

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie

ArcGIS Pro, Ćwiczenie 14

Centrum handlowe Galeria

Modyfikacja obiektów z zachowaniem topologii

Tomasz Bartuś

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

<http://home.agh.edu.pl/~bartus>
2023-11-19

Ćwiczenie 14

Centrum handlowe *Galeria*. Modyfikacja obiektów z zachowaniem topologii*

* - Na podstawie oficjalnych materiałów szkoleniowych ESRI.

W tym ćwiczeniu będziemy kontynuować aktualizację geobazy Urzędu Miasta w celu uwzględnienia zmian, które zaistniały podczas przebudowy centrum handlowego *Galeria*. Poprzednie ćwiczenie polegało na modyfikacji geometrii szkiców kilku budynków. W przypadku jednego z nich jego ślad został przeniesiony w inne miejsce. Jeden z budynków został wyburzony i byliśmy zmuszeni usunąć jego ślad z geobazy.

Przebudowa centrum handlowego obejmowała także prace wewnątrz budynków. W jednym przypadku ściana, która oddzielała dwa sąsiednie budynki została przesunięta. W związku z tym jeden z budynków został powiększony, a drugi został zmniejszony. Dodatkowo, zmianie uległ przebieg niektórych rurociągów kanalizacyjnych.

W tym ćwiczeniu, na wstępie zajmiemy się edycją właściwego położenia budynków po wewnętrznej przebudowie. Następnie edytować będziemy linie kanalizacyjne i warstwę studzienek kanalizacyjnych. Ponieważ wszystkie te cechy mają relacje przestrzenne, które muszą być utrzymane, będziemy je edytować z zachowaniem topologii mapy.

1. Rozpoczęcie pracy w ArcGIS Pro i otwarcie dokumentu mapy

1.1. Rozpocznij pracę z ArcGIS Pro.

1.2. Z lokalizacji

D:\WprowadzenieDoGIS\Nazwisko_Imię\VirtualCampusPro\Edit\Galeria

2 otwórz plik mapy Galleria2.aprx.

Mapa pokazuje ślady budynków centrum handlowego *Galeria* po edycji dokonanej w poprzednim ćwiczeniu. Oprócz warstw budynków, ulic oraz zdjęcia lotniczego obszaru centrum handlowego dokument zawiera także (obecnie niewidoczne) warstwy ciągów kanalizacyjnych (*Sewerlines*) i studzienek kanalizacyjnych (*Manholes*) ([Ryc. 1](#)).

W kilku kolejnych krokach ćwiczenia dokonamy modyfikacji warstwy *Buildings*. Później zajmiemy się edycją linii rurociągów kanalizacyjnych i włączów studzienek kanalizacyjnych.



Ryc. 1. Obiekty dokumentu mapy

2. Przenoszenie wspólnego segmentu

Podczas przebudowy budynek położony przy zachodnim krańcu północnej części centrum handlowego ([Ryc. 2](#)) został przedłużony na obszar sąsiedniego budynku. Ściany oddzielające oba budynki zostały przeniesione. Aby zaktualizować dane mapy trzeba przenieść segment znajdujący się pomiędzy tymi dwoma obiektami. Wykorzystamy technikę przesuwania wierzchołków poznaną w poprzednim ćwiczeniu.



Ryc. 2. Fragment sceny ze wskazanym położeniem krawędzi wymagającej przesunięcia

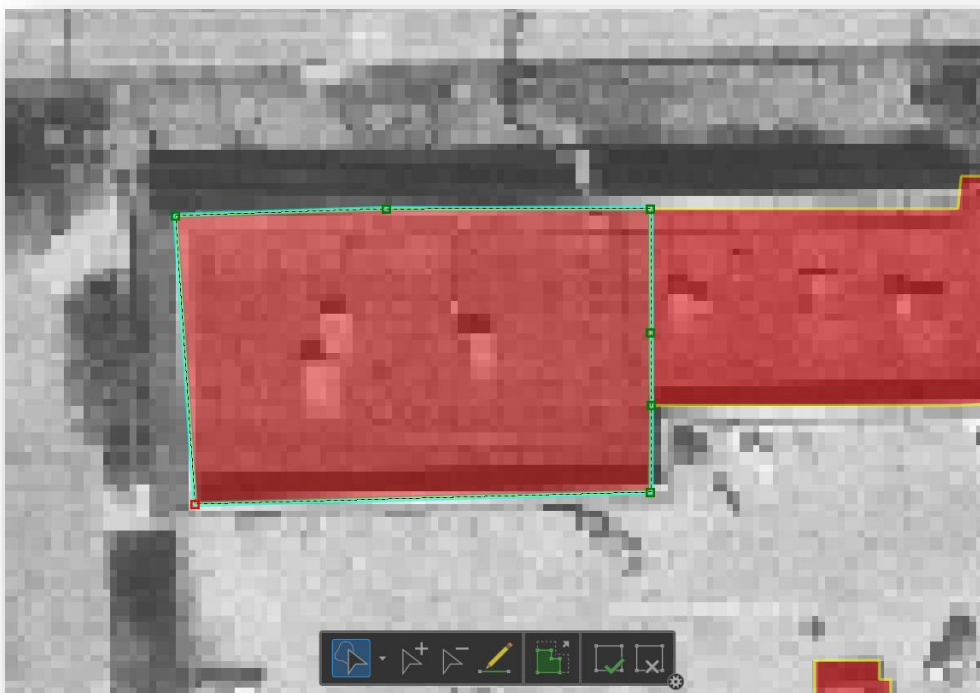
- 2.1. Jeśli konieczne jest rozpoczęcie sesji edycji, na wstążce aplikacji przejdź do karty *Edit (Edycja)*. W grupie *Manage Edits (Zarządzanie edycją)* uruchom sesję edycji za pomocą przycisku *Edit (Edycja)*.
- 2.2. Powiększ obraz mapy do zakresu wyznaczonego zakładką *Building 1* ([Ryc. 3](#)).



