



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

Geograficzne Systemy Informacyjne

Tworzenie nowych obiektów

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

Digitalizacja obiektów

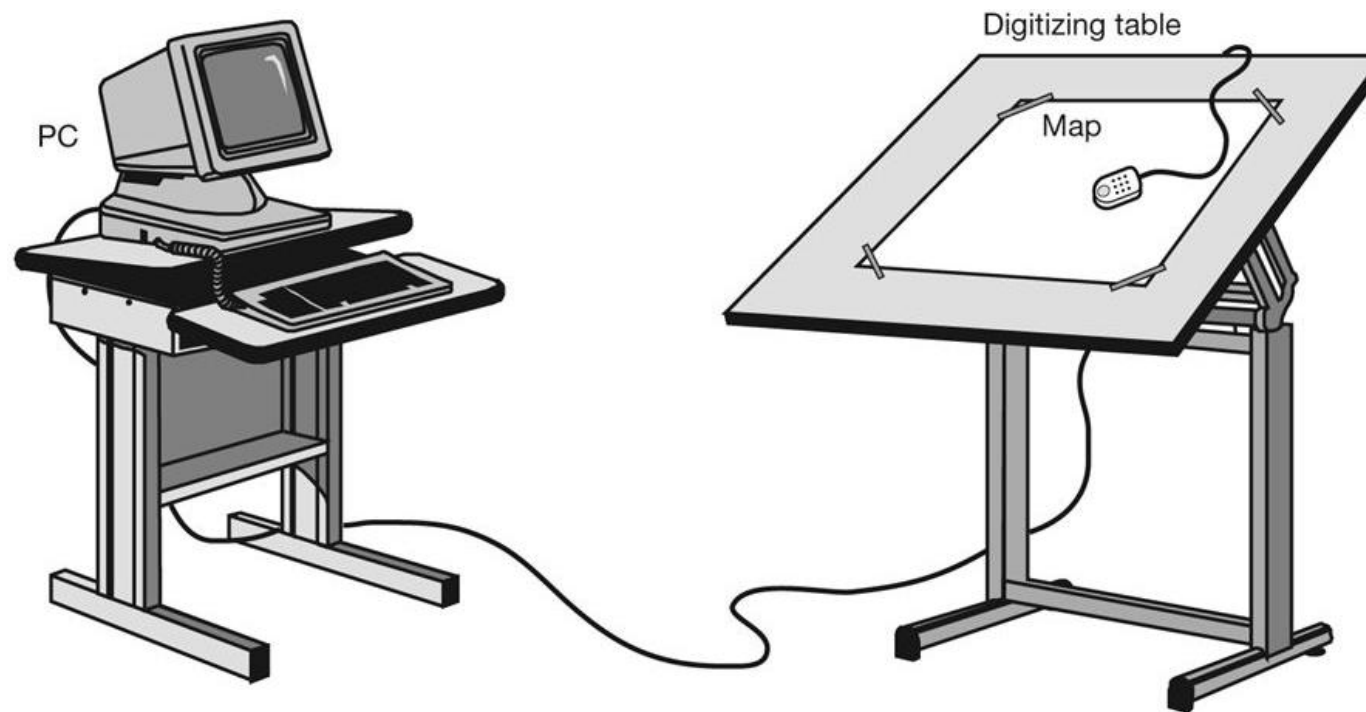


Popularnym sposobem na tworzenie nowych obiektów wektorowych jest śledzenie ich kształtów na ekranie na podstawie warstwy odniesienia. Ta technika nazywa się **digitalizacją „na ekranie”**.

