



Systemy informacji przestrzennej

„Analiza śladu zarejestrowanego odbiornikiem typu GPS-GIS, przegląd geoportali oraz modelowanie 3D.”

**Prowadzący: dr inż. Sławomir Mirkut
Wykonała: Monika Ziembicka
Rok III, Inżynieria Środowiska**

Projekt_1 – Wprowadzenie:

1.1 Cel projektu:

Celem projektu jest nabycie umiejętności posługiwania się odbiornikami typu GPS-GIS, następnie import i wizualizacja pozyskanych danych w programie „Google Earth”, a także przegląd wiedzy dotyczącego portali geoinformacyjnych oraz umiejętność modelowania danych 3D.

1.2 Przebieg ćwiczeń:

Projekt składa się z 3 części:

1A. Pomiar terenowy odbiornikiem GPS-GIS. Sprawdzenie jego dokładności i możliwości.

1B. Przegląd wybranych portali *geoinformacyjnych*.

1C. Środowisko *SketchUp* jako narzędzie do modelowania 3D.

Część 1A: Analiza danych

1.1 Charakterystyka odbiornika.



Własności fizyczne i działanie:					
Wymiary urządzenia	Wymiary wyświetlacza (szerokość × wysokość)	Rozdzielczość wyświetlacza (szerokość × wysokość)	Typ wyświetlacza	Waga	Bateria
56 mm × 107 mm × 30 mm	33 mm × 43 mm	176 × 220 pikseli	ekran TFT (256 kolorów)	159 g (z bateriami)	2 baterie AA
Czas działania bateri	Wodoszczelność	Temperatura robocza	Bardzo czuły odbiornik	Interfejs	
25 godzin	Tak (IPX7)	od -15 °C do +70 °C / od +5 °F do +158 °F	Tak		
Mapy i pamięć:					
Mapa bazowa	Możliwość dodawania map	Możliwość używania kart z danymi	Waypointy/ulubione/ pozycje	Trasy	Wykres śladu
Tak	Tak	Karta microSD(do nabycia osobno)	1000	50	10 000 punktów, 20 zapisanych tras
Funkcje:					
Automatyczne wyznaczanie trasy(dokładna nawigacja po drogach)	Obsługa funkcji geocache	Plenerowe gry GPS	Kalendarz myśliwski / wędkarski	Pomiar powierzchni	Własne punkty POI (możliwość dodawania punktów szczególnych)

Tab.1 Tabela charakteryzująca odbiornik GPS- *Garmin eTrex - Legend HCx*.

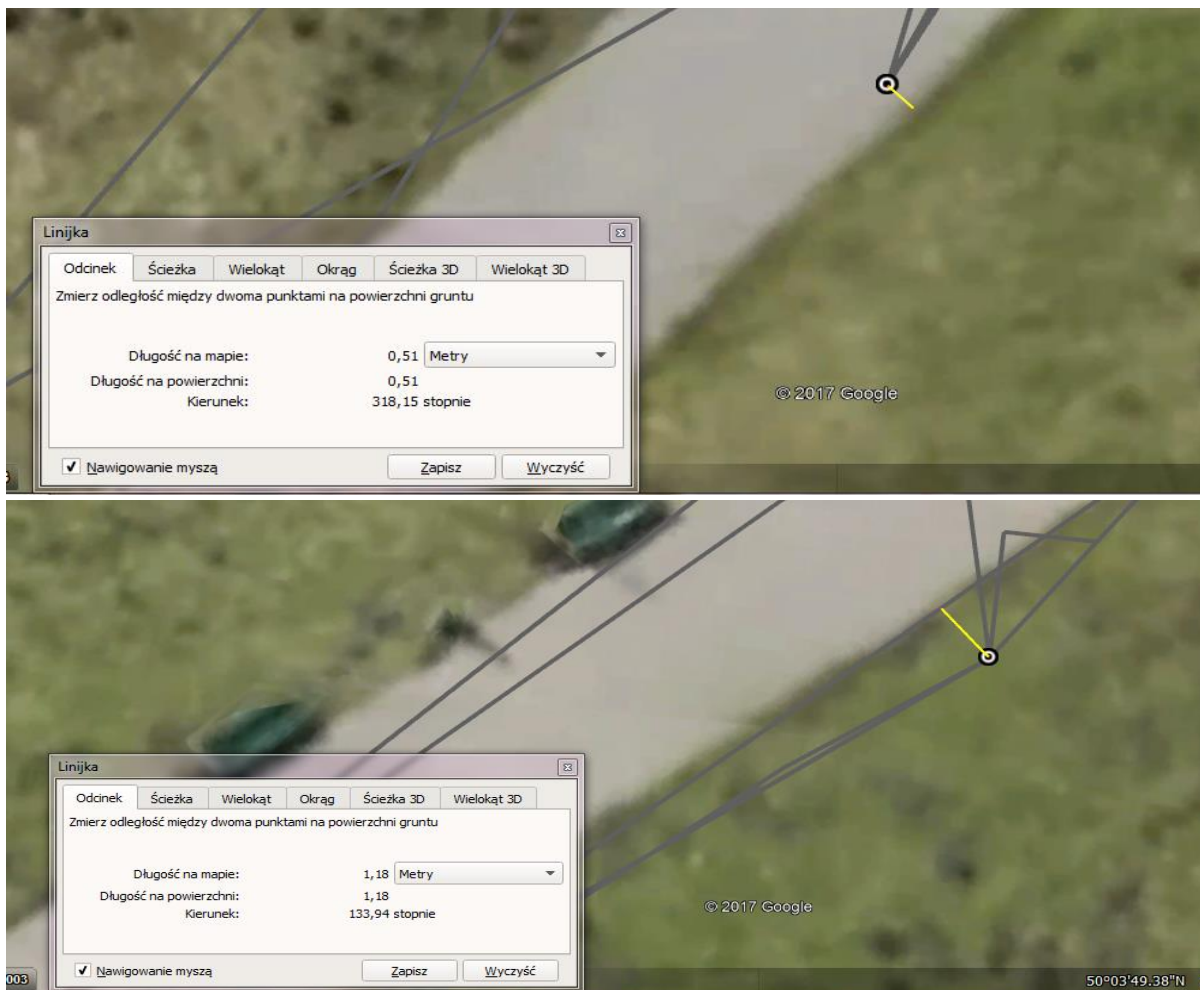
W pierwszej części projektu pozyskujemy dane w terenie przy pomocy odbiornika GPS-GIS. Do dyspozycji mamy odbiornik GPS - *Garmin eTrex - Legend HCx* który został wyposażony w bardzo czuły moduł GPS wraz z systemem WAAS dzięki czemu szybko i dokładnie ustala pozycję użytkownika oraz nie gubi się w głębokich kanionach i osłoniętych koronami drzew miejscach. Legend HCx posiada gniazdo kart microSD co pozwala na dodawanie map. Urządzenie firmy Garmin jest poręczne i lekkie ponadto jest odporne na oddziaływania atmosferyczne i fizyczne takie jak opady lub przypadkowe zanurzenie w wodzie. Odbiornik jest wyposażony w wyświetlacz czytelny nawet w świetle słonecznym oraz port USB co pozwala na przesyłanie danych pomiędzy komputerem i urządzeniem.

