



# PyStok

**#59**

BIĄŁOSTOCKA GRUPA  
UŻYTKOWNIKÓW PYTHONA

---

24 maja 2023, godz. 18:00 w klubie GWINT

---



# Jakub Bobrowski

Specjalista GIS i modelowania matematycznego

**Python w zastosowaniach  
geoprzestrzennych i Smart City**



# Czym jest GIS?



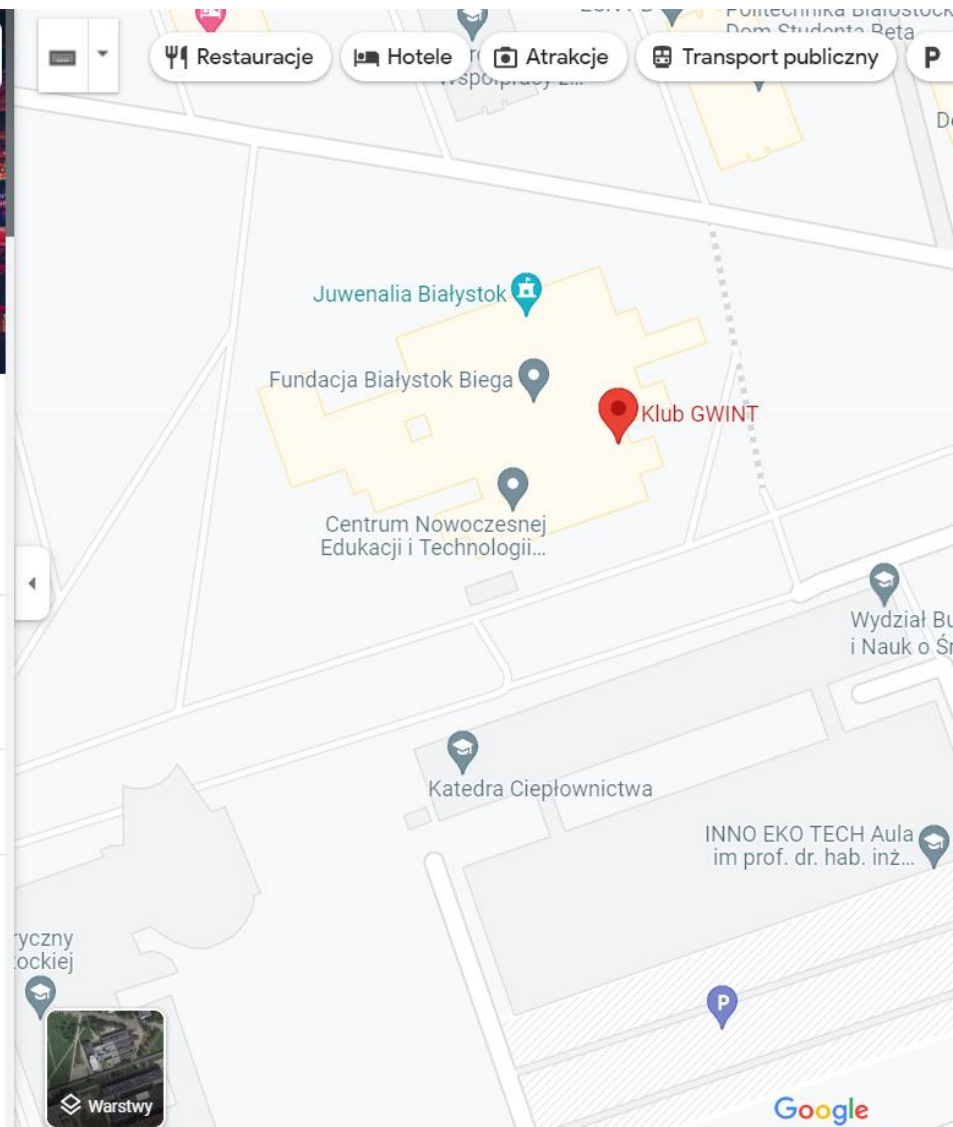
To takie **Google Maps...**  
...tylko na sterydach 🤖



# Czym jest GIS? Na przykładzie Gwintu...

## Wiemy:

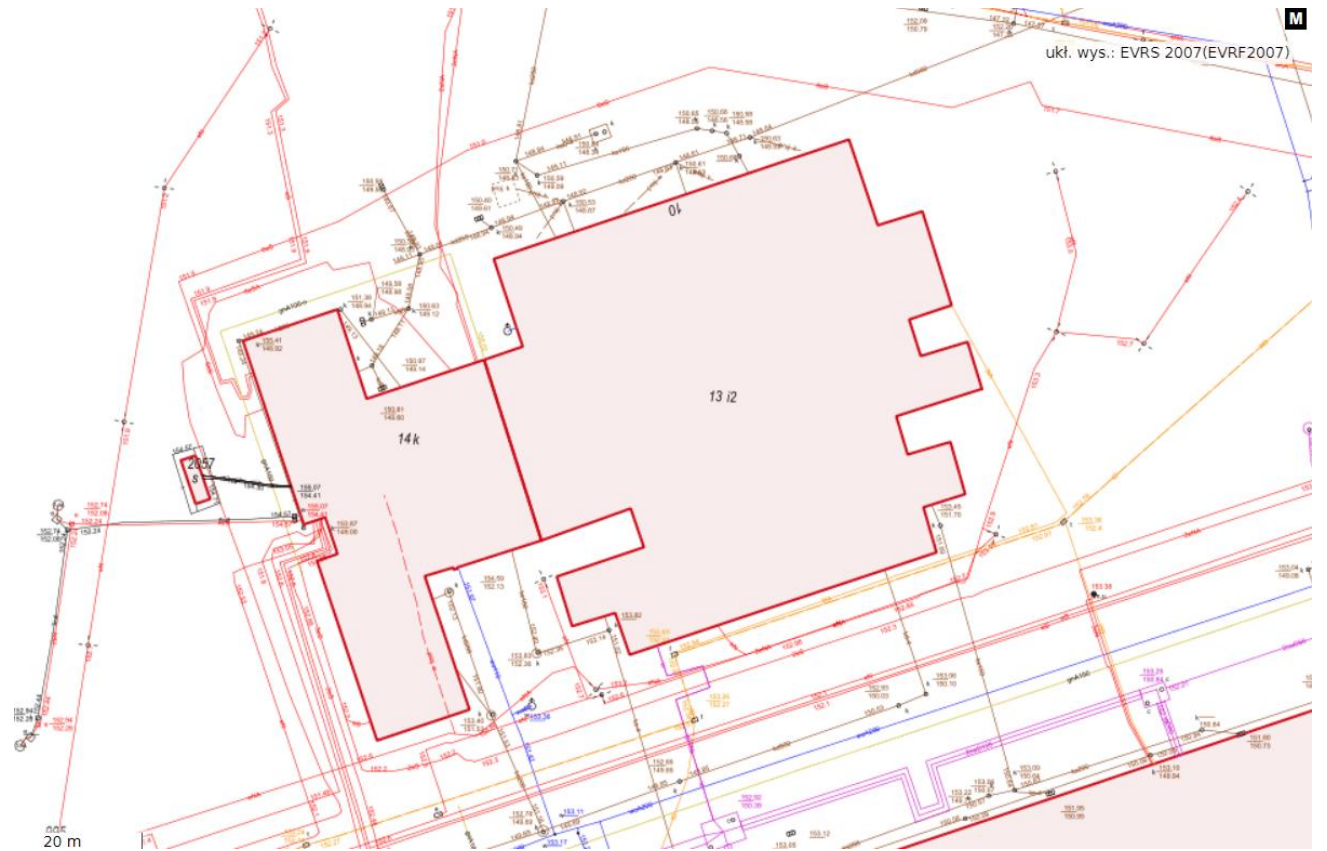
1. Co to jest?
2. Gdzie to jest?
3. Jak się tam dostać?
4. Co mogę tam zrobić?
5. Jak długo będzie jeszcze otwarte?



