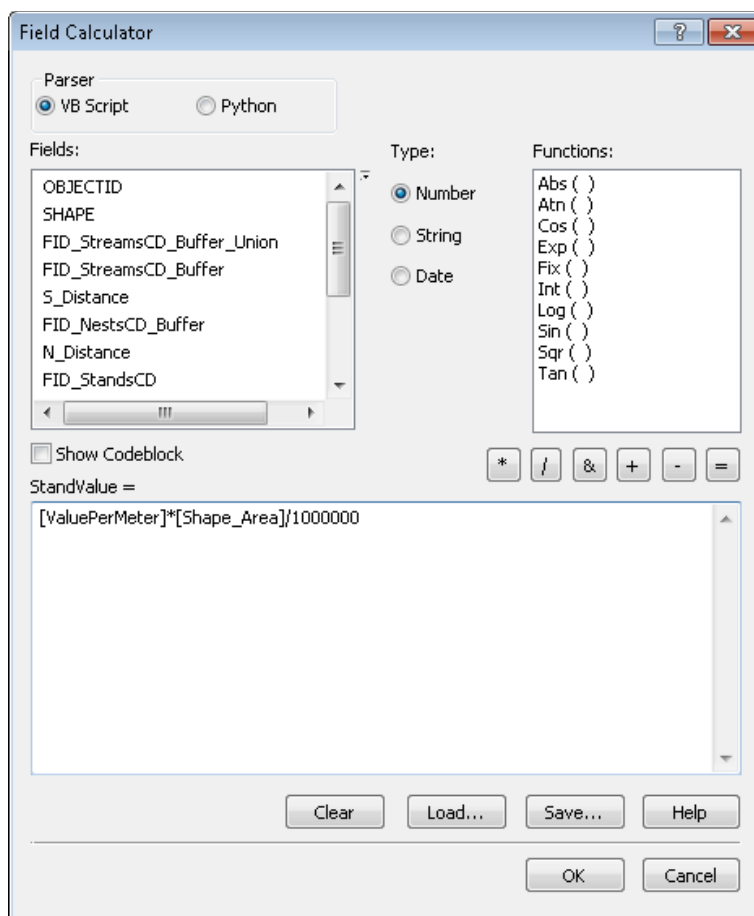


Fig. 20. Okno dialogowe kalkulatora pola z wyrażeniem obliczającym prawdziwą wartość drewna każdego z wybranych fragmentów drzewostanu

11.4. Kliknij **OK**.

Suma wartości atrybutów *StandValue* stanowi całkowitą wartość drewna możliwą do pozyskania z obszaru C, wyrażoną w milionach USD.

11.5. Kliknij ppm nazwę pola *StandValue* i wybierz *Statystyki (Statistics)*.

PYTANIE 2: Ile wynosi całkowita wartość drewna możliwego do pozyskania z obszaru C?

11.6. Zanotuj wartość drewna możliwego do pozyskania z obszaru C. Porównamy ją z wartością obliczoną w ten sam sposób dla obszaru D.

11.7. Zamknij okno *Statystyki* i okno tabeli atrybutów.

11.8. Kliknij *Wyczyść Wybrane Obiekty (Clear Selected Features)* .

12. Obliczenia dla obszaru D

12.1. Obliczeń wartości drewna z poligonów obszaru D wykonaj na własną rękę. Należy powtórzyć proces ujęty w punktach 10 i 11. Dla przypomnienia: do

obliczeń wykorzystaj warstwę `FinalD`. Interesują nas poligony, których wartości atrybutów `N_Distance` i `S_Distance` są równe „0”.

- 12.2. Oblicz dla wybranych obiektów aktualne wartości atrybutu `StandValue`. Przypisz nową wartość w oparciu o wartości atrybutów `Shape_Area` i `ValuePerMeter`. Nie zapomnij podzielić otrzymane wartości przez 1 mln.
- 12.3. Po obliczeniu nowych wartości `StandValue`, oblicz dla wybranych obiektów odpowiednią statystykę.

PYTANIE 3: Który obszar dzierżawy zawiera drewno o większej wartości?

- 12.4. Zamknij okno *Statystyki* i tabelę atrybutów.
- 12.5. Wyczyścić wybrane obiekty.

Po ukończeniu analizy-należy utworzyć wykres lub tabelę, które ułatwią podjęcie decyzji o licytacji odpowiedniego obszaru dzierżawy.

13. Usunięcie danych pośrednich

Ponieważ analiza jest zakończona, można usunąć dane pośrednie, który zostały wygenerowane po uruchomieniu modelu.

- 13.1. Przywróć okno modelu i powiększ aby móc zobaczyć cały model.
- 13.2. Z menu *Model*, wybierz *Usuń Dane Pośrednie (Delete Intermediate Data)*.

Czy zauważasz jakieś zmiany w modelu?

Po usunięciu danych pośrednich, z narzędzi i elementów wyjściowych zostały usunięte cienie. Brak cieni wskazuje, że model jest gotowy do ponownego użycia.

- 13.3. Zapisz model, a następnie zamknij jego okno.

14. Zapisanie pliku mapy i wyjście z ArcMap

- 14.1. Zapisz zmiany w dokumencie mapy, a następnie wyjdź z ArcMap.

W tym ćwiczeniu pracowaliśmy z modelem, który został dostarczony wraz z niezbędnymi narzędziami geoprzetwarzania. Mogliśmy się przekonać, jak zmiany parametrów jednego procesu pozwoliły na szybkie utworzenie nowych danych wariantu analizy alternatywnej.

Modele są potężnym narzędziem do tworzenia danych i informacji, które mogą być używane do rozwiązywania problemów GIS. Model pozwala na wizualizację prostych lub skomplikowanych algorytmów geoprzetwarzania. Można go łatwo zmodyfikować, aby znaleźć odpowiedzi na różne pytania geograficzne.