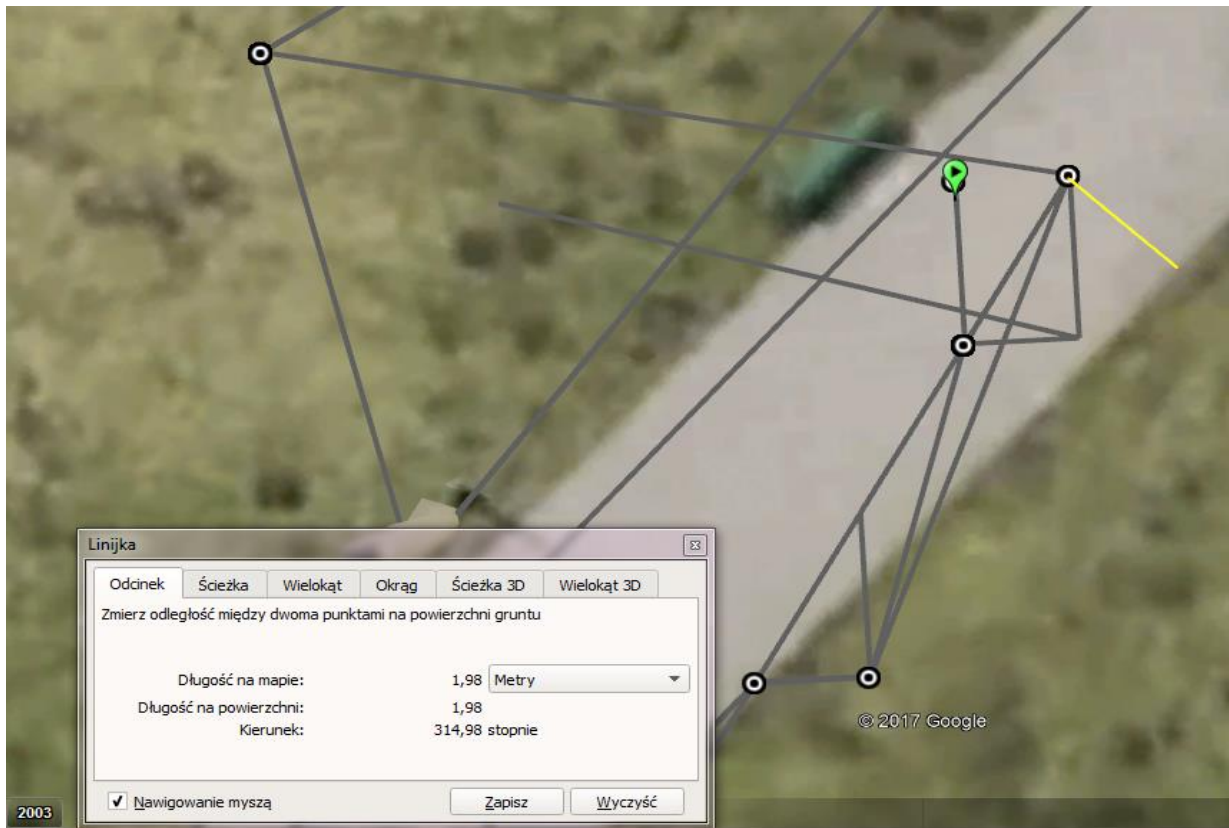
1.2 Analiza zarejestrowanego śladu-Park Jordana.

Tab.1 Różnica zarejestrowanego śladu z ortofotomapą dostępną w Google Earth

Lp	v	vv	Lp	v	vv	Lp	v	vv
1	1,03	1,0609	11	1,54	2,3716	21	0,75	0,5625
2	0,18	0,0324	12	0,51	0,2601	22	1,44	2,0736
3	1,54	2,3716	13	1,98	3,9204	23	0,29	0,0841
4	1,5	2,25	14	1,35	1,8225	24	2,59	6,7081
5	1,68	2,8224	15	0,95	0,9025	25	0,88	0,7744
6	1,42	2,0164	16	0,16	0,0256	26	1,45	2,1025
7	0,65	0,4225	17	1,18	1,3924	27	1,04	1,0816
8	1,1	1,21	18	2,19	4,7961	28	1,25	1,5625
9	2,56	6,5536	19	1,14	1,2996	29	2,54	6,4516
10	1,78	3,1684	20	2,86	8,1796	30	2,79	7,7841

Zrzuty z ekranu z przykładowymi punktami ze wzrastającą liczbą błędu





Suma kwadratów długości:

$$\Sigma vv = 76,06 \text{ m}^2$$

Błąd pomiaru:

$$m = \sqrt{\frac{\Sigma vv}{n}}$$

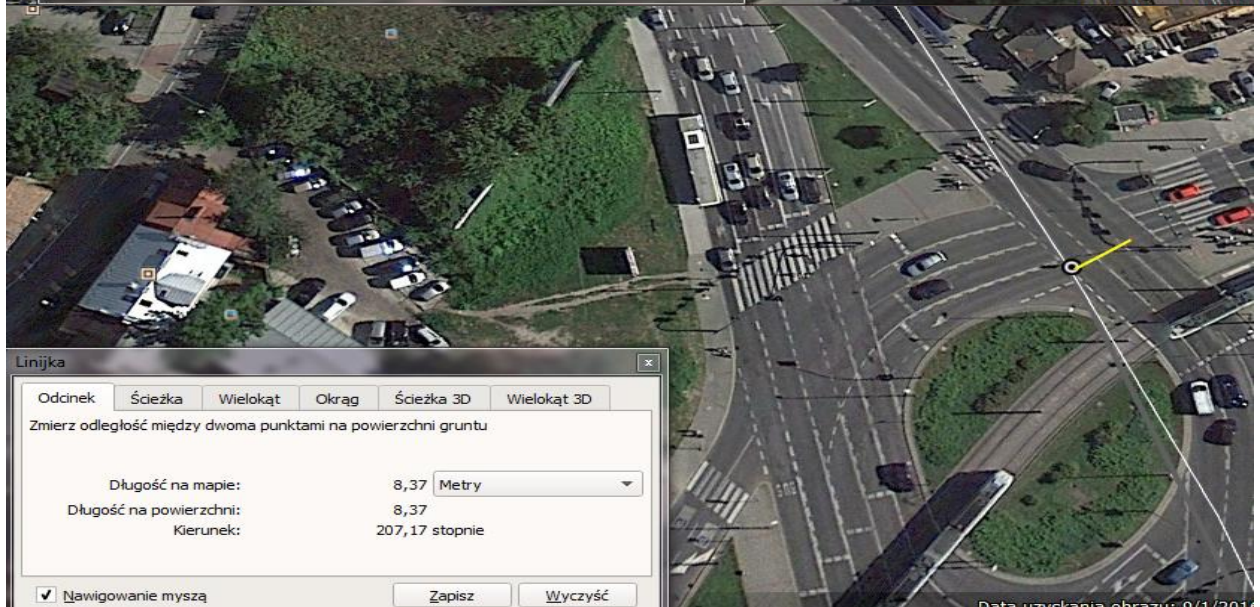
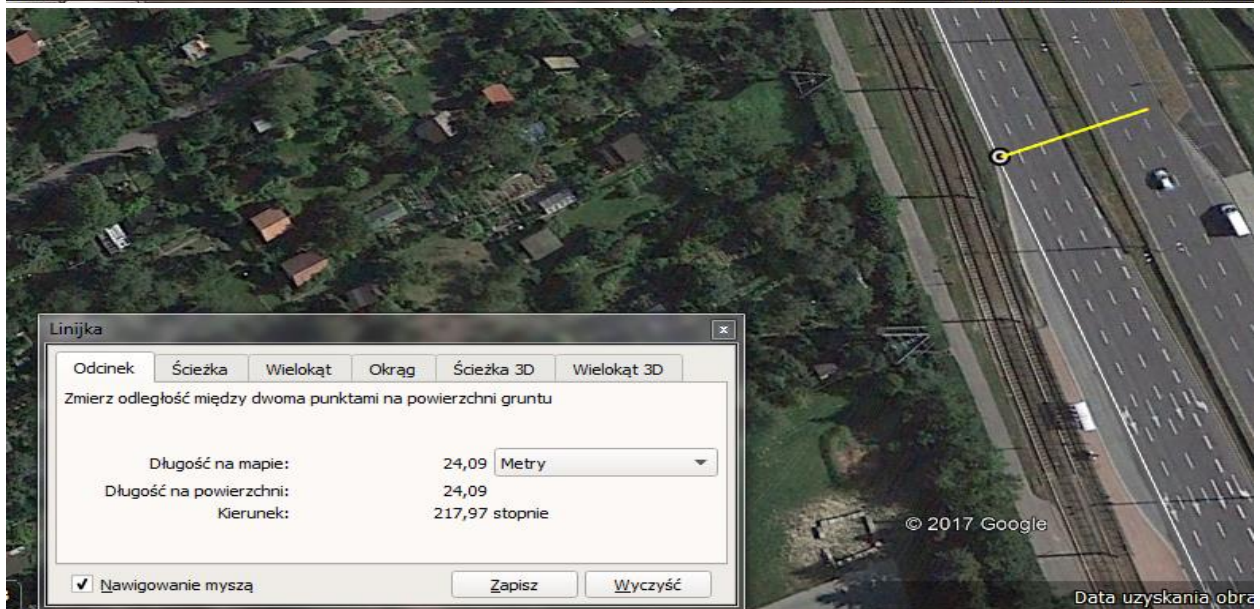
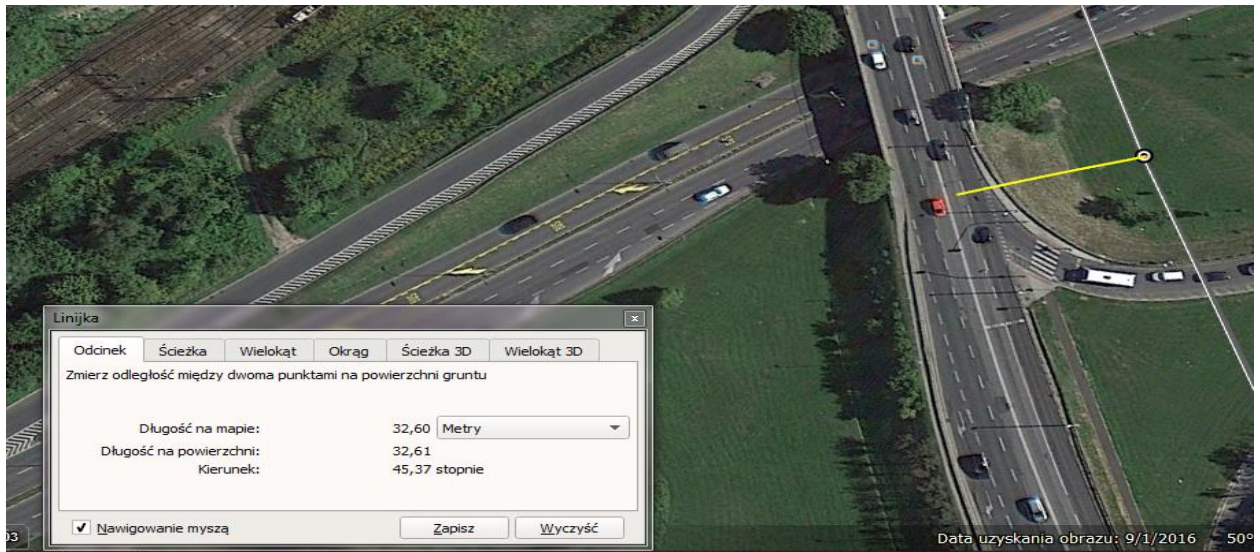
$$m = 1,5m$$