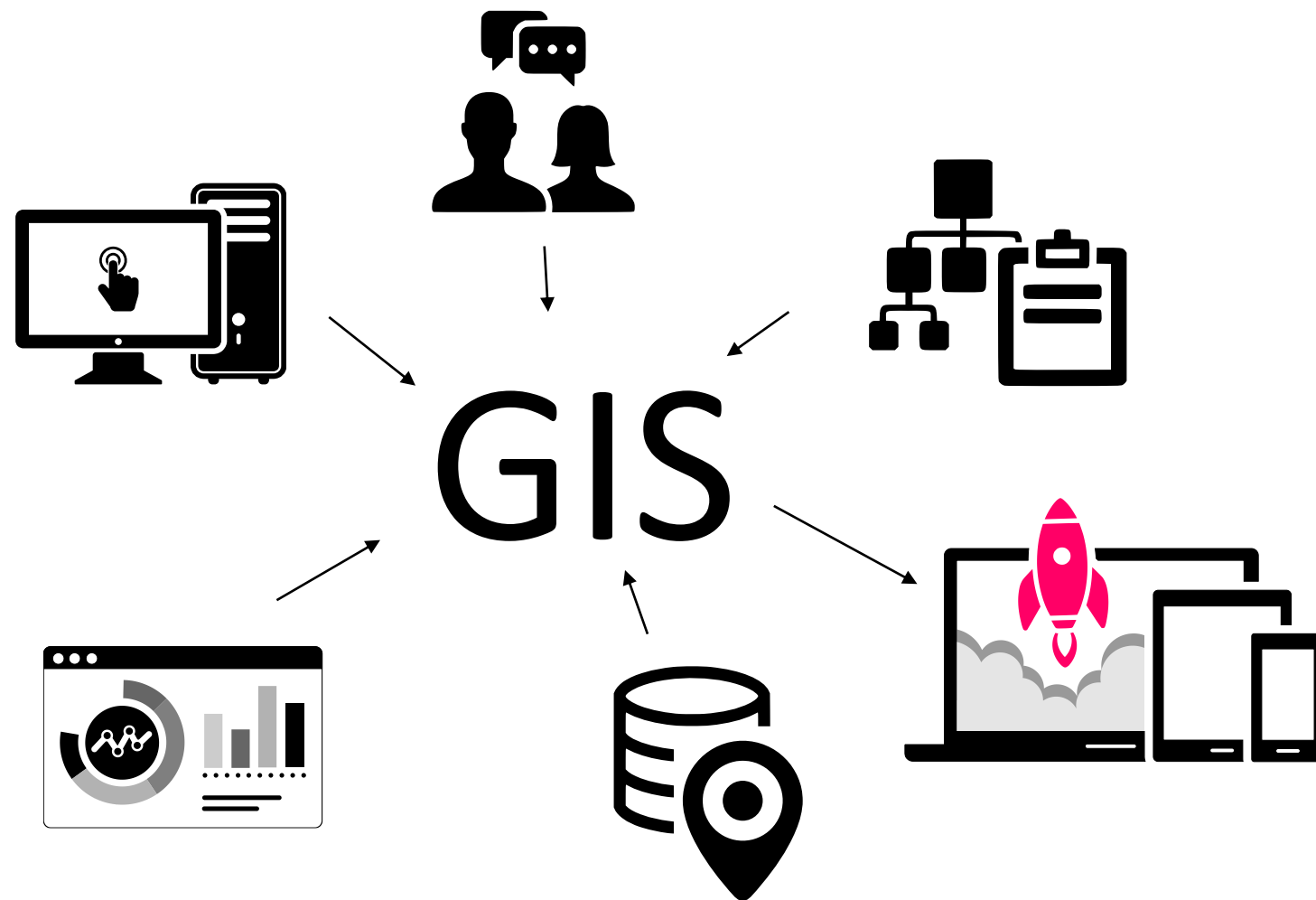
# Czym jeszcze może być GIS? Pozostańmy w Gwincie

## Mogę także dowiedzieć się:

1. ⚡💧 Jak do budynku trafia, prąd i gaz i gdzie jest najbliższy hydrant?
2. 🚒 Jak szybko przyjadą strażacy jak impreza poniesie?
3. 🏠 Która prokuratura poprowadzi sprawę po wszystkim?



# Z czego składa się GIS?



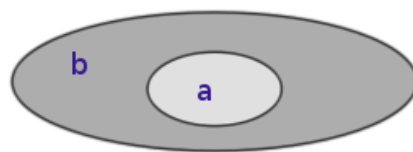
# Jak to wygląda w bazie danych?

```
1 { "type": "FeatureCollection",
2   "features": [
3     { "type": "Feature",
4       "geometry": {"type": "Point", "coordinates": [102.0, 0.5]},
5       "properties": {"prop0": "value0",
6                     "prop1": 0.0},
7     },
8     { "type": "Feature",
9       "geometry": {
10        "type": "LineString",
11        "coordinates": [
12          [102.0, 0.0], [103.0, 1.0], [104.0, 0.0], [105.0, 1.0]
13        ]
14      },
15      "properties": {
16        "prop0": "value0",
17        "prop1": 0.0
18      }
19    },
20  ]
21 }
```

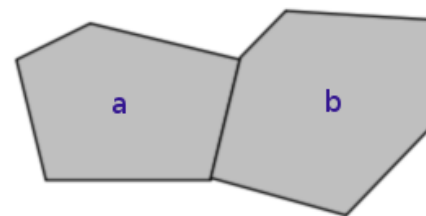
ID	Miasto	Ulica	Numer	kondygnacje	geometria
1	Radom	Żeromskiego	46B	1	0122345E4544
2	Łomża	Stary Rynek	23	3	0242345E4544
3	Sosnowiec	Modrzejowska	23	3	00245345E454

# Ale „gdzie” jest haczyk?

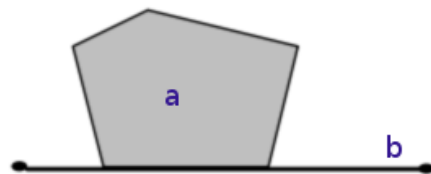
Within(a,b)



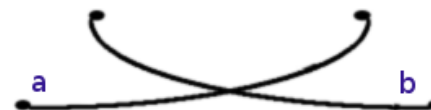
Touches(a,b)