Ryc. 3. Zakres przestrzeni wyznaczony zakładką *Building 1*; widoczne są budynek zachodni oraz sąsiadujący z nim fragment budynku wschodniego; ściany oddzielające oba budynki zostały przesunięte o 65 stóp na wschód

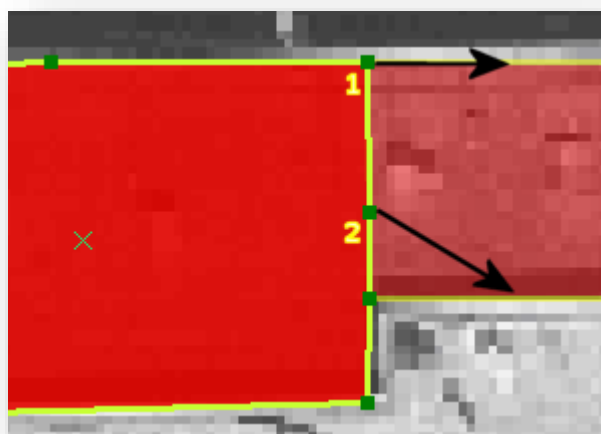
- 2.3. Aby wyświetlić szkic budynku zachodniego i umożliwić jego edycję, na karcie *Edit*, w grupie *Tools* wybierz narzędzie *Edit Vertices* i raz kliknij na śladzie lewego budynku z [Ryc. 3](#).

Ślad budynku zostaje zmieniony w jego szkic z widocznymi węzłami i łączącymi je segmentami ([Ryc. 4](#)).



Ryc. 4. Szkic budynku zachodniego gotowy do edycji

Zaznaczony budynek od wschodu sąsiaduje z innym budynkiem dzieląc z nim wschodnią krawędź. Ściany obu budynków przebiegające wzdłuż tego segmentu w wyniku przebudowy centrum handlowego zostały przesunięte o 65 stóp na wschód. Modyfikując szkic budynku będziemy przesuwać wierzchołki wspólnego segmentu w prawo, do końców strzałek widocznych na [Ryc. 5](#).

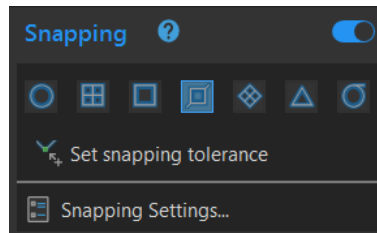


Ryc. 5. Wskazanie nowego położenia modyfikowanego segmentu

Węzły zachodniego budynku powinny zostać przesunięte w prawo, dokładnie wzdłuż ścian budynku sąsiadującego z nim od wschodu. Aby mieć pewność, że przesuwane

węzły zostaną upuszczone dokładnie wzdłuż ścian budynku wschodniego, wykorzystamy przyciągane do krawędzi.

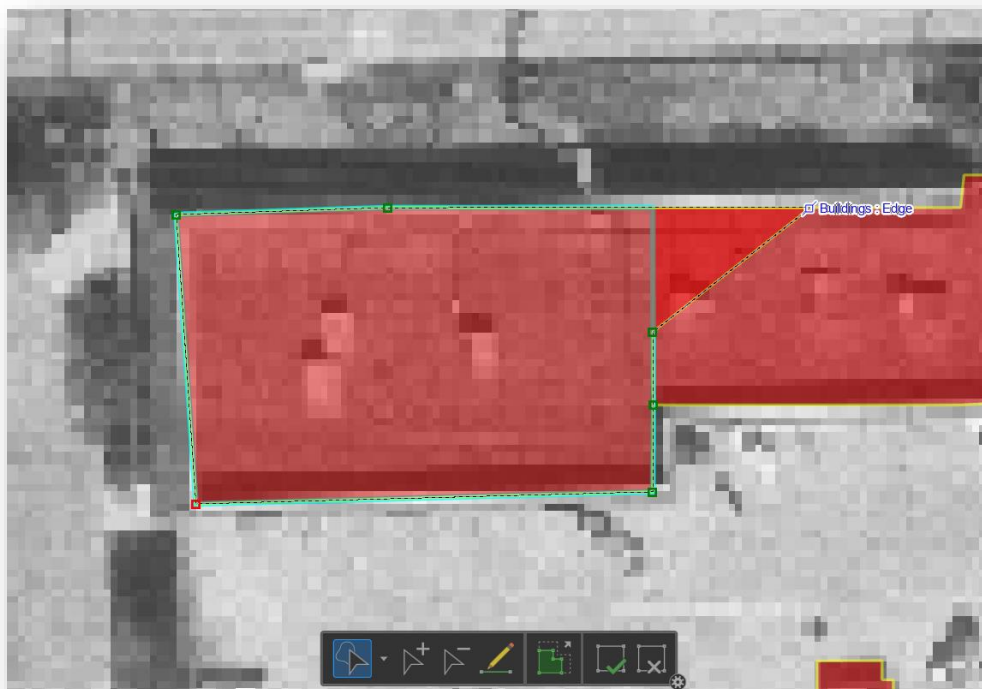
- 2.4. Aby zdefiniować przyciąganie węzłów do krawędzi ścian budynków, na karcie *Edit*, w grupie *Snapping* rozwiń pasek narzędzi przyciągania *Snapping* (*Przyciąganie*).
- 2.5. Na pasku narzędzi *Snapping* wyłącz wszystkie przyciski z wyjątkiem przyciągania do *Krawędzi* (*Edge*) ([Ryc. 6](#)).