1.3 Analiza zarejestrowanego śladu-Trasa Rzeszów Kraków.

Tab.1 Różnica zarejestrowanego śladu z ortofotomapą dostępną w Google Earth

Lp	v	vv	Lp	v	vv	Lp	v	vv
1	23,77	565,0129	11	9,82	96,4324	21	12,37	153,0169
2	8,37	70,0569	12	19,76	390,4576	22	11,26	126,7876
3	36,60	1339,56	13	3,12	9,7344	23	11,51	132,4801
4	14,32	205,0624	14	11,88	141,1344	24	10,41	108,3681
5	24,09	580,3281	15	10,49	110,0401	25	20,54	421,8916
6	21,12	446,0544	16	1,93	3,7249	26	18,40	338,56
7	19,07	363,6649	17	4,34	18,8356	27	7,16	51,2656
8	24,19	585,1561	18	6,50	42,25	28	35,71	1275,204
9	6,13	37,5769	19	26,57	705,9649	29	18,72	350,4384
10	10,25	105,0625	20	11,83	139,9489	30	23,76	564,5376

Zrzuty ekranu z przykładowymi punktami na trasie Rzeszów-Kraków ustawione z malejącą wartością błędu



Suma kwadratów długości:

$$\Sigma vv = 9478,61 \text{ m}^2$$

Błąd pomiaru:

$$m = \sqrt{\frac{\Sigma vv}{n}}$$

$$m = 17,78\text{m}$$

1.4 Ocena dokładności odbiornika GPS-GIS w oparciu o dokonane pomiary.

Z zamieszczonych zrzutów ekranu z obu tras można zauważyć poszczególne odchylenia odległości zmierzonego punktu do punktu rzeczywistego . W obu przypadkach występują błędy powyżej 1m .

W pierwszym przypadku Trasy w parku Jordana prędkości pomiaru nie były zbyt duże i oscylowały około 4km/h co dobrze wpłynęło na średnią wartość błędu która ostatecznie wynosi 1,5 m .Może to również być spowodowane odbiciem sygnału od nierówności terenu bądź drzew lub innych stałych obiektów parku.

W przypadku Trasy z Rzeszowa w stronę Krakowa błąd staje około 11 razy większy dochodząc do sumy 17,8m. Na błąd może składać się zarówno prędkość (od 40km/h na drogach miejskich do około 90km/h na drogach szybkiego ruchu). Przypuszczam również ,że znaczną częścią błędu jest odbicie sygnału co można stwierdzić po punktach znajdujących się w centrach miast gdzie odchylenie zazwyczaj jest o wiele większe niż na nie zatłoczonych i mało zurbanizowanych podmiejskich drogach .

Czynników wpływających na wielkość błędu jest na pewno znacznie więcej i nigdy nie można ich wyeliminować całkowicie np.błędy spowodowane przez różnego rodzaju przeszkody takie jak pobyt odbiornika w aucie gdzie sygnał musi przedrzeć się do wnętrza pojazdu.

Jednak możemy udoskonalać formy przekazu tych informacji tak jak zrobiły to programy Google Earth, Microsoft Virtual Earth, Geoportal lub Zumi z których korzystamy biorąc pod uwagę dokładność i przeznaczenie potrzebnych nam informacji .

Część 1B: Przegląd wybranych portali geoinformacyjnych

2.1 Analiza wybranych portali:

- Google Earth
- Microsoft Visual Earth
- Geoportal
- Zumi

W trakcie przeglądu poszczególnych portali zostały brane pod uwagę takie cechy jak:

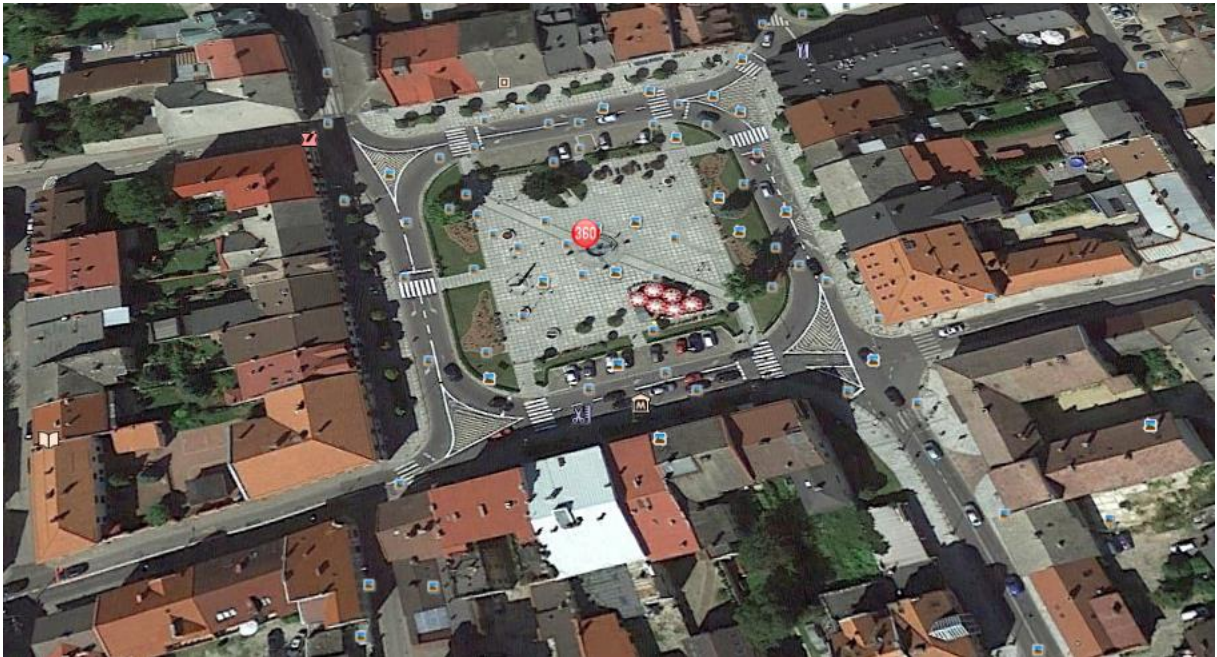
- źródło pozyskanych danych przez program
- dokładność czyli jakość , rozdzielczość obrazu terenu
- aktualność map z wybranych punktów
- dostępność warstw podglądu terenu
- jak i dostępność podglądu w trójwymiarze