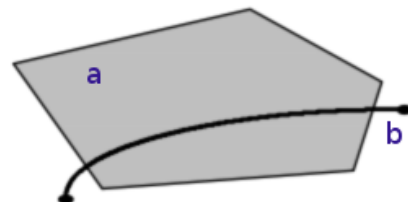
Touches(a,b)



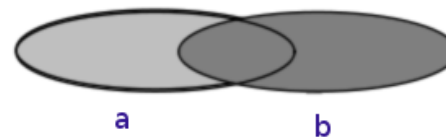
Crosses(a,b)



Crosses(a,b)



Overlaps(a,b)



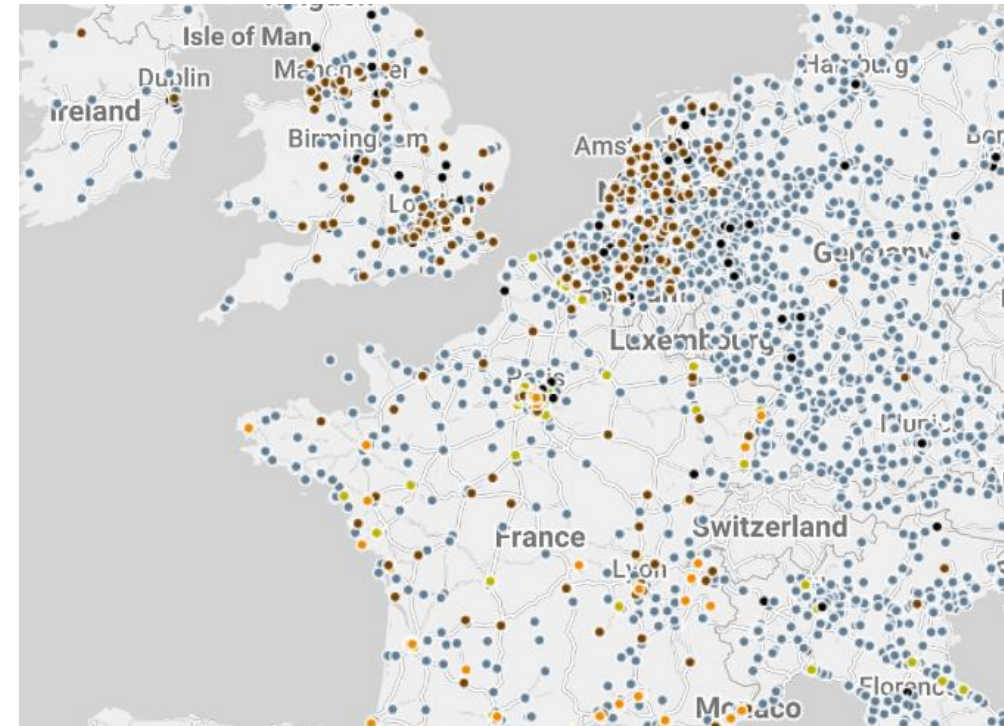


# przykłady obszarów zastosowania

czyli gdzie jest ten Python?

# Geokodowanie i geolokalizacja

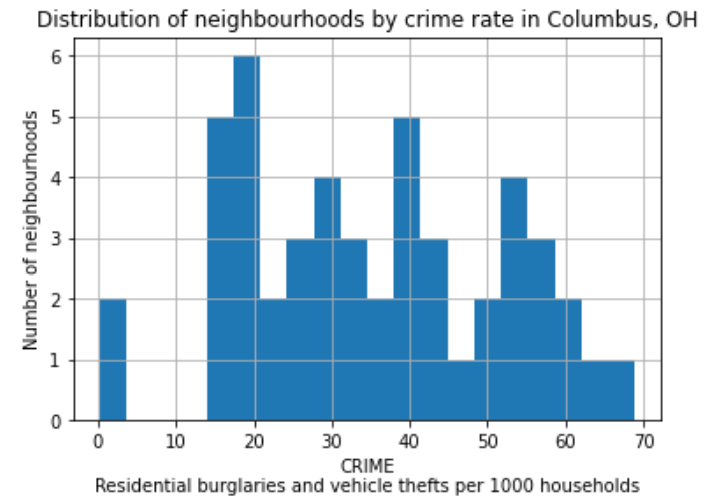
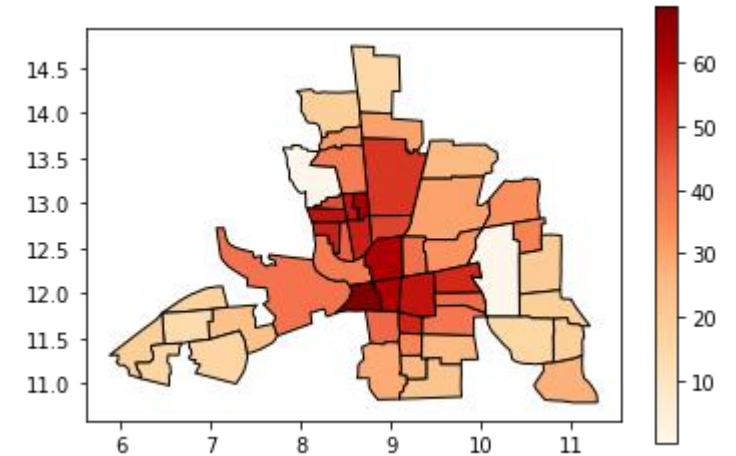
- Projekty te specjalizują się w geokodowaniu adresów, konwersji współrzędnych geograficznych i adresów oraz wykonywaniu zadań geolokalizacyjnych.
- Często integrują się z usługami geokodowania i zapewniają wygodne interfejsy API do geokodowania i odwrotnego geokodowania.