Ryc. 6. Pasek narzędzi *Snapping* z wyłączonymi narzędziami przyciągania za wyjątkiem opcji *Edge*

- 2.6. Zatrzymaj wskaźnik myszy ponad wierzchołkiem 1 ([Ryc. 5](#)) aż kursor zmieni się na wskaźnik z czterema strzałeczkami, a następnie przeciągnij węzeł w prawo, tak jak to pokazano na [Ryc. 5](#). Zadbaj o to aby węzeł znalazł się dokładnie ponad północną ścianą wschodniego budynku. Będzie cię o tym informował odpowiedni komunikat narzędzia przyciągania (*Snapping*). Nie martw się o dokładną lokalizację wierzchołka.

Węzeł zostaje przeniesiony do wskazanej lokalizacji ([Ryc. 7](#))



Ryc. 7. Szkic budynku zachodniego z przeniesionym pierwszym węzłem; widoczny jest komunikat „Buildings : Edge” informujący o przyciąganiu węzła do północnej ściany budynku wschodniego

2.7. W analogiczny sposób przenieś drugi wierzchołek (Ryc. 5) w prawo (Ryc. 8).



Ryc. 8. Szkic budynku z przeniesionym drugim węzłem; widoczny jest komunikat informujący o przyciąganiu węzła do południowej ściany budynku wschodniego

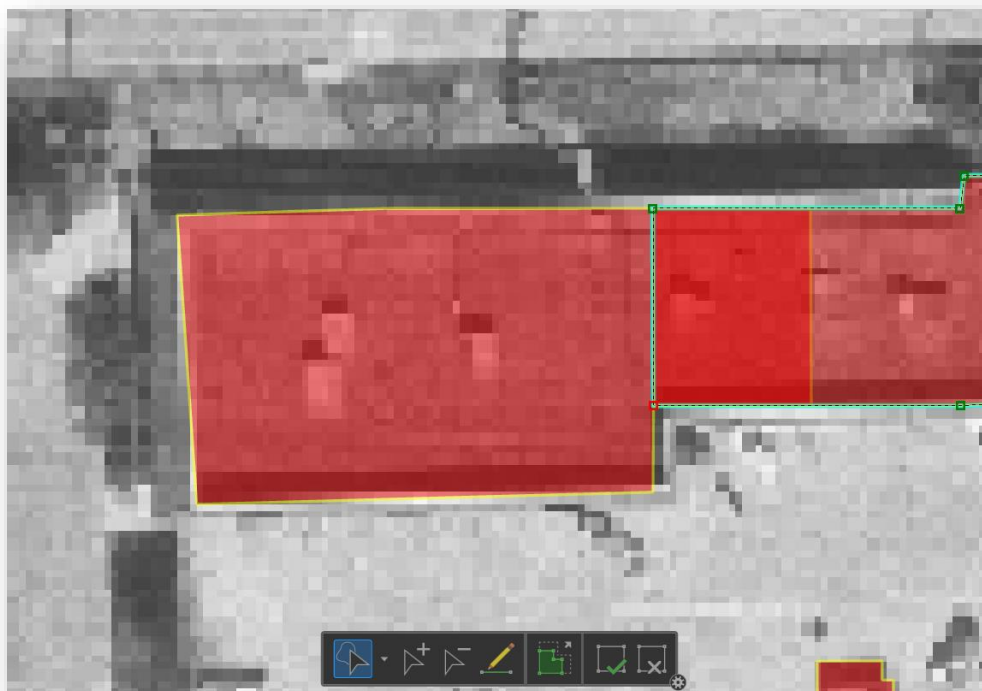
- 2.8. Aby zakończyć szkic wybierz narzędzie *Finish* na pasku narzędzi *Edit Vertices* ([Ryc. 9](#)).



Ryc. 9. Ślad budynku z przeniesionymi dwoma węzłami

Segment zachodniego budynku został przeniesiony do nowej lokalizacji. Sprawdźmy, co się w tym czasie stało z kształtem budynku wschodniego?

- 2.9. Wybierz narzędzie *Edit Vertices*, a następnie kliknij na wschodnim budynku aby wyświetlić jego szkic ([Ryc. 10](#)).



Ryc. 10. Położenie szkicu budynku wschodniego

Jak widać (Ryc. 10), modyfikacje szkicu budynku zachodniego nie miały wpływu na kształt obiektu wschodniego. Jego szkic ciągle wyznacza starą granicę pomiędzy obu budynkami. W chwili obecnej oba budynki nie mają wspólnej krawędzi chociaż w rzeczywistości sąsiadują ze sobą.

Aby podczas edycji zachować wspólną granicę między obu budynkami, ich wspólne krawędzie powinny być modyfikowane łącznie w tym samym czasie.

- 2.10. Aby powrócić do stanu sprzed modyfikacji szkicu zachodniego budynku kliknij polecenie *Undo* (*Cofnij*) na pasku szybki dostęp.
- 2.11. Z menu *Selection* (*Wybór*) wybierz polecenie *Clear* (*Wyczyść*). To odznaczy zaznaczone obiekty

W następnym kroku ćwiczenia, dla warstwy *Buildings*, utworzymy topologię mapy i powtórzymy proces edycji, który wykonaliśmy poprzednio. W ArcGIS Pro, topologia mapy pozwala na jednoczesną edycję przestrzennie powiązanych obiektów jednej, a nawet różnych warstw.

Dzięki topologii mapy, jeżeli ponownie będziemy edytować narożnik budynku zachodniego, automatycznie będziemy także edytować sąsiadujący z nim narożnik budynku wschodniego.