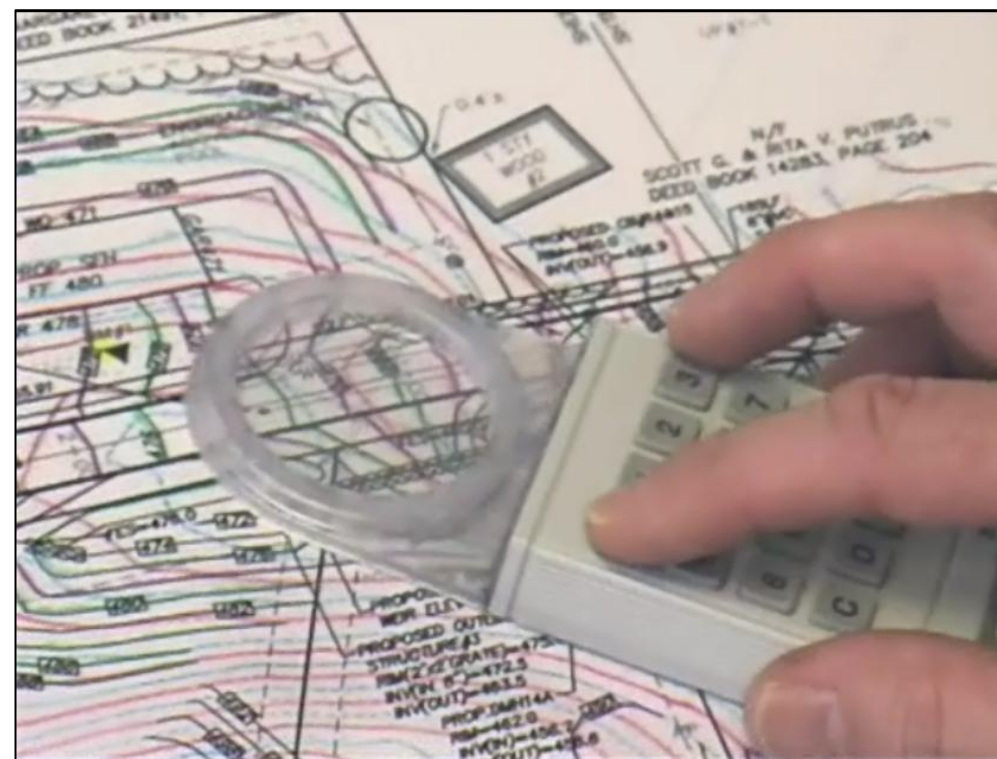
Podczas digitalizacji, za każdym razem, po kliknięciu nowej lokalizacji na ekranie, jest rejestrowana para współrzędnych x, y . Ich zbiór tworzy śladu nowego obiektu.

Digitalizacja obiektów - digitizery

Innym sposobem na digitalizację jest użycie digitizerów.