Punkt 1. KĘTY

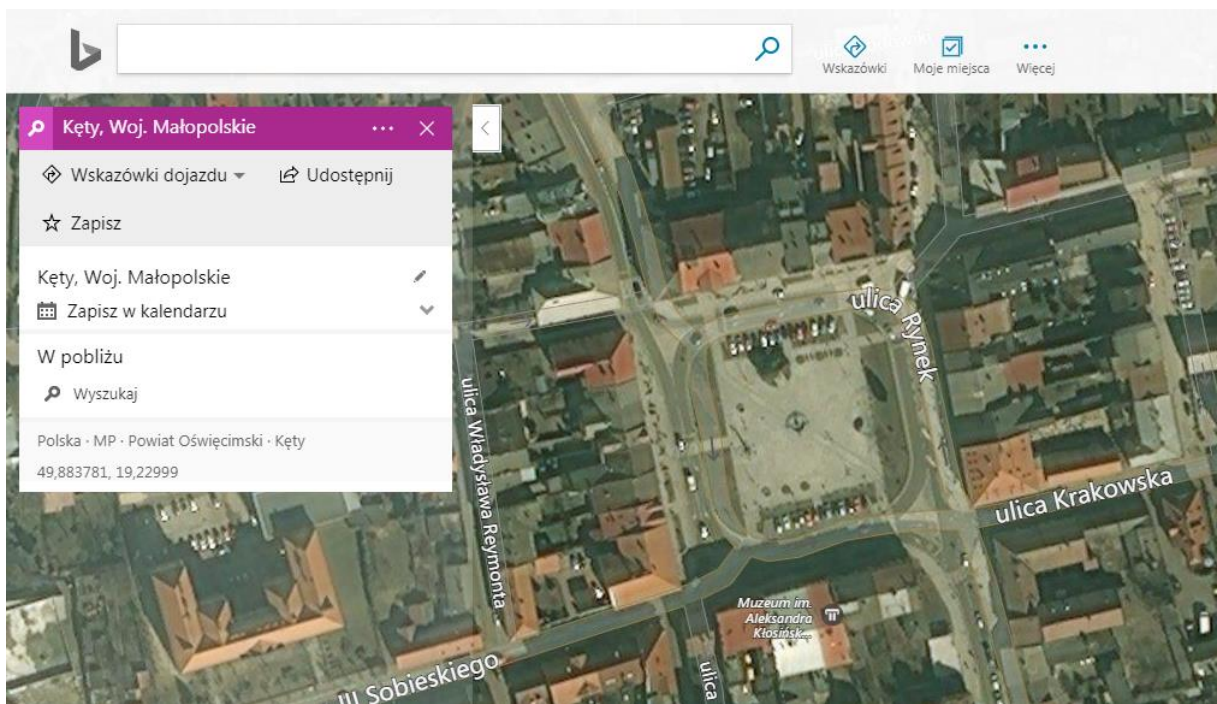
Tab.1 Zestawienie cech wybranych portali w miejscowości Kęty.

Cechy	GOOGLE EARTH	BRING MAPS	GEOPORTAL	ZUMI
dokładność (rozdzielczość)	1 m	0,5 m	0,1 m	2 m
aktualność map	2016	2012	2009	2011
źródło danych	zdjęcia lotnicze	zdjęcia satelitarne	zdjęcia lotnicze	Zdjęcia lotnicze
inne dostępne warstwy	raster, mapa topograficzna	mapa drogowa	mapa drogowa	mapa drogowa
3D	Street View	-	-	-