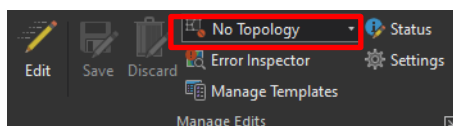
3. Tworzenie topologii mapy

Edycja topologiczna to tryb edycji, który pozwala na zachowanie relacji przestrzennych pomiędzy powiązаныmi ze sobą obiektami przestrzennymi bez konieczności edytowania szkiców dwóch powiązanych obiektów jednego po drugim. Czasami dotyczy ona obiektów jednej warstwy powiązanych ze sobą relacją przylegania, np. poligon lasu i sąsiadującego z nim poligonu pola uprawnego z warstwy zagospodarowania terenu. Podczas edycji obiektów takich warstw zależy nam na zachowaniu wszystkich relacji sprzed edycji geometrii obiektów. Czasami jednak topologia dotyczy powiązanych ze sobą obiektów różnych warstw, np. rurociągi sieci kanalizacyjnej oraz powiązane z nimi studzienki kanalizacyjne.

UWAGA!

Topologię mapy należy odróżnić od **topologii bazy danych**, która pozwala na znalezienie błędów geometrii obiektów w oparciu o zdefiniowane reguły topologiczne. Zagadnienia to nie będzie omawiane w trakcie tego kursu. Zainteresowanych odsyłam do kursu *Georóżnorodność*.

- 3.1. Na wstążce aplikacji przejdź do karty *Edit*.
- 3.2. W grupie *Manage Edits* (*Zarządzanie Edycją*) rozwiń listę *No Topology* (*Brak topologii*) (Ryc. 11). Z listy rozwijanej wybierz polecenie *Map Topology* (*Topologia mapy*).



Ryc. 11. Zestaw narzędzi grupy *Manage Edits* (na karcie *Edit*); ramką zaznaczono położenie opcji topologii mapy

Dla widocznego na scenie fragmentu mapy, narzędzie utworzy w pamięci operacyjnej komputera **szkic topologii**. Szkic topologii to zestaw tabel definiujących relacje przestrzenne występujące pomiędzy wszystkimi obiektami na danym fragmencie mapy. Tabele te będą następnie wykorzystywane przez narzędzia edycji w celu zachowania wszystkich tych relacji.

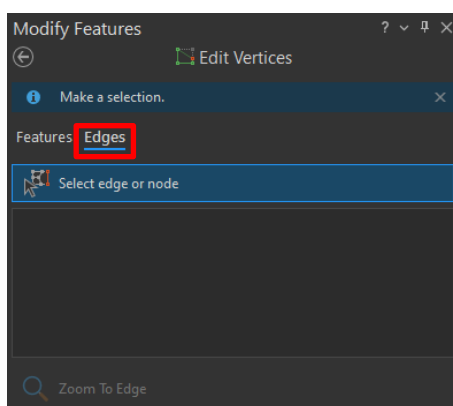
W następnym kroku ćwiczenia będziemy korzystać z tego narzędzia w celu edycji krawędzi poligonów dwóch sąsiadujących ze sobą budynków.

4. Przesuwanie wspólnej krawędzi

W terminologii topologicznej dwa pokrywające się segmenty sąsiednich obiektów nazywane są **krawędzią** (*edge*). Naszym zadaniem będzie przesunięcie krawędzi pomiędzy budynkami zachodnim i wschodnim o określoną odległość w prawo.

Z planów budowlanych wiemy, że ściany dwóch budynków zostały przesunięte na wschód od 65 stóp.

- 4.1. Aby poprawić widoczność warstwy *Buildings* wyłącz w panelu zawartości widoczność zdjęcia lotniczego (warstwa *Galleria area*).
- 4.2. Na karcie *Edit*, w grupie *Tools* wybierz narzędzie *Edit Vertices* (Edycja węzłów).
- 4.3. Będziemy tym razem edytowali położenie nie pojedynczych węzłów jednego obiektu lecz położenie węzłów dwóch sąsiadujących ze sobą obiektów na raz, dlatego w otwartym panelu *Modify Features – Edit Vertices* (Modyfikacja obiektów – Edycja węzłów) przejdź do zakładki *Edges* (Krawędzie) ([Ryc. 12](#)).



Ryc. 12. Panel narzędzia *Edit Vertices*; zakładka *Edges*

Krawędzie budynków są wyświetlane w kolorze *magenta*. Na obu końcach współdzielonej krawędzi widzimy małe okręgi oznaczające węzły topologii (*vertex*).

- 4.4. Najedź kursorem narzędzia na górny węzeł łączący północne ściany obu budynków i zaznacz go ([Ryc. 13](#)).