Digitalizacja obiektów - digitizery

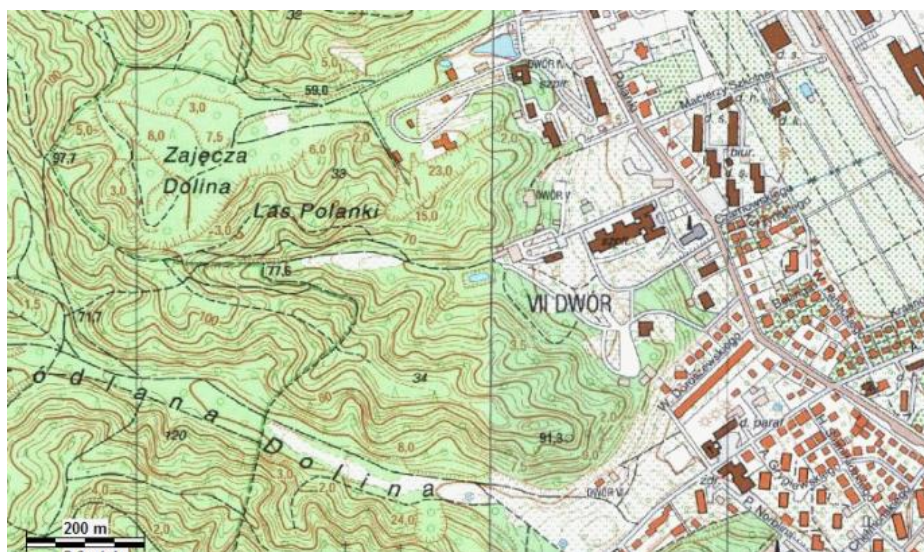


Warstwa bazowa

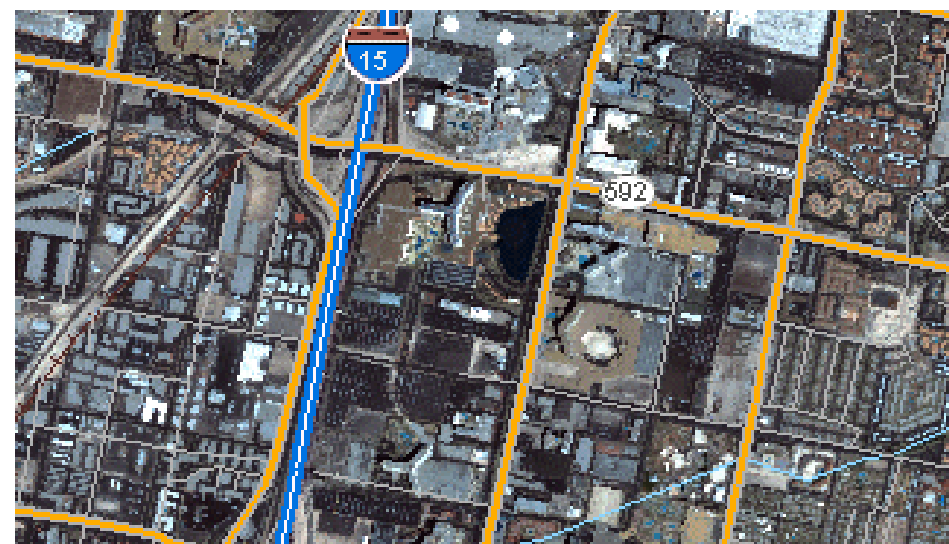
Warstwę z wykorzystywanym obrazem odniesienia nazywa się **warstwą bazową**.

Mogą je stanowić: zeskanowane mapy papierowe, szkice trenowe, cyfrowe zdjęcia lotnicze i satelitarne i inne.

skan



ortofotomapa

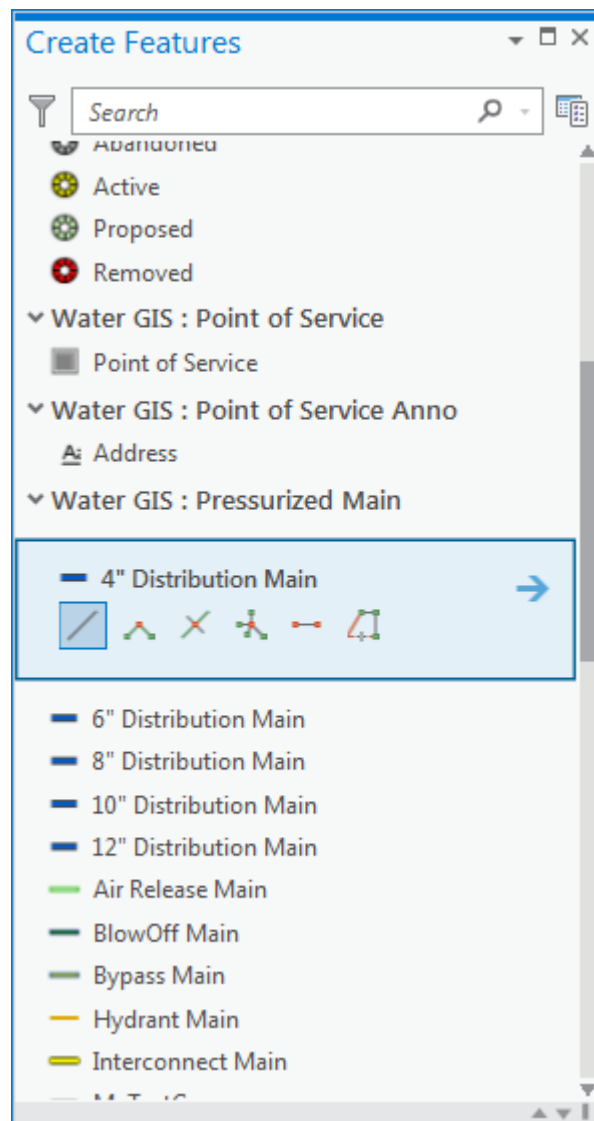


Etapy digitalizacji



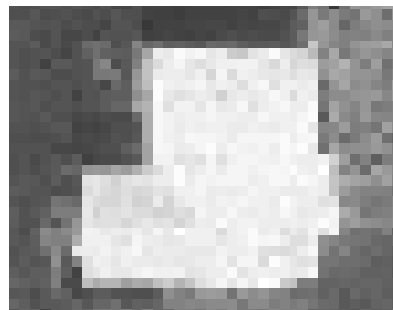
1. Rozpocznij sesję edycji i wybierz szablon obiektu.
2. Powiększ obraz warstwy bazowej do wielkości digitalizowanego obiektu.
3. Utwórz szkic obiektu poprzez śledzenie na warstwie bazowej jego zarysu (klikaj na każdy wierzchołek).
4. Zapisz zmiany, które zachowają szkic jako nowy obiekt wektorowy.