Google Earth-Kęty



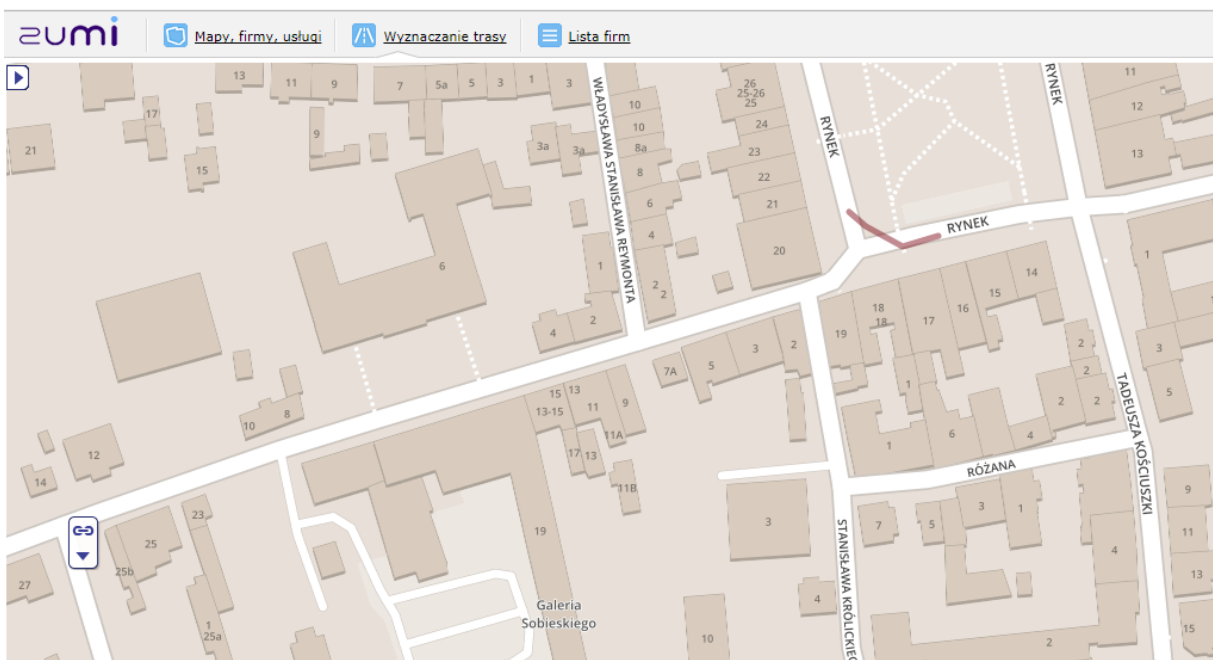
Bring Maps – Kęty



Geoportal-Kęty



Zumi-Kęty

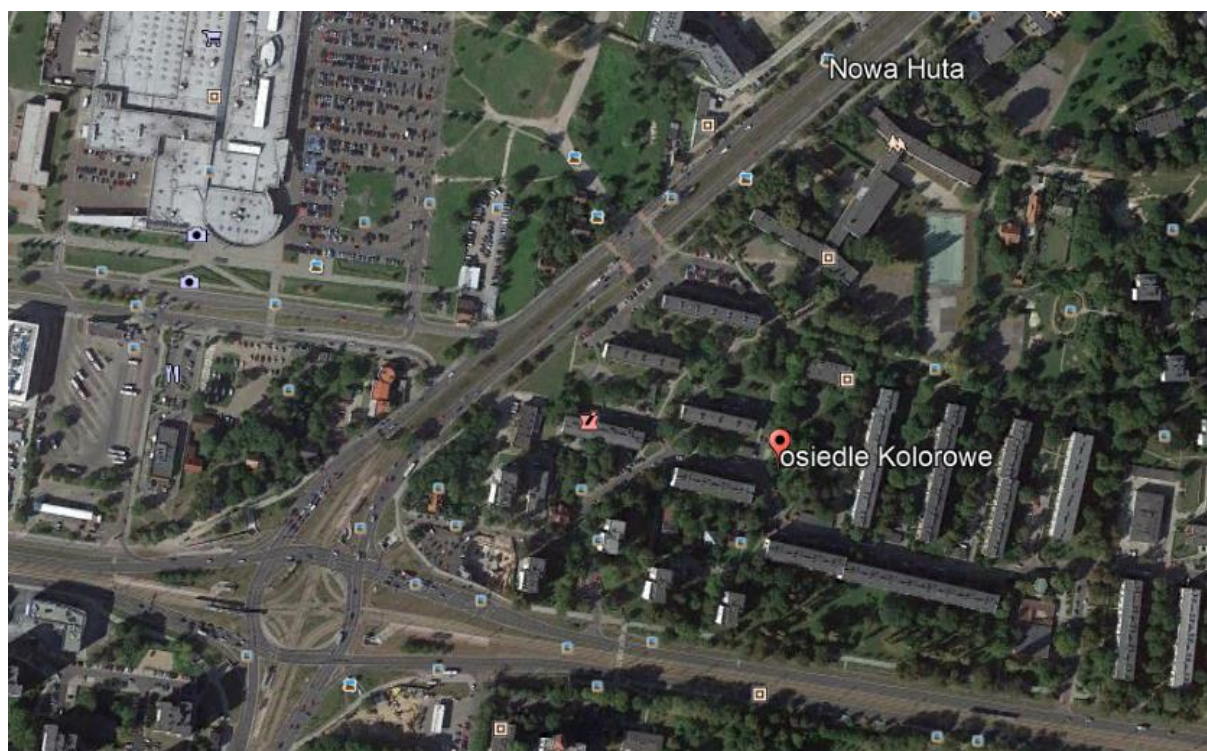


Punkt 2. Kraków – Nowa Huta

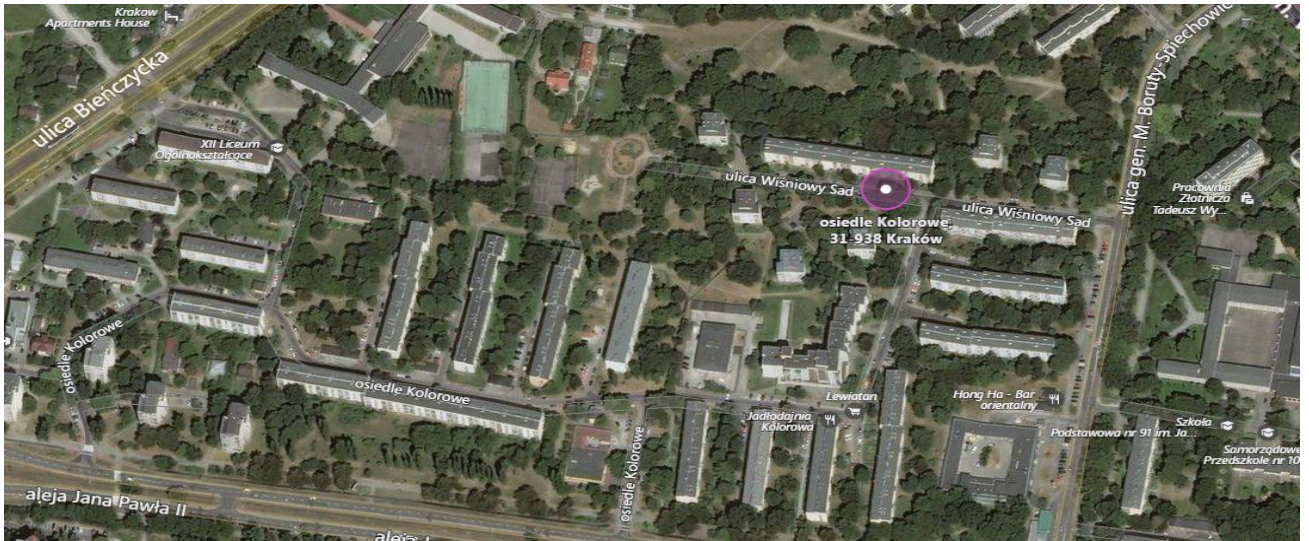
Tab.2 Zestawienie cech wybranych portali w miejscowości Kraków- Nowa Huta.