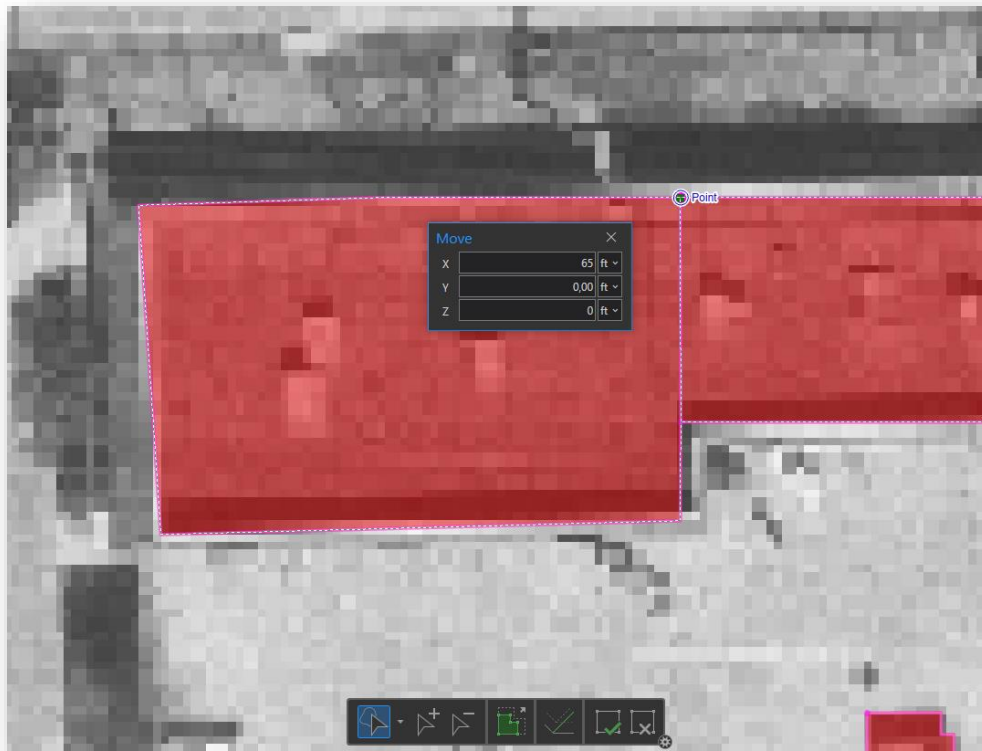


Ryc. 13. Wybrany górny węzeł łączący północne ściany budynków zachodniego i wschodniego

- 4.5. Kliknij na zaznaczonym węźle ppm i z menu kontekstowego wybierz polecenie *Move (Przesuń)*.

Przypomnijmy, że narzędzie *Move (Przeniesienie)* umożliwia przesuwanie węzłów w wybranym kierunku, na zadaną odległość wyrażoną w jednostkach mapy. Definiując wartość w polu X można przenieść punkt na wschód lub zachód, zaś w polu Y – na północ lub południe. Liczba dodatnia w polu X przesuwa edytowany punkt na wschód, natomiast liczba ujemna przeniesie go na zachód. Liczba dodatnia w polu Y przesuwa punkt na północ, a ujemna przeniesie go na południe.

- 4.6. Sprawdź czy jako jednostki mapy wybrane są stopy (ft).
- 4.7. W polu X wpisz wartość „65” ([Ryc. 14](#)).



Ryc. 14. Okno dialogowe narzędzia *Move* definiujące przesunięcie zaznaczonego węzła o 65 stóp na wschód

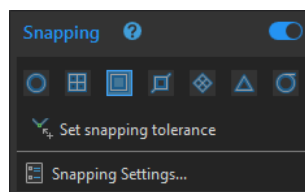
4.8. Naciśnij klawisz *Enter*.

Pierwszy węzeł został przeniesiony do nowej lokalizacji ([Ryc. 15](#)).



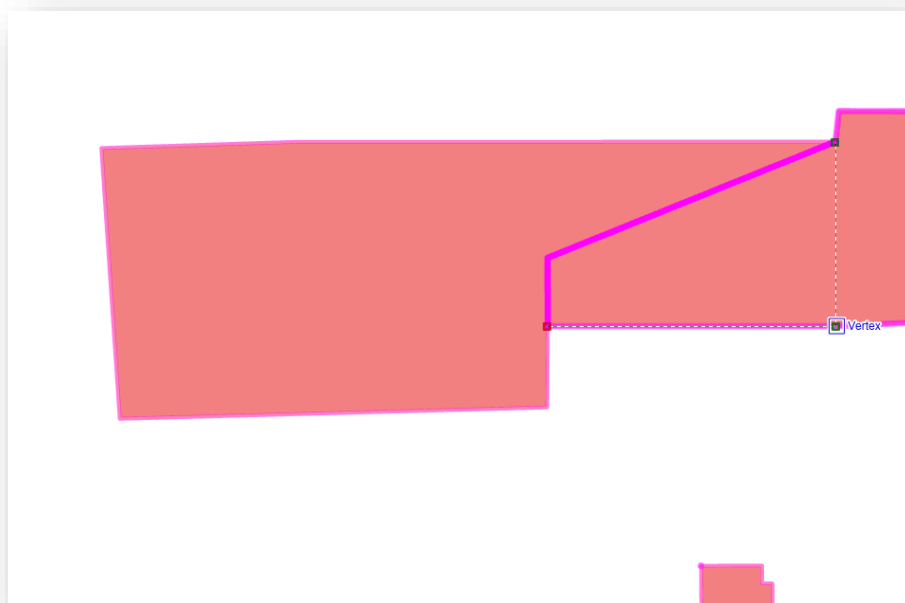
Ryc. 15. Węzły „1” budynku zachodniego i wschodniego przeniesione do nowej lokalizacji; strzałką zaznaczono miejsce przesunięcia węzła środkowego

- 4.9. Włącz przyciąganie do węzłów (*Vertex*) (Ryc. 16).



Ryc. 16. Pasek narzędzi przyciągania z włączoną opcją przyciągania do węzłów

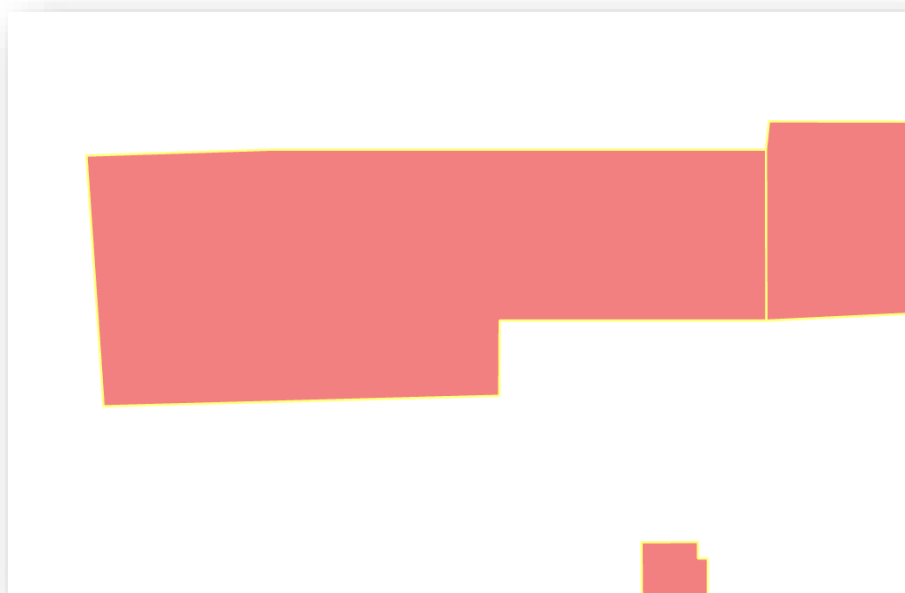
- 4.10. Zaznacz teraz węzeł znajdujący się pośrodku krawędzi łączącej oba budynki i przenieś punkt ręcznie do przyszłego naroża południowej ściany budynku (Ryc. 15). Węzeł sam powinien „wskoczyć” w poprawną lokalizację wyznaczoną położeniem węzła 1 oraz opcją przyciągania do krawędzi (Ryc. 17).