Geopy, Nominatim, Google Maps Geocoding API

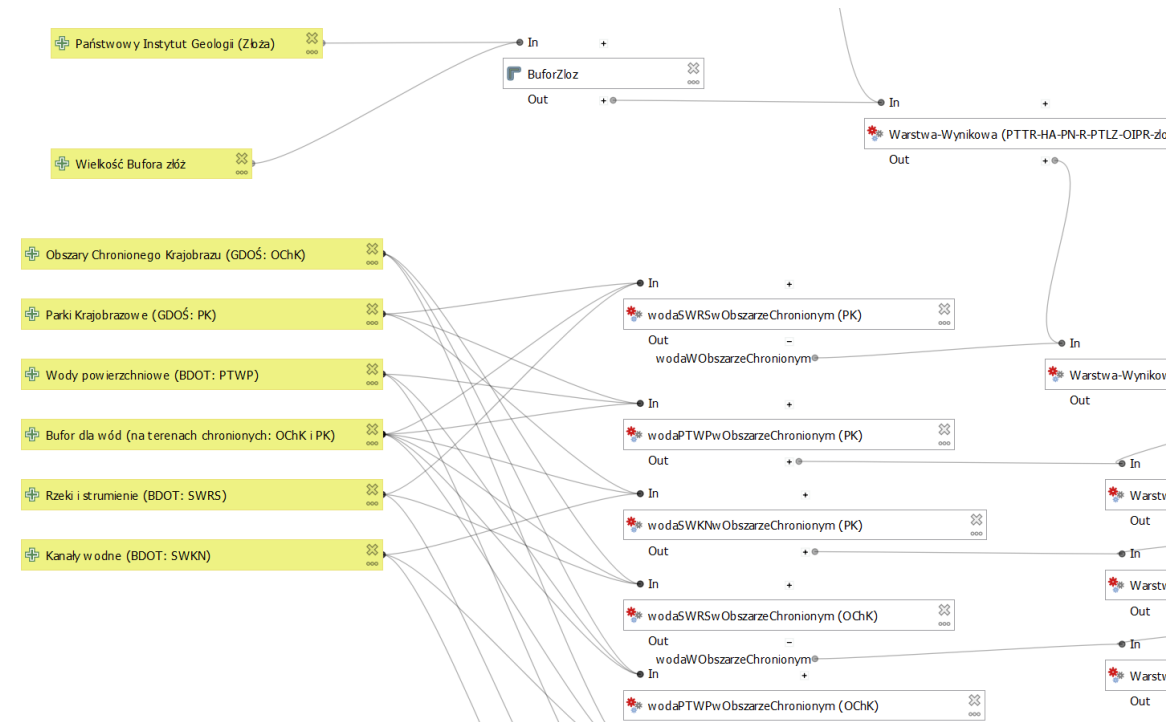
# Przetwarzanie i analiza danych geoprzestrzennych

- przetwarzaniu i analizie danych geoprzestrzennych przy użyciu Pythona
- zapewniają one takie funkcje, jak import/eksport danych, czyszczenie danych, zapytania przestrzenne, analiza przestrzenna i wizualizacja.



# Integracje z Systemami Informacji Przestrzennej

- integracja z platformami lub bibliotekami GIS,
- umożliwienie użytkownikom wykorzystanie możliwości GIS i wykonywanie zadań przestrzennych w ramach przepływów pracy Pythona.
- Zapewnienie interoperacyjności danych, renderowania map, analizy przestrzennej i tworzenia aplikacji GIS.



# Analiza sieci ulic i wyznaczanie tras

- Projekty w tej kategorii koncentrują się na analizie sieci ulic, planowaniu tras i kwestiach przestrzennych związanych z transportem.
- Często wykorzystują dane OpenStreetMap i zapewniają takie funkcje, jak ekstrakcja sieci, obliczanie najkrótszej ścieżki, metryki sieci i wizualizacja.

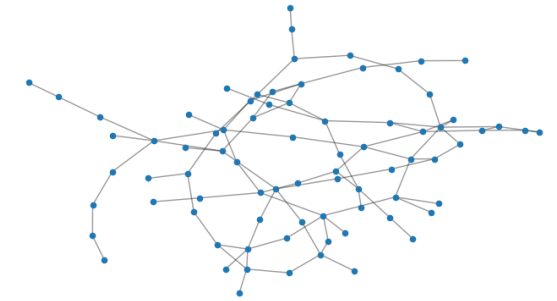
**OSMnx**



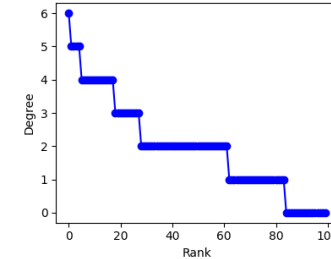
**NetworkX**  
Network Analysis in Python



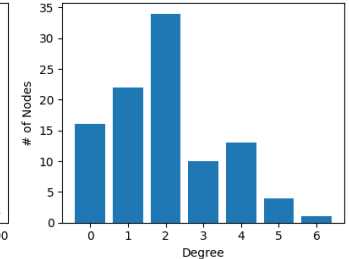
Connected components of G



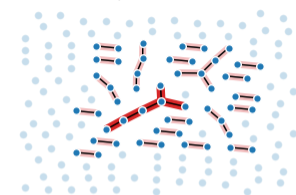
Degree Rank Plot



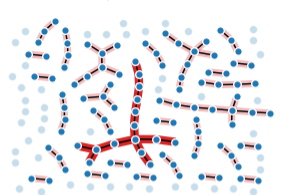
Degree histogram



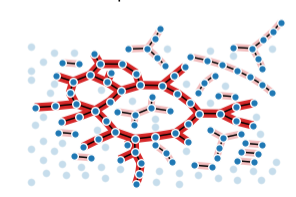
$p = 0.003$



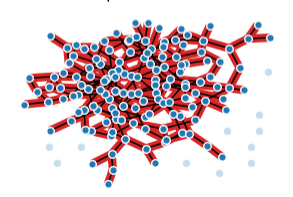
$p = 0.006$



$p = 0.008$



$p = 0.015$

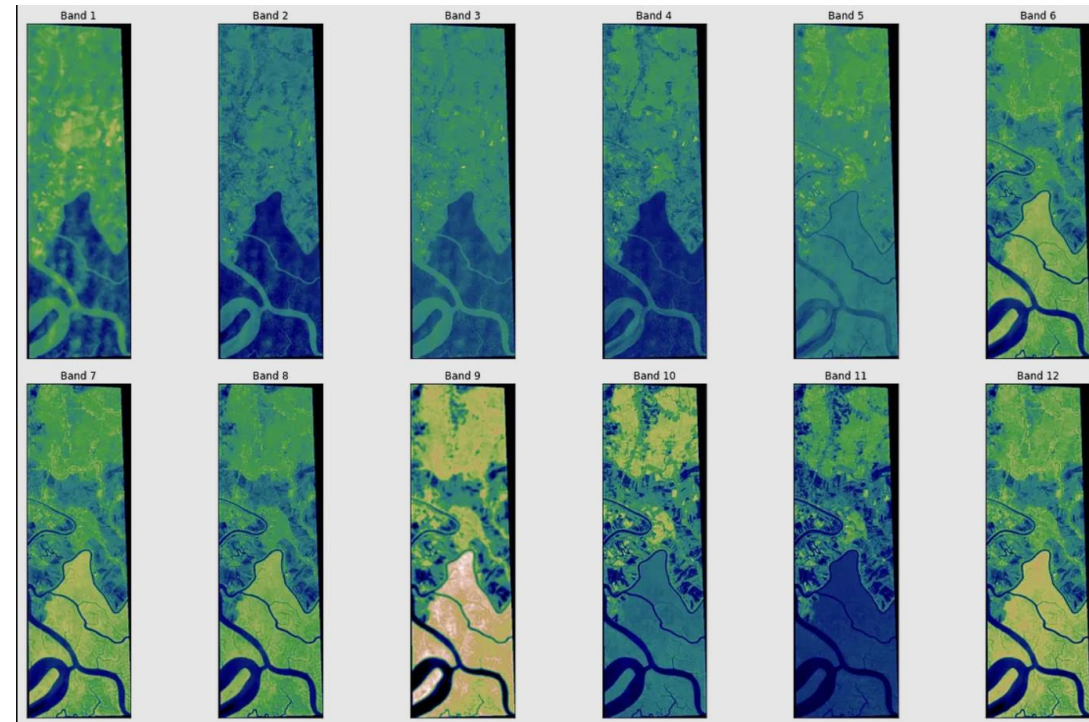




# Teledetekcja i analiza zdjęć satelitarnych

- przetwarzanie i analiza danych teledetekcyjnych, obrazów satelitarnych i zdjęć lotniczych przy użyciu Pythona.
- funkcje pozyskiwania danych, wstępnego przetwarzania, klasyfikacji obrazów, wykrywania zmian i analizy pokrycia terenu.