Cechy	GOOGLE EARTH	BRING MAPS	GEOPORTAL	ZUMI
dokładność (rozdzielczość)	0,2 m	1 m	0,2 m	0,1 m
aktualność m000ap	2016	2010	2009	2008
źródło danych	zdjęcia lotnicze	zdjęcia satelitarne	zdjęcia lotnicze	Zdjęcia lotnicze
inne warstwy	raster, mapa topograficzna	mapa drogowa	mapa drogowa	mapa drogowa
3D	Street View	-	-	-

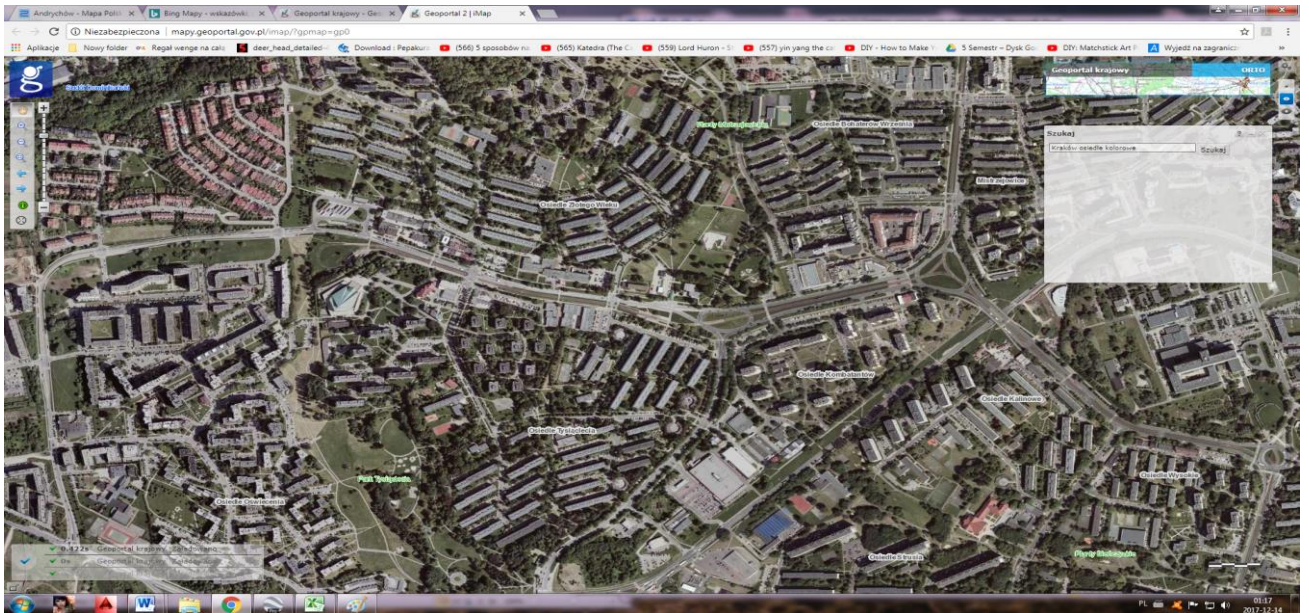
Google Earth-Kraków Nowa Huta



Bring Maps – Kraków Nowa Huta



Geoportal- Kraków Nowa Huta



Zumi- Kraków Nowa Huta

zumi
Mapy, firmy, usługi
Wyznaczanie trasy
Lista firm

Własna trasa | Komunikacja miejska

Wpisz lokalizację początkową
1 Kraków Nowa Huta

Wpisz lokalizację końcową
2 kęty

jadę autem idę pieszo

Wyznacz trasę

TRASA

Jak dojechać z Kraków Nowa Huta do kęty
 Długość trasy: 71km
 Szacowany czas przejazdu: 7h 6 min

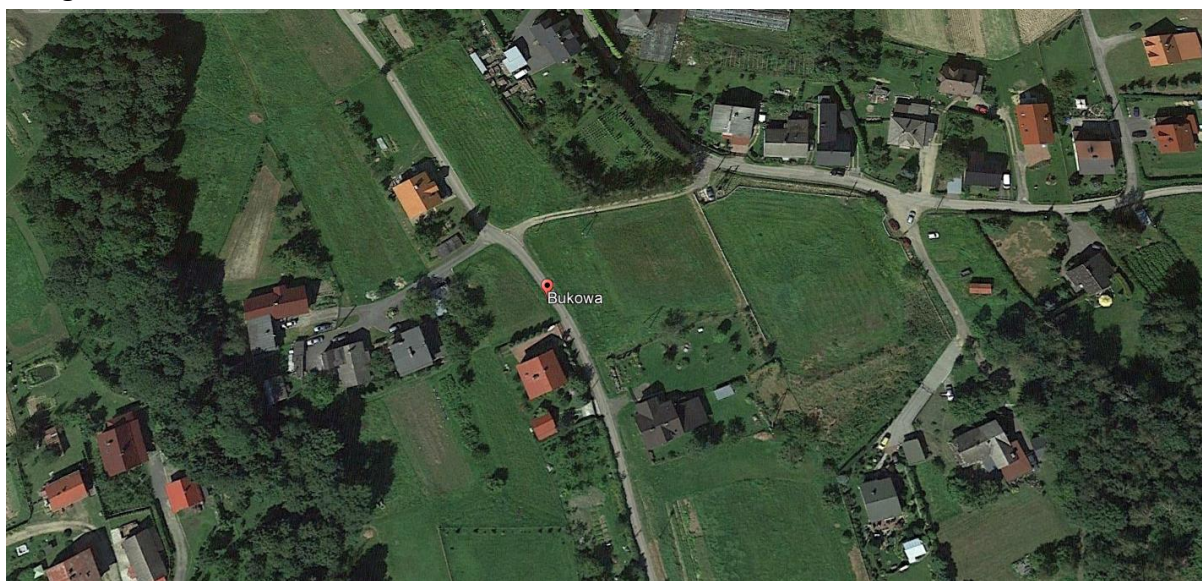
- 1 1 Punkt startowy: Punkt startowy
odległość: 129 m., czas: 47 s
- 2 2 Al. Jana Pawła II: Skręt w prawo
odległość: 27 m., czas: 10 s
- 3 3 Al. Jana Pawła II: Skręt w lewo
odległość: 479 m., czas: 2 min
- 4 4 Al. Jana Pawła II: Skręt w prawo
odległość: 17 m., czas: 6 s
- 5 5 Al. Jana Pawła II: Skręt w prawo
odległość: 767 m., czas: 4 min
- 6 6 Al. Jana Pawła II: Trzymać się lewej strony
odległość: 40 m., czas: 14 s
- 7 7 Rondo Czyżyńskie: Jazda prosto

Punkt 3. Czaniec

Cechy	GOOGLE EARTH	BRING MAPS	GEOPORTAL	ZUMI
dokładność (rozdzielczość)	0,5 m	0,5m	0,2 m	2 m
aktualność map	2016	2012	2013	2010
źródło danych	zdjęcia lotnicze	zdjęcia satelitarne	zdjęcia lotnicze	Zdjęcia lotnicze
inne dostępne warstwy	raster, mapa topograficzna	mapa drogowa	mapa drogowa	mapa drogowa
3D	Street View	-	-	-

Tab.3 Zestawienie cech wybranych portali w miejscowości Czaniec.