Ryc. 17. Przesunięty „2” węzeł krawędzi budynków

Drugi węzeł krawędzi został przesunięty na swoje miejsce.

- 4.11. Kliknij poza budynkiem aby go odznaczyć i zaktualizować widok przesuniętej krawędzi budynków ([Ryc. 18](#)).



Ryc. 18. Krawędź pomiędzy budynkami przesunięta o 65 stóp na wschód

- 4.12. Kliknij narzędzie *Select* (*Wybór*) w grupie *Selection*, na karcie *Edit*, a następnie zaznacz kolejno zachodni i wschodni budynek.

Wschodnia ściana budynku zachodniego została przeniesiona o 65 stóp na wschód, a budynek zachodni, został powiększony kosztem budynku wschodniego. Zachodnia ściana budynku wschodniego również została przeniesiona na wschód. Równocześnie powierzchnia budynku tego uległa zmniejszeniu. Przenoszenie wspólnej krawędzi zmodyfikowała szkice obu obiektów. Segmenty sąsiadujących budynków nadal się pokrywają.

- 4.13. Wyczyść wybrane obiekty.
- 4.14. W grupie *Menage Edits* kliknij polecenie *Save* aby zachować zmiany.
- 4.15. Powiększ okno mapy do pełnego zakresu.

W pozostałych etapach ćwiczenia zajmiemy się edycją warstw: *Sewerlines* i *Manholes*.

5. Wybór warstw do edycji

- 5.1. W panelu zawartości włączyć widoczność zdjęcia lotniczego *Galleria area* oraz warstw: *Sewerlines*, *Manholes* i *Galleria area* ([Ryc. 19](#)).



Ryc. 19. Okno mapy z widocznymi warstwami: *Streets*, *Buildings*, *Sewerlines*, *Manholes* i *Galleria area*

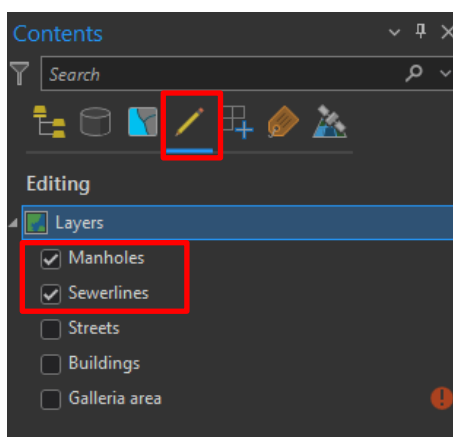
W świecie rzeczywistym rurociągi sieci kanalizacyjnej wraz ze studzienkami są zwykle budowane wzdłuż ulic. Podczas realizacji projektu przebudowy, ulica położona na zachód od głównej części centrum handlowego została przesunięta na zachód.

Przebieg obiektów warstwy *Streets* został już zaktualizowany ale obiekty warstwy *Sewerlines* wciąż odzwierciedlają stary przebieg ulicy. Jedna ze studzienek kanalizacyjnych (stanowiąca obiekt warstwy *Manholes*) jest położona na obszarze zajmowanym przez budynek, który rozszerzyliśmy w poprzednim ćwiczeniu (Ryc. 19).

Musimy przenieść obiekty warstw *Sewerlines* i *Manholes* do nowych lokalizacji położonych wzdłuż aktualnego przebiegu ulicy.

Obiekty warstw *Sewerlines* i *Manholes* pokrywają obiekty położone w warstwie *Buildings*. Aby ułatwić edycję obiektów warstw *Sewerlines* i *Manholes* można ustawić te warstwy jako jedyne możliwe do modyfikacji.

W panelu *Contents*, na karcie *List By Editing (Lista według edycji)* odznaczyć możliwość edycji warstw *Streets*, *Buildings* i *Galleria area* (rastrów nie można edytować), zaś pozostaw możliwość edycji warstw *Manholes* i *Sewerlines* (Ryc. 20).



Ryc. 20. Panel zawartości z wyborem warstw możliwych do edycji

Teraz jesteśmy gotowi do przenoszenia obiektów z użyciem topologii mapy. Posiadamy nowe współrzędne x, y studzienki, która jest obecnie zlokalizowana na budynku (Ryc. 19).

Do przenoszenia obiektów warstw *Manholes* i *Sewerlines* do nowego przebiegu ulicy będziemy wykorzystywać dostarczone, aktualne współrzędne.

6. Przesuwanie obiektu studzienki

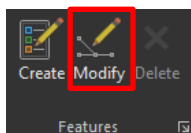
Obiekty warstw *Manholes* i *Sewerlines* są ze sobą przestrzennie powiązane (włazy studzienek kanalizacyjnych są zawsze ponad rurociągami kanalizacyjnymi). Będziemy przenosić obiekt wjazdu do nowej lokalizacji określając jego współrzędne x, y.