Rasterio, Pyproj, SNAP, pyroSAR,  
Rioxarray



# Symulacja i planowanie miejskie

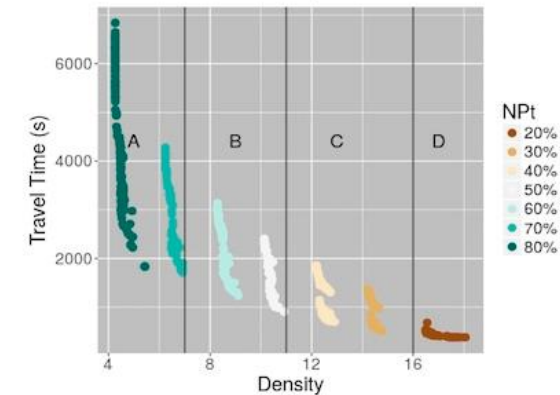
- Projekty w tej kategorii koncentrują się na symulacji środowisk miejskich, planowaniu urbanistycznym i inteligentnych aplikacjach miejskich.
- Zapewniają one narzędzia do modelowania systemów miejskich, symulacji dynamiki populacji, analizy infrastruktury i oceny polityki miejskiej.

CitySim, UrbanSim, MATSim, The Water Network Tool for Resilience (WNTR)

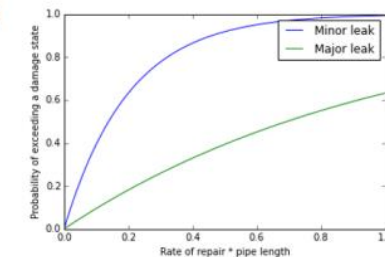
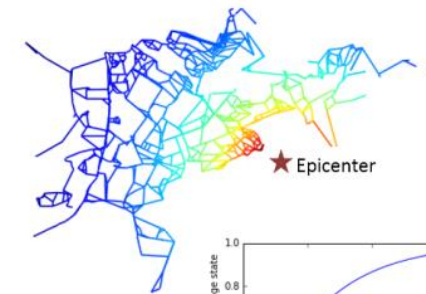
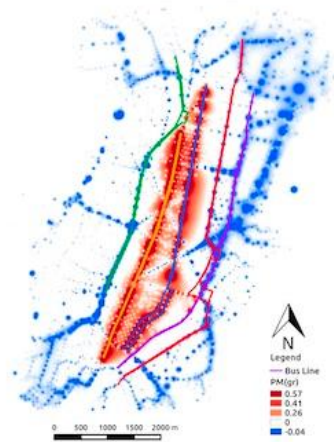
BRT Scenario



Pareto Optimal



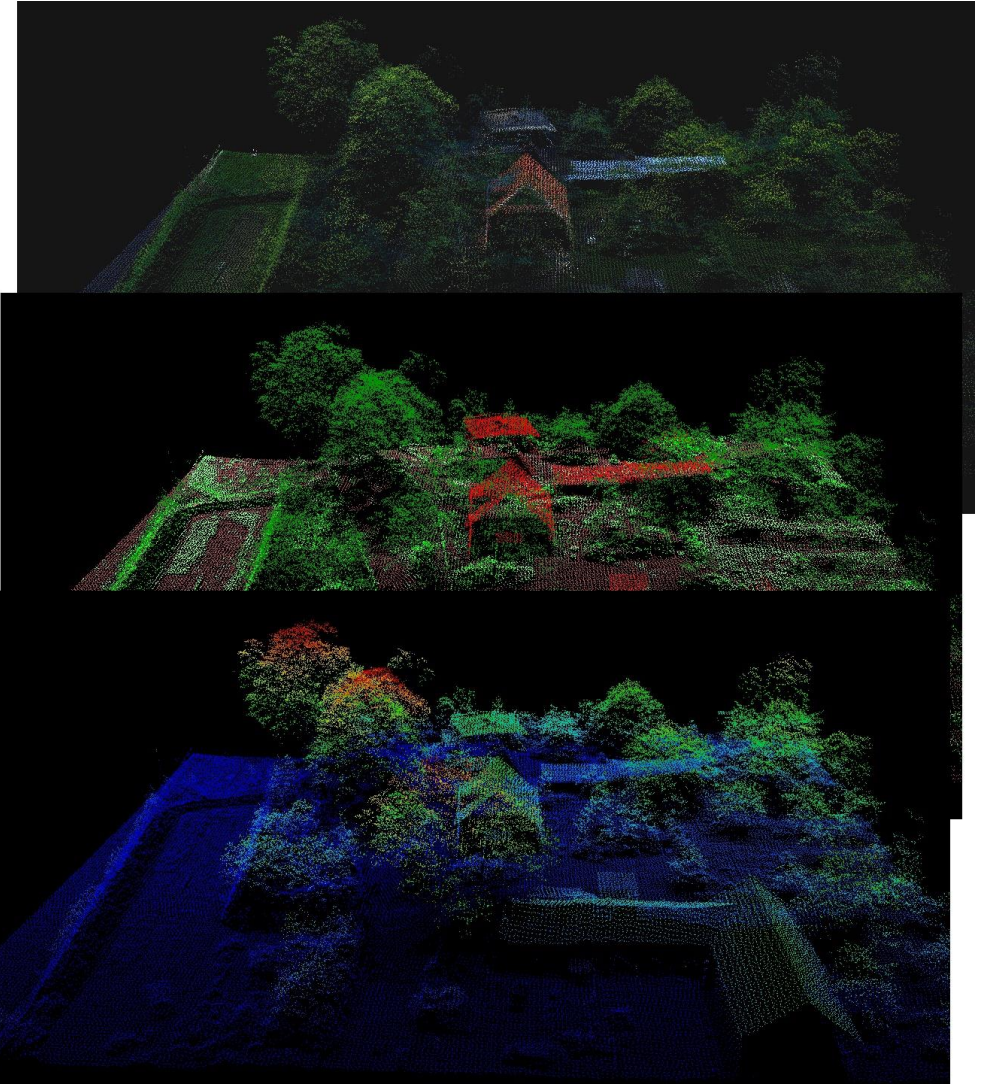
PM Emission



# Analizy 3D i chmury punktów

- Projekty skupiają się na przetwarzaniu, obróbce i wizualizacji danych pozyskanych technikami pomiarowymi w postaci danych fotogrametrycznych lub LIDAR
- Pozwalają tworzyć: sklasyfikowane chmury punktów, modele teksturowane 3D, cyfrowe modele wysokościowe

OpenDroneMap, Point·E, Laspy, Open3D



# przykłady z życia

teoria – teorią, ale ja chcę obrazków...