Szablony

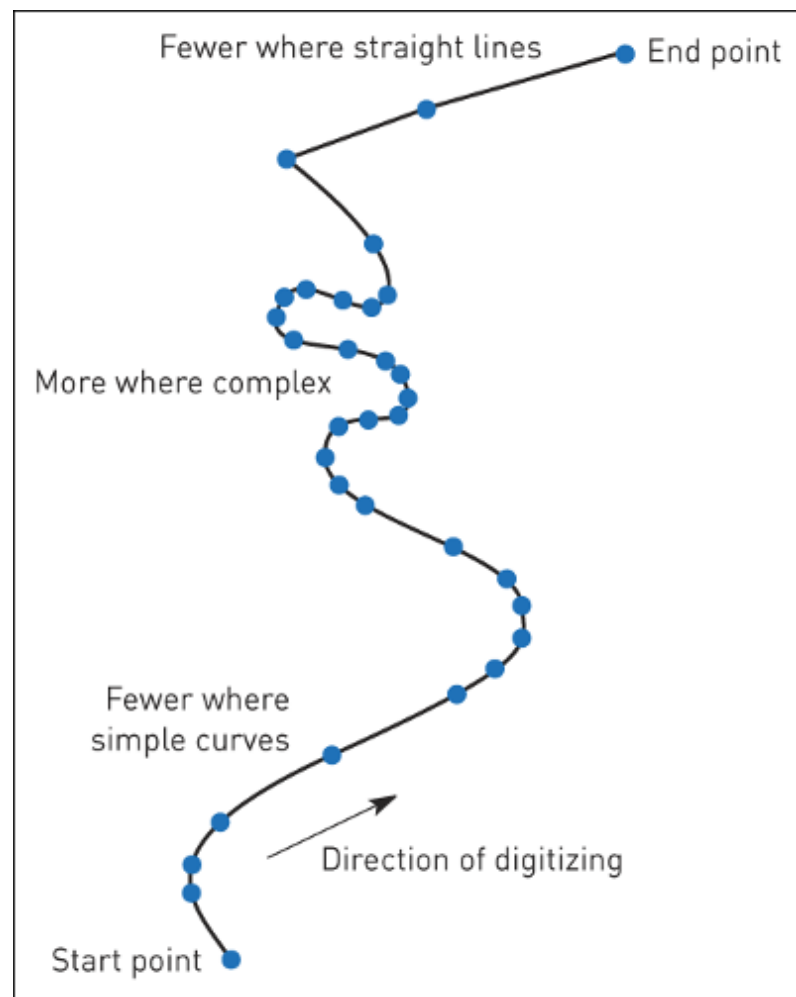


Jak bardzo należy powiększyć obraz?

Należy powiększyć wystarczająco blisko, aby wyraźnie zobaczyć obiekt, który chcemy digitalizować. Jeśli powiększymy obraz za bardzo, możemy nie być w stanie dokładnie prześledzić jego kształt. Powiększenie zbyt małe, może uniemożliwić dokładne prześledzenie granic obiektów.