6.1. Powiększ widok mapy do zakładki (*bookmark*) *Sewerline* (Ryc. 21).



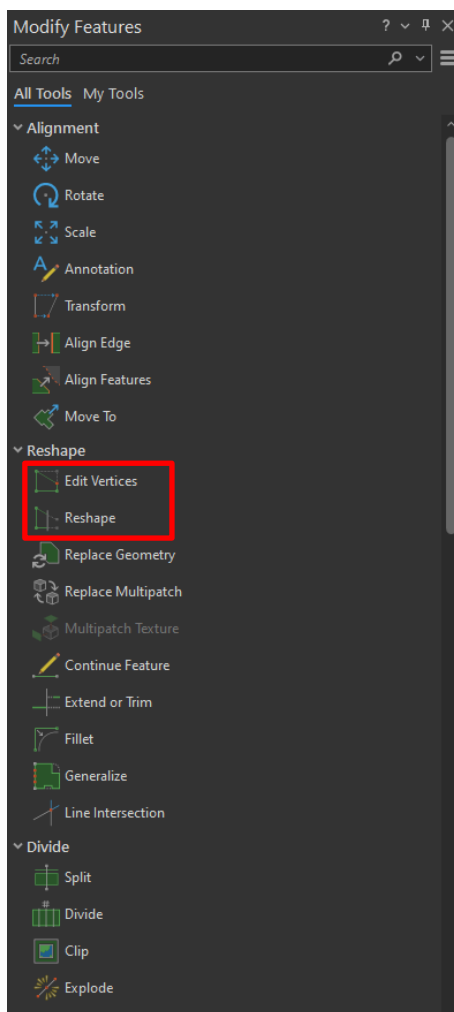
Ryc. 21. Fragment mapy z widokiem studzienki kanalizacyjnej położonym na obszarze zajmowanym przez budynek (bookmark: Sewerline)

- 6.2. Na karcie *Edit*, w grupie *Features* (Obiekty) wybierz polecenie *Modify* (Modyfikuj) (Ryc. 22).



Ryc. 22. Polecenie *Modify* na karcie *Edit* w grupie *Features*

Otwarty zostanie panel *Modify Features* zawierających narzędzia służące do modyfikacji kształtów obiektów (Ryc. 23).



Ryc. 23. Panel *Modify Features* z narzędziami do modyfikacji geometrii obiektów; ramką zaznaczono narzędzia wykorzystywane w dalszej części ćwiczenia

- 6.3. W panelu *Modify Features*, w grupie *Reshape* wybierz narzędzie *Edit Vertices* (Edytuj węzły).
- 6.4. Wybierz obiekt studzienki położony na obszarze budynku ([Ryc. 23](#)).



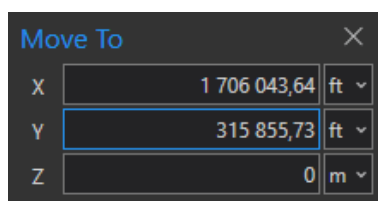
Ryc. 24. Fragment mapy z zaznaczonym obiektem studzienki

Po wybraniu studzienki został zbudowany nowy obraz topologii (*Topology cache*).

- 6.5. Kliknij ppm na wybranej studzince i z menu kontekstowego wybierz polecenie *Move To* (*Przenieś Do*).

Wyświetlone zostało okno dialogowe *Move to* (*Przenieś do*). W polach x i y wyświetlone zostały bieżące współrzędne x, y zaznaczonego obiektu.

- 6.6. W polu X wpisz (lub skopiuj/wklej) wartość: 1706043.64¹.
 6.7. W polu Y wpisz (lub skopiuj/wklej) wartość: 315855.73 (Ryc. 25).



Ryc. 25. Okno dialogowe *Move To* z nowymi współrzędnymi studzienki kanalizacyjnej

- 6.8. Naciśnij klawisz *Enter*.

Studzienka została przeniesiona do nowej lokalizacji (Ryc. 26). Wraz z nią przeniesione zostały dwa powiązane z nią liniowe obiekty rurociągów kanalizacyjnych.

¹ Upewnij się jakiego znaku dziesiętnego („.” czy „,”) używa twój system operacyjny.



Ryc. 26. Zmodyfikowane położenie studzienki kanalizacyjnej oraz dwóch powiązanych z nią fragmentów rurociągów kanalizacyjnych

- 6.9. Aby zatwierdzić modyfikację kliknij myszą poza edytowanym obiektem (Ryc. 27).

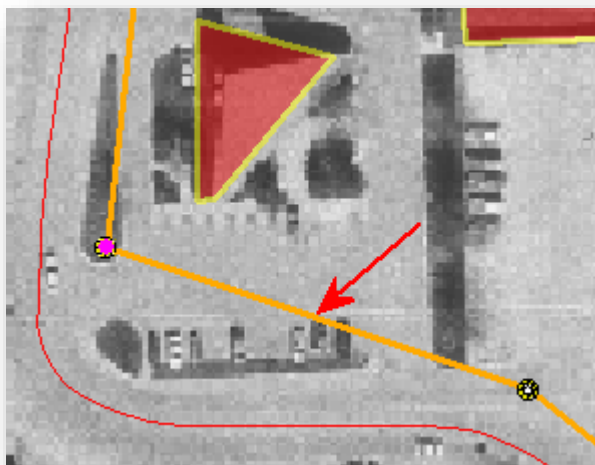


Ryc. 27. Fragment mapy z przesuniętą studzienką oraz dwoma powiązanymi z nią fragmentami rurociągów kanalizacyjnych

Ostatnią rzeczą, którą musimy zrobić jest modyfikacja przebiegu linii rurociągu kanalizacyjnego aby naśladowała zakręt ulicy.

7. Zmiana kształtu krawędzi z zachowaniem topologii

Aby edytować segment rurociągu kanalizacyjnego położony w dolnej części mapy (Ryc. 28) zmienimy kształt powiązanej z nim krawędzi topologii.