Google Earth-Czaniec



Bring Maps -Czaniec



Geoportal-Czaniec



Zumi-Czaniec

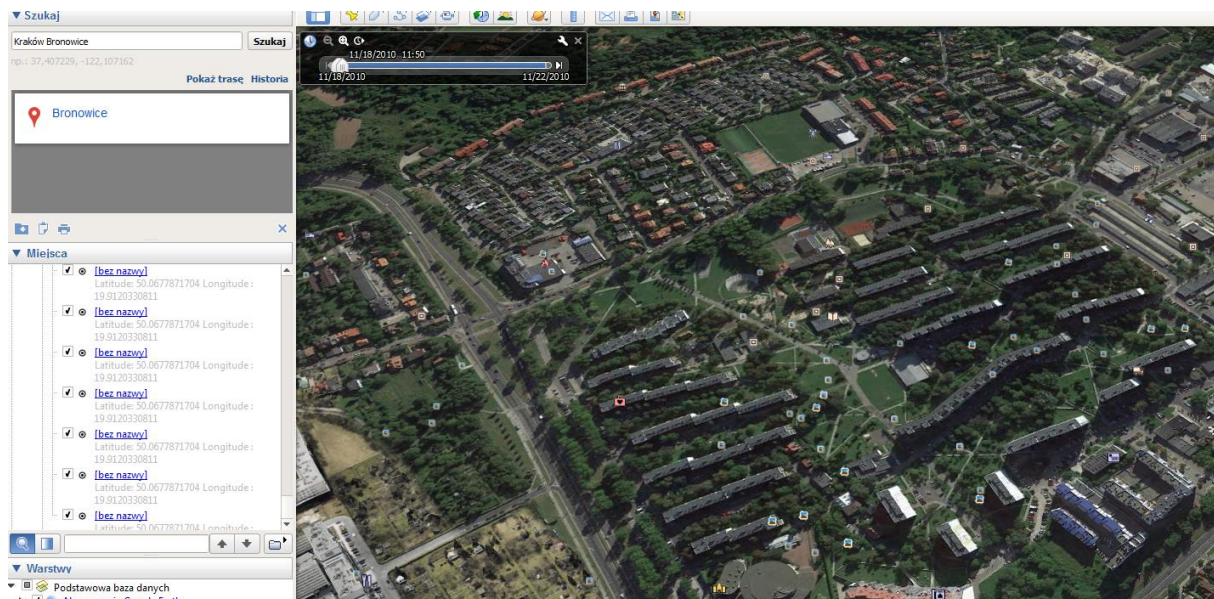


Punkt 4. Kraków-Bronowice

Tab.4 Zestawienie cech wybranych portali w miejscowości Kraków- Bronowice

Cechy	GOOGLE EARTH	BRING MAPS	GEOPORTAL	ZUMI
dokładność (rozdzielczość)	0,2m	1 m	0,2 m	0,2 m
aktualność map	2016	2009	2009	2008
źródło danych	zdjęcia lotnicze	zdjęcia satelitarne	zdjęcia lotnicze	Zdjęcia lotnicze
inne dostępne warstwy	raster, mapa topograficzna	mapa drogowa	mapa drogowa	mapa drogowa
3D	Street View	-	-	-

Google Earth-Kraków Bronowice



Bring Maps -Kraków Bronowice



Geoportal-Kraków Bronowice



Zumi- Kraków Bronowice



Punkt 5. Andrychów

Tab.5 Zestawienie cech wybranych portali w miejscowości Andrychów.

Cechy	GOOGLE EARTH	BRING MAPS	GEOPORTAL	ZUMI
dokładność (rozdzielczość)	0,2 m	1 m	0,2 m	0,2 m
aktualność map	2016	2012	2013	2010
źródło danych	zdjęcia lotnicze	zdjęcia satelitarne	zdjęcia lotnicze	Zdjęcia lotnicze
inne dostępne warstwy	raster, mapa topograficzna	mapa drogowa	mapa drogowa	mapa drogowa
3D	Street View	-	-	-

Google Earth-Andrychów



Bring Maps-Andrychów:



Geoportal-Andrychów Zumi-Andrychów



Zumi-Andrychów



3. Wnioski:

Podsumowując zebrane dane Google Earth jest najprzystępniejszy jakościowo ze wszystkich geoportali. Wyróżnia go najbardziej kontrastowa ze wszystkich kolorystyka w danych zdjęciach, prostota użytkowania i różne pomoce które mogą być użyteczne odbiorcom korzystającym z programu, takie jak: opis miejscowości, odnośniki do Wikipedii, dodatkowe zdjęcia nie tworzone z satelity i odnośnie samej mapy style odczytywania danych (czysty , odkrywanie, wszystko , niestandardowy).

Strony Bring Maps jak i Geoportal reprezentują podobny stopień jakościowy , zdjęcia są o podobnej kolorystyce i aktualności z czego Geoportal oferuje o wiele więcej rodzaju danych na mapach (kataster, raster, orto, topo) jest również jednym z najbardziej wiarygodnych map do dokładniejszych interpretacji pozyskiwanych informacji . Oba portale są równie intuicyjne i łatwe w obsłudze.

Ostatnim z nich jest strona Zumi.pl której jak zauważyliśmy wcześniej na screenach wykonanych z tej strony jako jedyny nie jest w formie zdjęć lecz jako odwzorowanie projektowe. Portal dokładny lecz mało intuicyjny i trudny dla osób nie obcujących na co dzień tego typu stron. Plusem zaś może być wyznaczanie tras dojazdu autem bądź przekierowanie na strony z rozkładem jazdy pomagającym się odnaleźć na mapie jak i w przestrzeni .

Bibliografia:

- Aktywny nadgarstek , Nawigacja turystyczna Garmin eTrex Legend HCx
- Zumi: <http://www.zumi.pl/warszawa,14.65.011.000554,index.html>
- Geoportal:http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/?gmap=gp0&actions=acShowServices_KATASTER
- Google Earth: <https://www.google.pl/intl/pl/earth/>
- Bring Maps: <https://www.bing.com/maps>