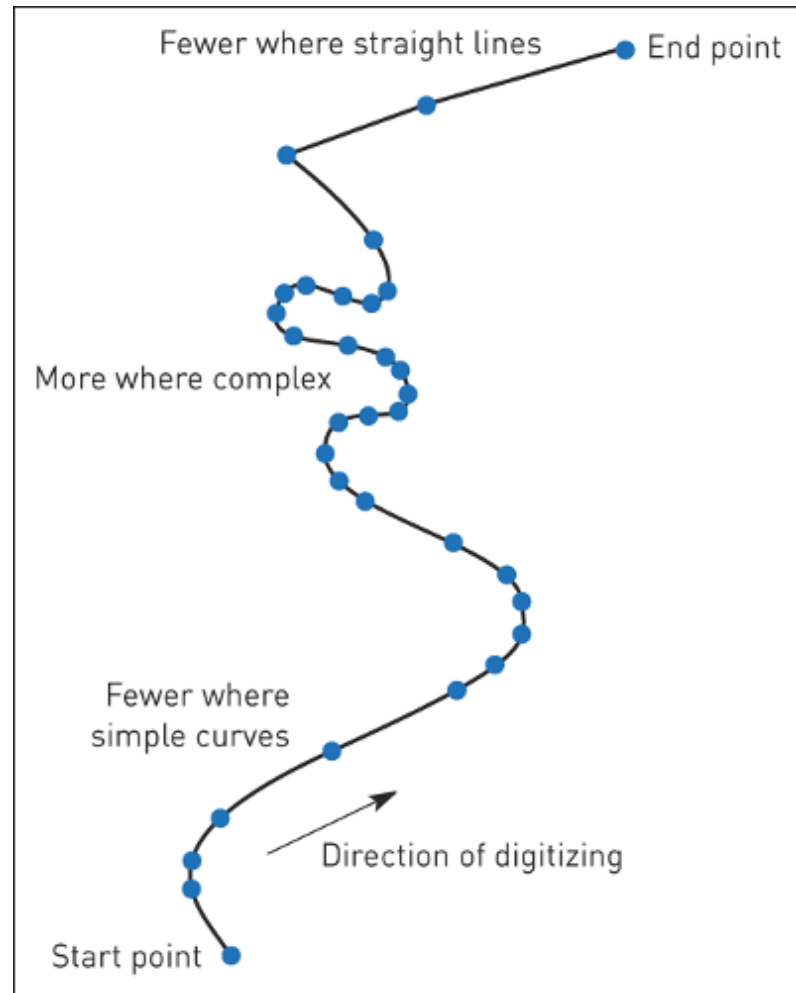
Jak dużo węzłów należy wprowadzić?



Nie ma magicznej formuły definiującej liczbę koniecznych do wprowadzenia węzłów. Musimy stworzyć wystarczająco dużo wierzchołków aby dokładnie przedstawić kształt obiektu.

Należy pamiętać, że zbyt wiele wierzchołków niepotrzebnie powiększy rozmiar danych i wszelkie operacje uczyni bardziej czasochłonnymi. **Ślady digitalizacji nie mogą reprezentować obiektów świata rzeczywistego dokładniej niż w warstwie bazowej.** Tworzenie dodatkowych wierzchołków nie zwiększy dokładność danych.

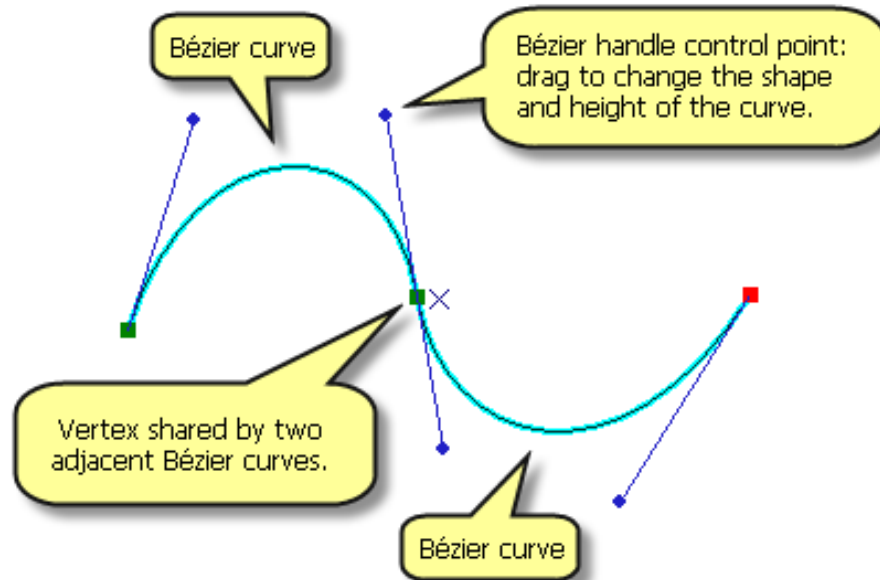
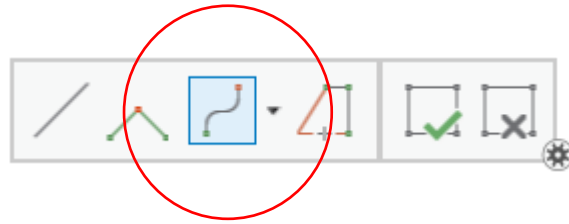
Jak dużo węzłów należy wprowadzić?