# Mapy potencjału solarnego

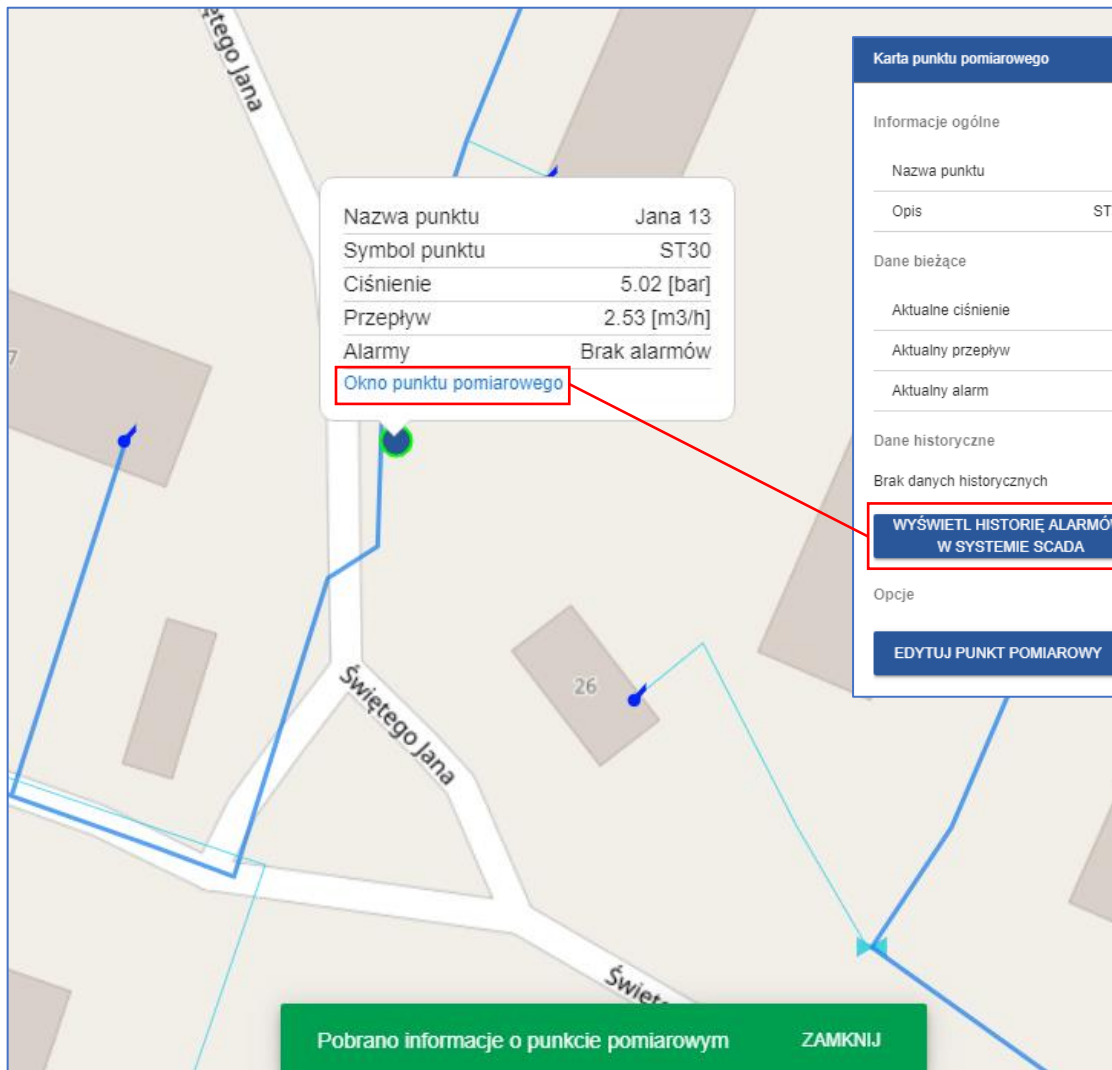




# Przetwarzanie danych lotniczych



# Integracja systemów zbierania danych



### Karta punktu pomiarowego

Informacje ogólne

Nazwa punktu	Jana 13	Symbol punktu	ST30
Opis	ST30 ul.Jana 13		

Dane bieżące

Aktualne ciśnienie	5.02 [bar]
Aktualny przepływ	2.53 [m3/h]
Aktualny alarm	Brak aktywnych alarmów