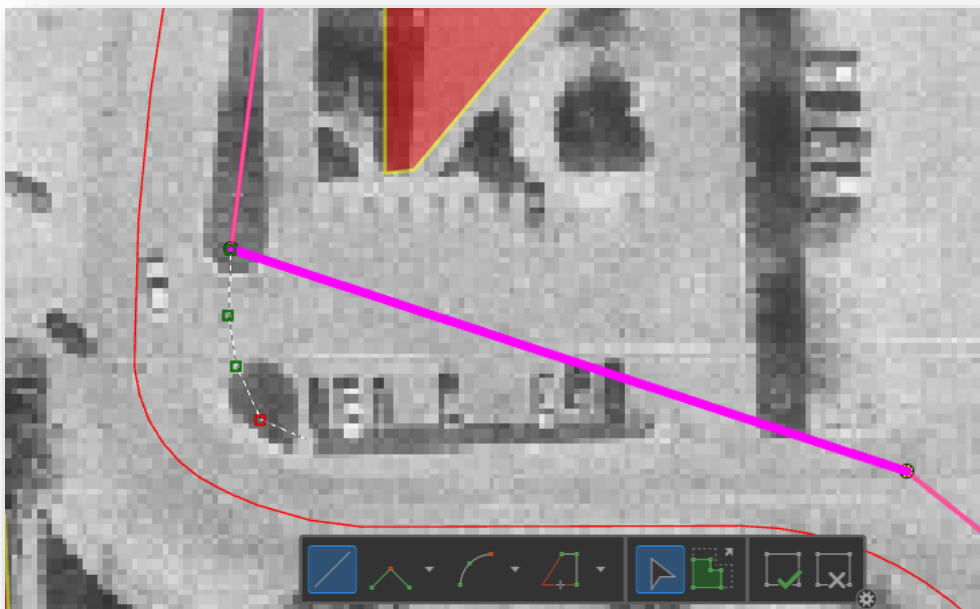
Ryc. 28. Położenie fragmentu rurociągu kanalizacyjnego przeznaczony do modyfikacji

- 7.1. Na karcie *Edit*, w grupie *Features* (*Obiekty*) ponownie wybierz polecenie *Modify* (*Modyfikuj*) (Ryc. 22).
- 7.2. W panelu *Modify Features*, w grupie *Reshape* tym razem wybierz narzędzie *Reshape* (*Modyfikuj kształt*) (Ryc. 23).
- 7.3. Zaznacz modyfikowany fragment rurociągu (Ryc. 29).



Ryc. 29. Zaznaczony segment rurociągu kanalizacyjnego, który mamy zamiar edytować

Przy zmianie kształtu będziemy wstawiać wierzchołki tak aby wybrana krawędź tworzyła linię zakrzywioną naśladującą przebieg pobliskiej drogi ([Ryc. 30](#)).



Ryc. 30. Proponowany przebieg rurociągu

7.4. Kliknij lewy węzeł segmentu (zachodni punkt początkowy krawędzi).

- 7.5. Przesuń wskaźnik myszy i ponownie kliknij, aby wstawiać kolejne węzły tak aby kształt linii rurociągu zaczął naśladować położoną niżej ulicę ([Ryc. 30](#)). Dodaj wierzchołek za każdym razem kiedy sytuacja będzie tego wymagała.
- 7.6. Gdy dojdiesz do dolnego węzła segmentu (studzienki) kliknij dwukrotnie, aby zakończyć edycję szkicu ([Ryc. 31](#)).



Ryc. 31. Przesunięty segment linii rurociągu kanalizacyjnego

Linia rurociągu kanalizacyjnego naśladuje teraz przebieg ulicy.

Nie martw się, jeśli twoja krawędź rurociągu kanalizacyjnego nie odpowiada dokładnemu położeniu linii z [Ryc. 31](#). Jeśli chcesz ponownie wyedytować przebieg linii, kliknij przycisk *Undo* (*Cofnij*) na pasku *Szybki dostęp*, a następnie powtórz proces wyboru krawędzi i edycji obiektu.

- 7.7. Kliknij narzędzie *Select* w grupie *Selection* aby odznaczyć edytowany obiekt.
- 7.8. Powiększ mapę do pełnego zakresu danych ([Ryc. 32](#)).



Ryc. 32. Okno mapy z wyedytowanymi obiektami

8. Zapisanie zmian i wyjście z ArcGIS Pro

- 8.1. W grupie *Manage Edits* kliknij polecenie *Save* aby zachować edytowane zmiany.
- 8.2. W panelu zawartości kliknij polecenie *List By Drawing Order* (*Lista w kolejności rysowania*).
- 8.3. Zachowaj plik projektu, a następnie wyjdź z ArcGIS Pro.

W pierwszej części ćwiczenia nauczyliśmy się, jak w trakcie edycji utrzymywać relacje przestrzenne. Tworzyliśmy topologię mapy, która obejmowała wyłącznie warstwę budynków. Kiedy przenosiliśmy węzły krawędzi znajdującej się pomiędzy dwoma sąsiednimi obiektami, topologia mapy zapewniała, że kształty obu budynków były aktualizowane jednocześnie.

W drugiej części ćwiczenia utworzono topologię mapy, która obejmowała dwie warstwy: *Manholes* i *Sewerlines*. Kiedy przenieśliśmy obiekt studzienki kanalizacyjnej, automatycznie przeniesione zostały także połączone z nią fragmenty rurociągów kanalizacyjnych. W ostatnim etapie ćwiczenia edytowano kształt linii rurociągu kanalizacyjnego za pomocą narzędzia *Reshape*.

Pamiętajmy aby zawsze przed etapem edycji zapoznać się z modyfikowanymi danymi. Jeśli obiekty, które mamy edytować mają relacje przestrzenne z innymi

obiektami, aby zapewnić, że te relacje pozostaną nienaruszone należy użyć narzędzi topologii ArcGIS Pro.