Należy wziąć również pod uwagę, potrzebną dokładność danych

Jeżeli przy użyciu danych nie będą dokonywane specjalistyczne pomiary czy analizy, można próbować zmniejszyć liczbę wierzchołków.

Krzywe Béziera

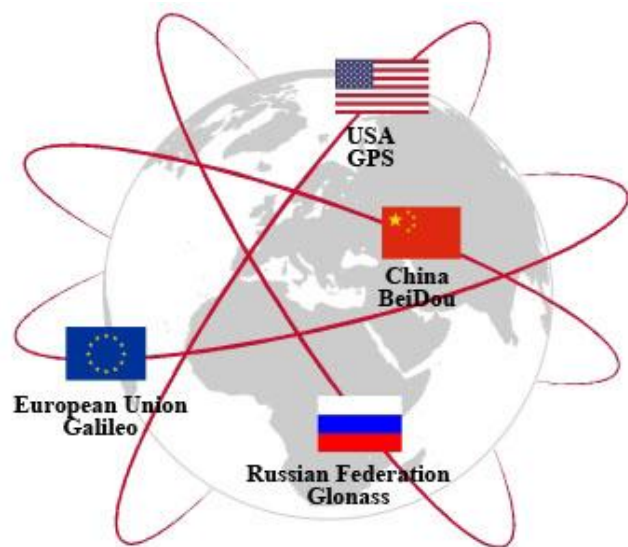


Krzywe Béziera są zdefiniowane przez cztery punkty; punkt początkowy i końcowy (węzły) oraz dwa punkty kontrolne. Podczas korzystania z krzywych Béziera do definiowania krzywych podczas digitalizacji krzywej między dwoma punktami, punkty kontrolne są używane do matematycznego określania łuku (ścieżki) krzywej po opuszczeniu punktu początkowego i po dotarciu do punktu końcowego.

Global Positioning System (GPS)