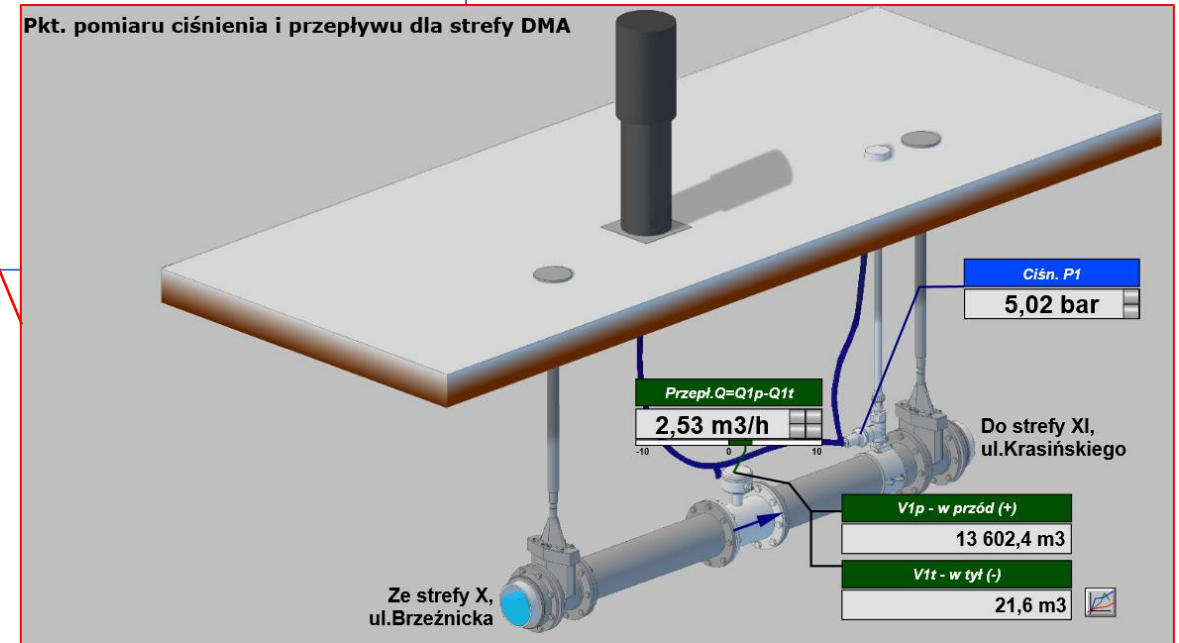
Dane historyczne

Brak danych historycznych

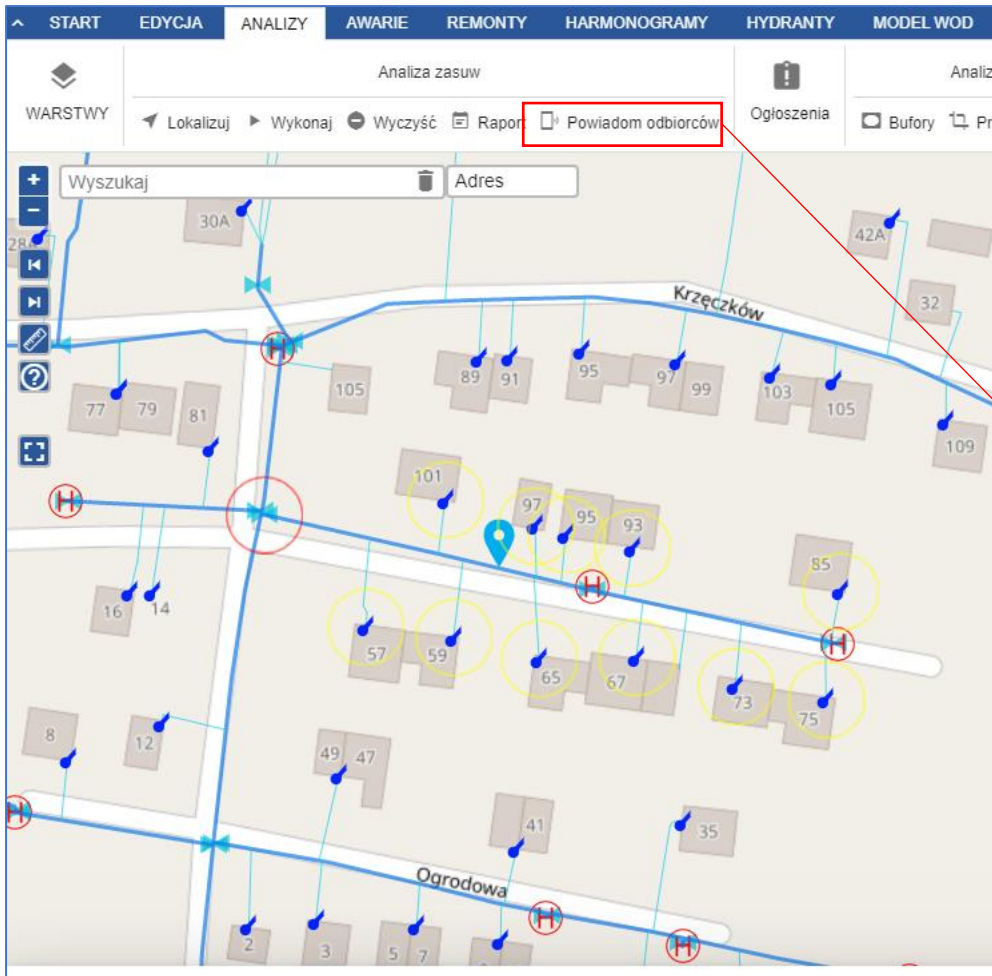
**WYŚWIETL HISTORIĘ ALARMÓW W SYSTEMIE SCADA**

Opcje

**EDYTUJ PUNKT POMIAROWY**



# Analizy sieciowe i wykorzystanie API



**Powiadom odbiorców**



W celu wysłania powiadomienia SMS uzupełnij poniższy formularz, a następnie zaznacz odbiorców z poniższej listy.

Data wstrzymania dopływu wody	Godzina wstrzymania dopływu wody
30.08.2019	07:00
Data przywrócenia dopływu wody	Planowana godzina przywrócenia dopływu wody
31.08.2019	15:00
Obszar	Przyczyna
ul. Mickiewicza	Awaria sieci

Podgląd wiadomości SMS

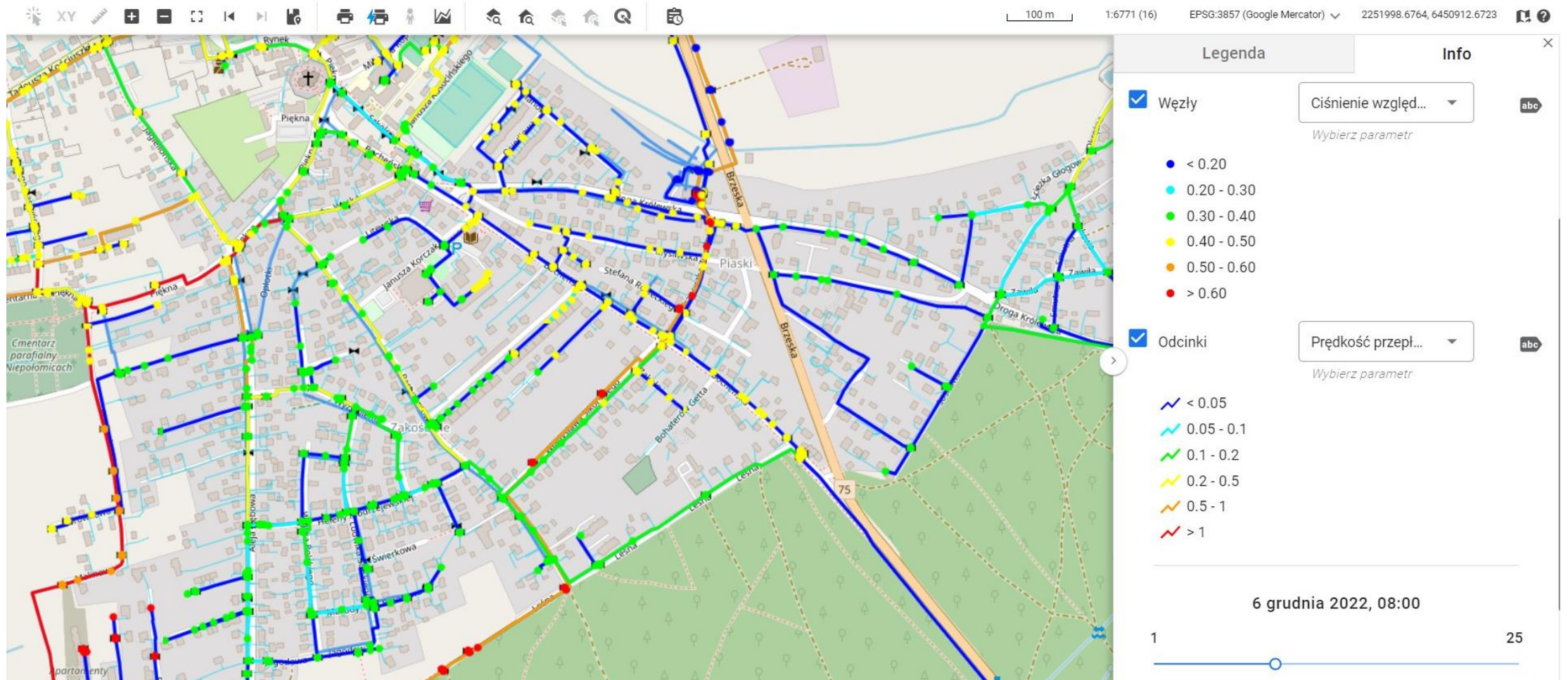
Szanowni Państwo! W dniu 30.08.2019 o godzinie 07:00 nastąpi przerwa w dostawie wody. Powód: Awaria sieci. Obszar: ul. Mickiewicza. Przewidywany termin wznowienia dostaw wody: 31.08.2019, godzina 15:00. Przepraszamy za utrudnienia.