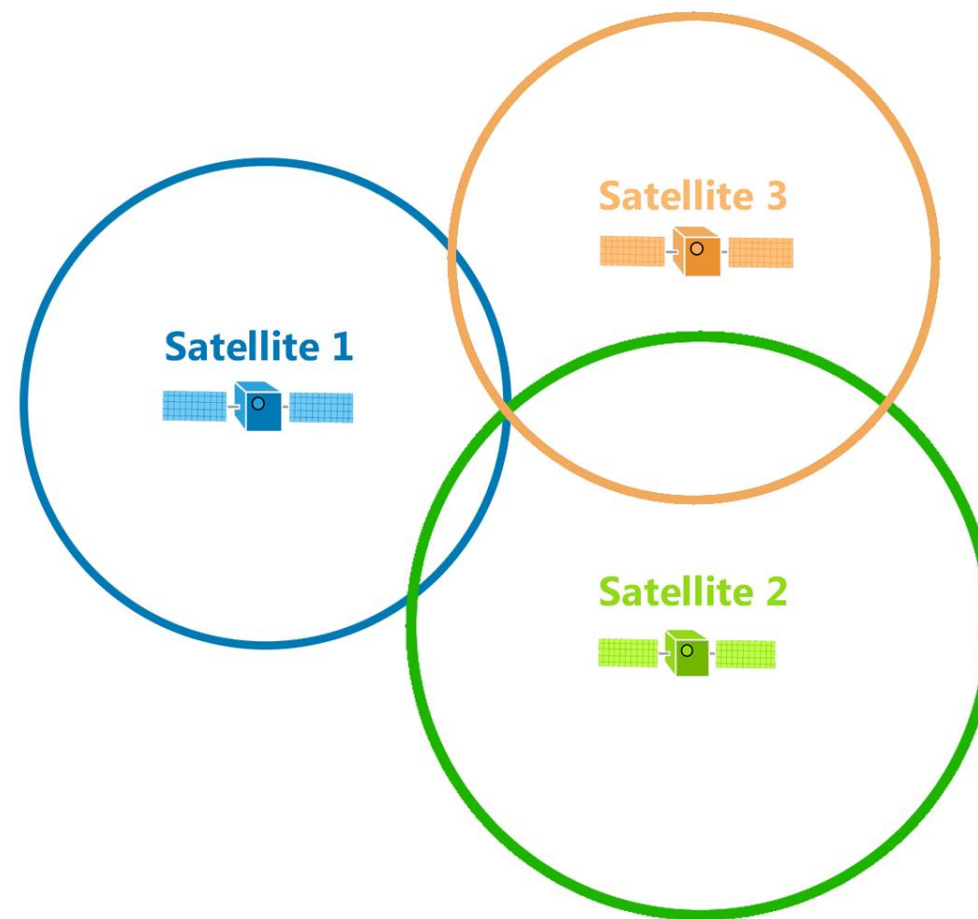


Systemy określania pozycji



System	Number of MEO orbits	Number of satellites		Orbit altitude [km]	Orbital period	Coverage surface area (one satellite only)	
		on one orbit	total			[km ²]	% of the Earth
GPS	6	4 ÷ 6	27	20,183	11 h 57 min 58.3 sec	193 705 518	38.0
GLONASS	3	8	24	19,100	11 h 15 min 44 sec	191 117 254	37.5
Galileo	3	10	30	23,222	14 h 4 min 45 sec	199 969 523	39.2
BeiDou	3	9	27	21,500	12 h 56 min 16.05 sec	196 773 430	38.6

Zasada działania



Tworzenie warstwy ob. punktowych z danych tabelarycznych



	THICK	DMS_Latitude	DMS_Longitude
21/12- 1	145	57 28 44.83	0 30 4.21
21/14- 1	30	57 42 20.40	0 46 5.50
21/17- 3	0	57 40 57.37	0 45 57.99
21/13b- 1A	0	57 45 11.50	0 24 31.20
21/13b- 4	75	57 33 34.50	0 18 12.00
21/18- 8	20	57 37 23.00	0 39 35.30
21/12- 4	0	57 27 20.92	0 21 23.33
21/13a- 3	190	57 30 49.19	0 32 27.61
21/13b- 2	205	57 30 43.62	0 25 47.18
21/14b- 2	0	57 25 53.85	0 28 34.61
21/09- 4	105	57 30 46.90	0 20 21.28
21/12- 3	220	57 32 52.30	0 25 26.55
21/08- 1	150	57 33 52.87	0 34 59.14
21/12- 2B	0	57 33 35.80	0 38 11.20
	250	57 45 17.20	0 38 59.60
	65	57 30 24.41	0 19 2.85
	50	57 44 40.2	0 26 23.90
	80	57 38 50.77	0 20 30.20

Jeżeli dysponujemy plikiem danych tabelarycznych, które zawierają współrzędne obiektów świata rzeczywistego , można zaimportować je do *ArcGIS Pro* i na tej podstawie utworzyć nowe obiekty punktowe.

Współrzędne punktów

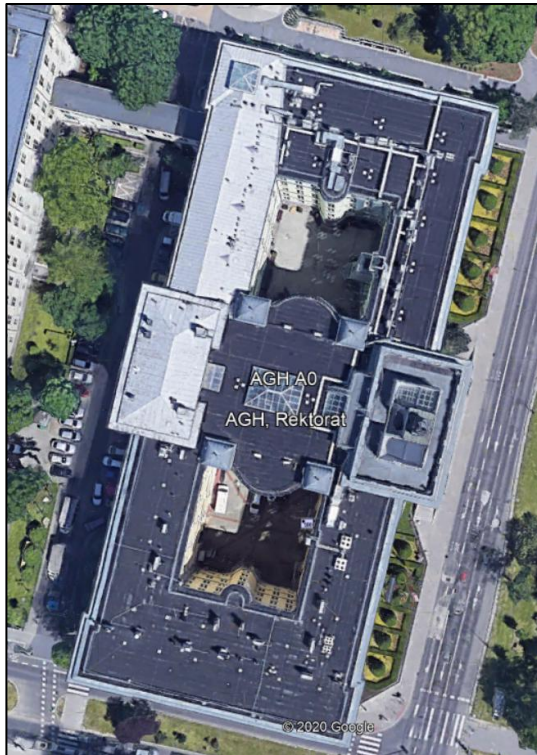
Współrzędne punktów powinny zawierać wartości szerokości i długości geograficznej w formacie **DD** lub w odwzorowaniu kartograficznym (**x, y**).

Współrzędne X i Y (lub długość i szerokość geograficzna) muszą być przechowywane w oddzielnych polach lub oddzielone separatorem, np. przecinkiem. Nazwa pól nie może zawierać spacji, znaków specjalnych, ani myślników.

Zapis Decimal Degrees

Długość i szerokość geograficzną typowo wyraża się w stopniach, minutach i sekundach (*Degrees, Minutes, Seconds* – DMS)

Ale oprogramowanie często wymaga przedstawiania współrzędnych w formacie ułamka dziesiętnego (*Decimal Degrees* – DD).



Współrzędne centralnej części budynku A0 AGH to:

$50^{\circ}03'51.78''\text{N}$ i $19^{\circ}55'24.39''\text{E}$ (DMS)

oraz

$50.06438333...$ $19.923441666...$ (DD)

Zapis DD

W GIS istnieje często potrzeba konwersji danych pomiędzy zapisem DMS a DD.

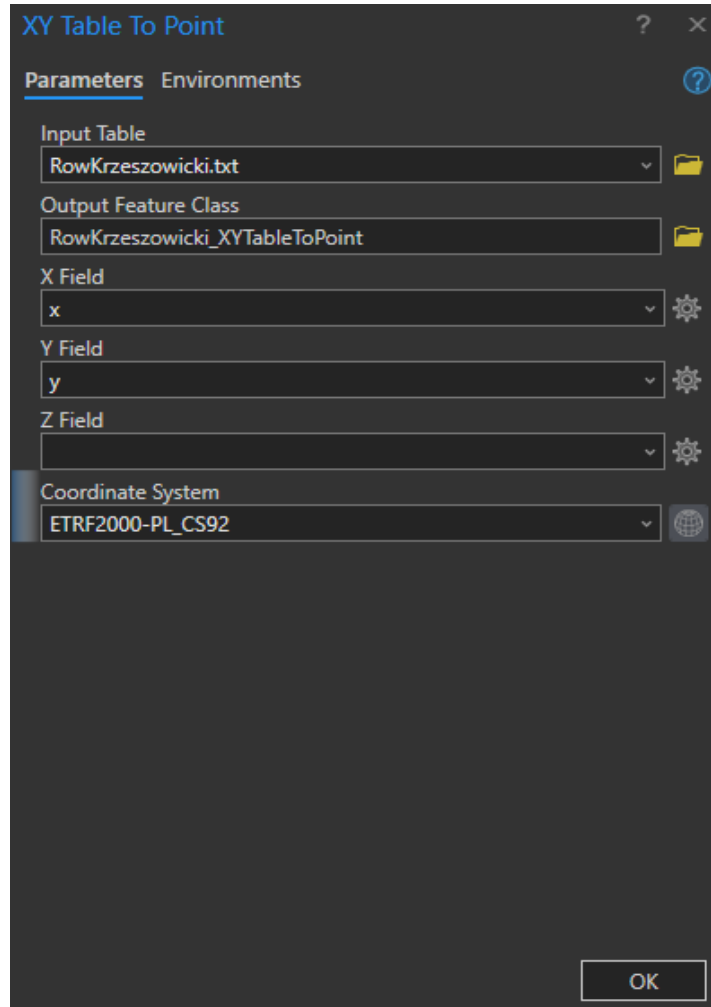
Konwersji dokonujemy za pomocą wzoru:

$$\text{DD} = \text{stopnie} + \text{minuty}/60 + \text{sekundy}/3600$$

Przykład: Converting DMS to DD
 Degrees do not need to be converted
 Convert Minutes to degrees
 Convert Seconds to degrees
 Example:
 convert 36° 14' 44" to decimal degrees

$$\begin{array}{rcl}
 & 44'' & \times \frac{1'}{60''} \times \frac{1^\circ}{60'} = 0.0122^\circ \\
 & 14' & \times \frac{1^\circ}{60'} = 0.2333^\circ \\
 & & + 36.0000^\circ \\
 \hline
 & & \underline{\underline{36.2455^\circ}}
 \end{array}$$

Tworzenie warstwy ob. punktowych z danych tabelarycznych



Założmy, że jesteś geologiem, który w trakcie prac terenowych zbierał obserwacje terenowe. W trakcie prac wykorzystywał odbiornik GPS. GPS utworzył plik tekstowy z danymi dł. i szer. geograficznej każdej lokalizacji.

W *ArcGIS Pro* w dokumencie mapy, można dodać plik ze współrzędnymi i następnie zapisać te lokalizacje jako punkty w klasie obiektów.