Lista klientów z dostępnymi numerami





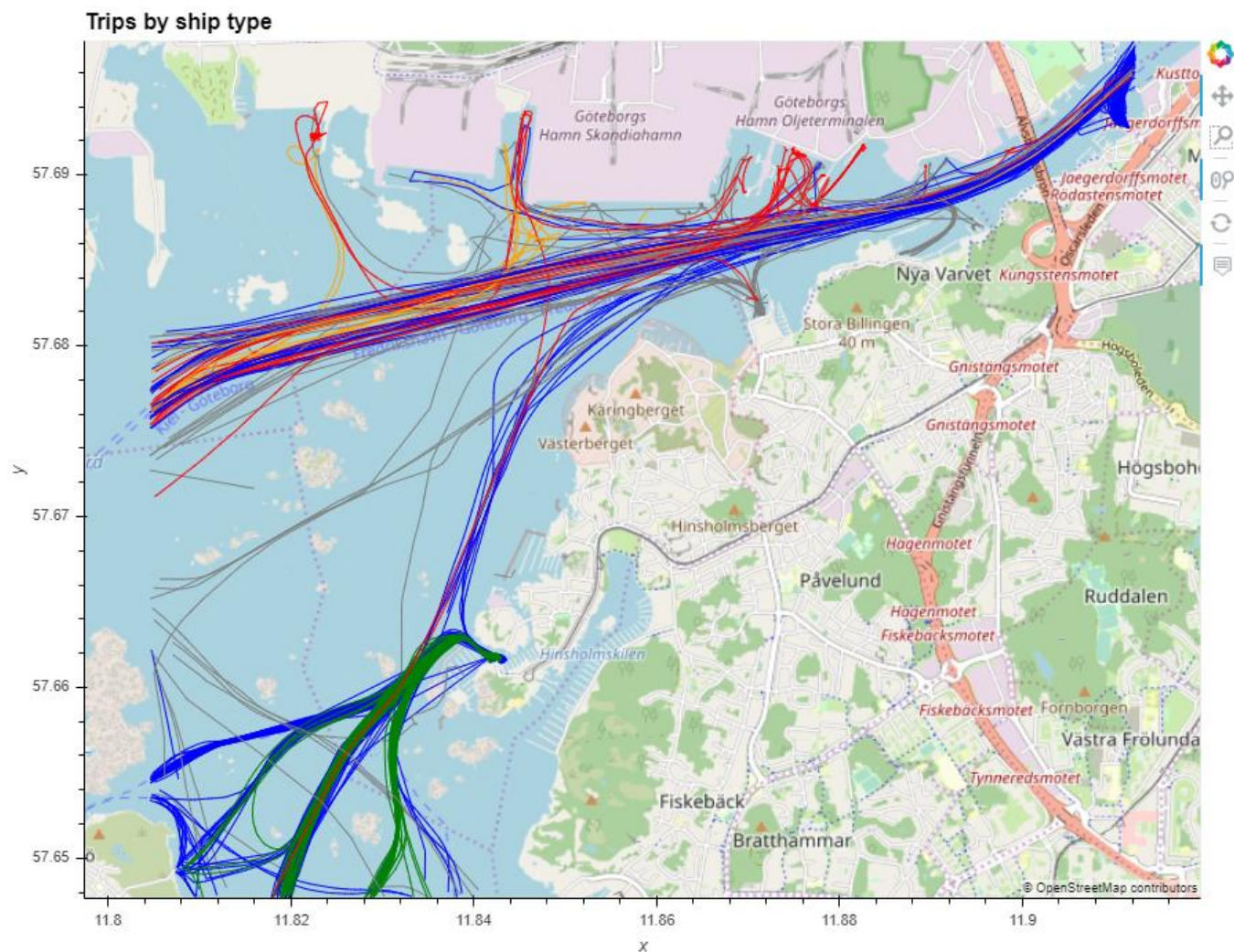
# Analizy hydrauliczne w czasie



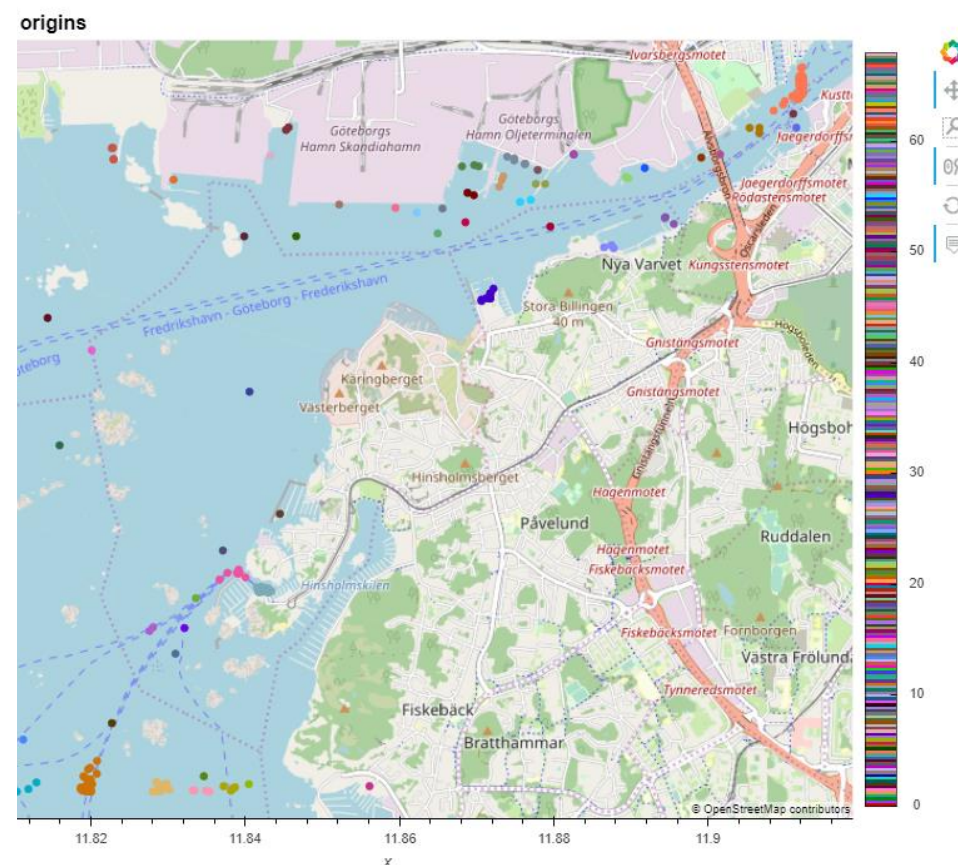


# Monitoring tras statków i nie tylko

```
trips.hvplot(title='Trips by ship type', c='ShipType', column_to_color=shiptype_to_color, line_width=1)
```



```
clustered origins', c='cluster', geo=True, tiles='OSM', cmap='glasbey_dark')
```





Dziękuję za uwagę  
Pytania?

Kontakt ze mną:

