

**AGH**

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**

AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

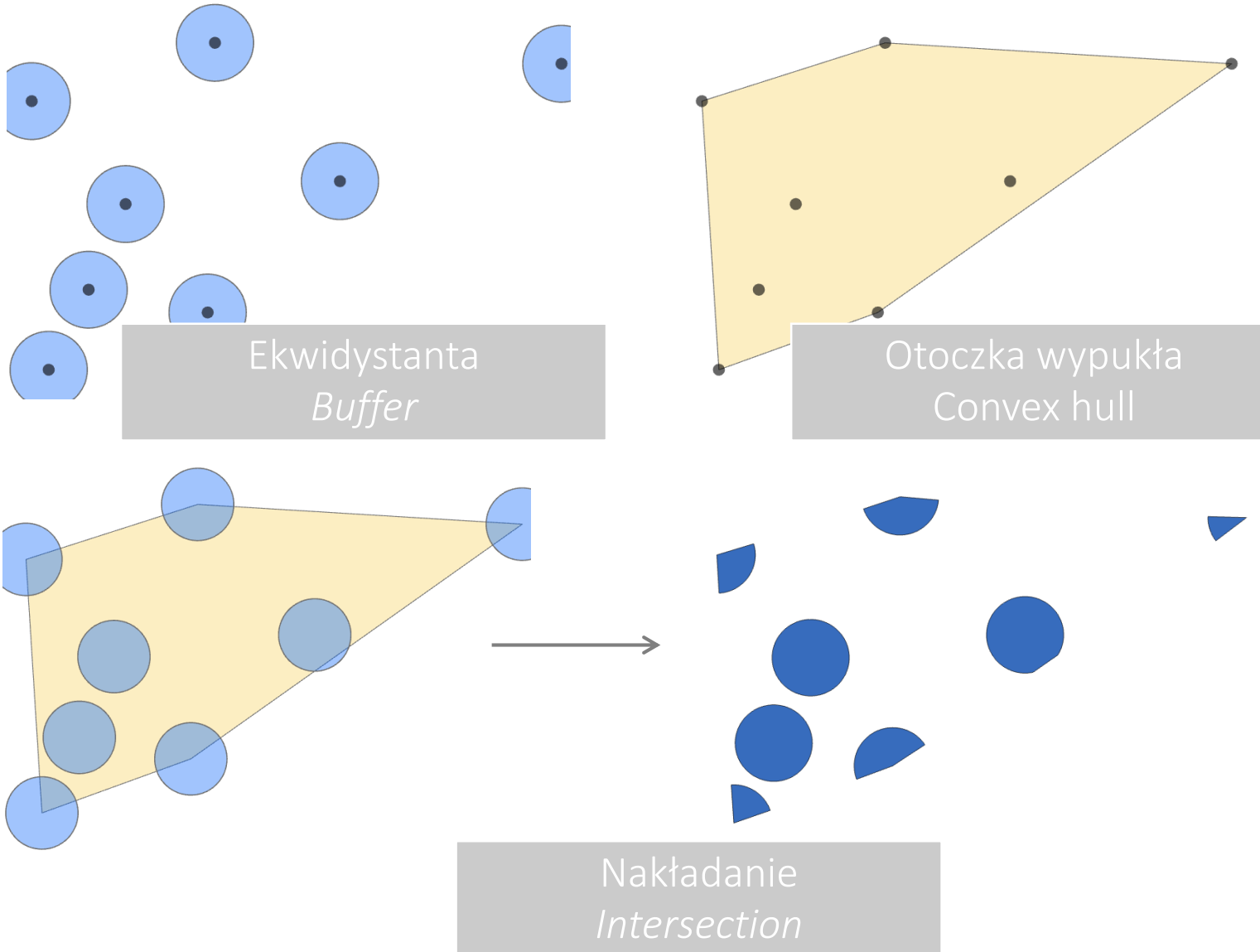
# Porównanie czasu wykonania wybranych przekształceń przestrzennych dla programów GIS: ArcGIS i QGIS

25.06.2019 r.

mgr inż. Justyna Dębicka

# Przekształcenia

W ramach eksperymentu wybrano 3 przekształcenia (analizy) geometryczne, które często są elementami bardziej złożonych analiz przestrzennych. Z tego względu czas pojedynczego przekształcenia ma znaczenie.



Odpowiednio przygotowane środowisko pracy. Wyłączone procesy w tle. Czas każdej analizy pomierzono kilkadziesiąt razy, jako wynik przyjęto najniższą wartość jako najmniej zaburzoną.

## Oprogramowanie

- QGIS 2.18.20 'Las Palmas'
- ArcMap 10.5.1



## Narzędzie badawcze

- Python 2.7, Python 3.6
- Biblioteki:

timeit, glob, pathlib, os  
pandas, Scikit-learn  
matplotlib, seaborn  
Psycomp2, sqlite3

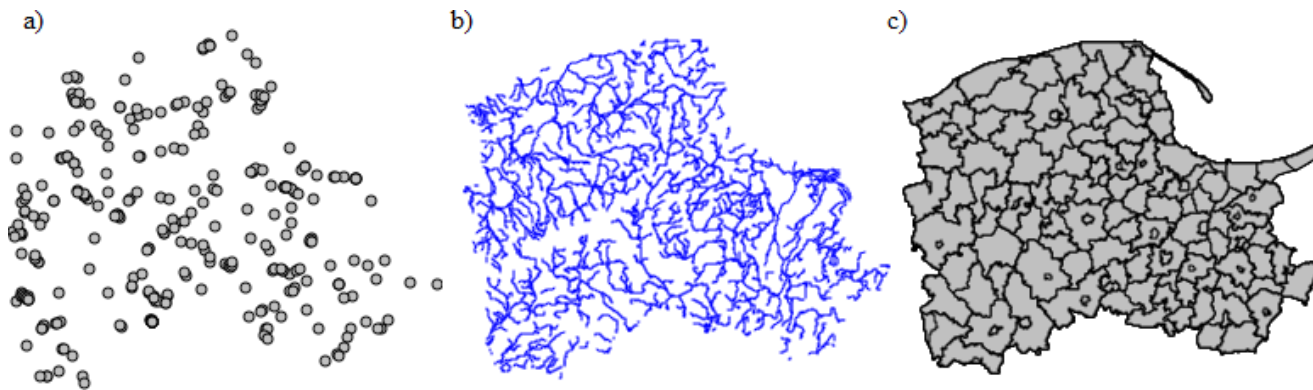


**ArcGIS**

# Dane testowe

Zestaw 29 warstw zróżnicowanych pod względem:

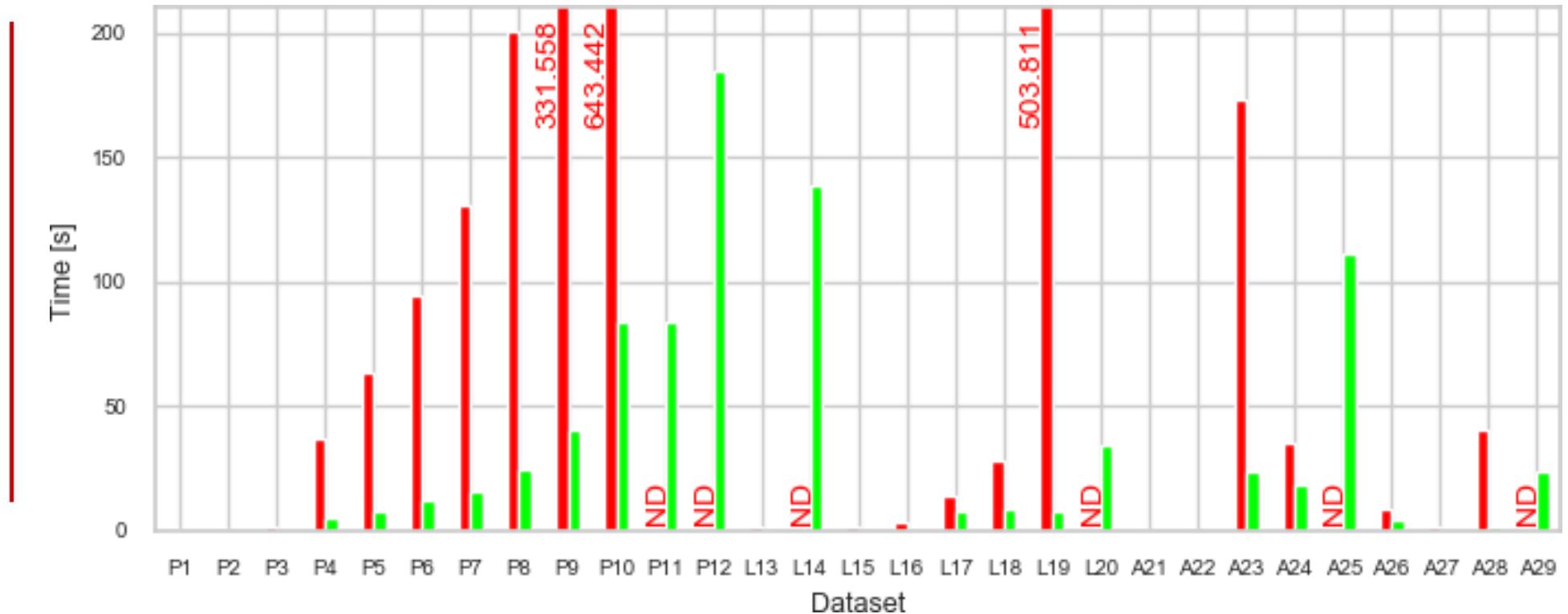
- Rozmiaru
- Typu geometrii
- Liczby wierzchołków
- Liczby obiektów w tabeli
- Geometrii: prosta/skomplikowana (losowa/regularna)
- Źródła danych: rzeczywiste/wygenerowane



Rys. 1. Przykładowe dane wejściowe: a) losowo wygenerowane punkty; b) sieć rzeczna; c) podział administracyjny; obszar: województwo pomorskie [1]

# Ekwidystanta

Dla ekwidystanty w obu programach czas analizy uzależniony jest od geometrii danych wejściowych oraz liczby ich wierzchołków, których liczba jest wprost proporcjonalna do rozmiaru danych. Ponadto notacja obliczeniowa danych punktowych jest liniowa. Różnica czasu wykonania tego przekształcenia jest największa ze wszystkich analiz. Może być ona spowodowana szybkością zapisu do pliku ESRI shapefile.

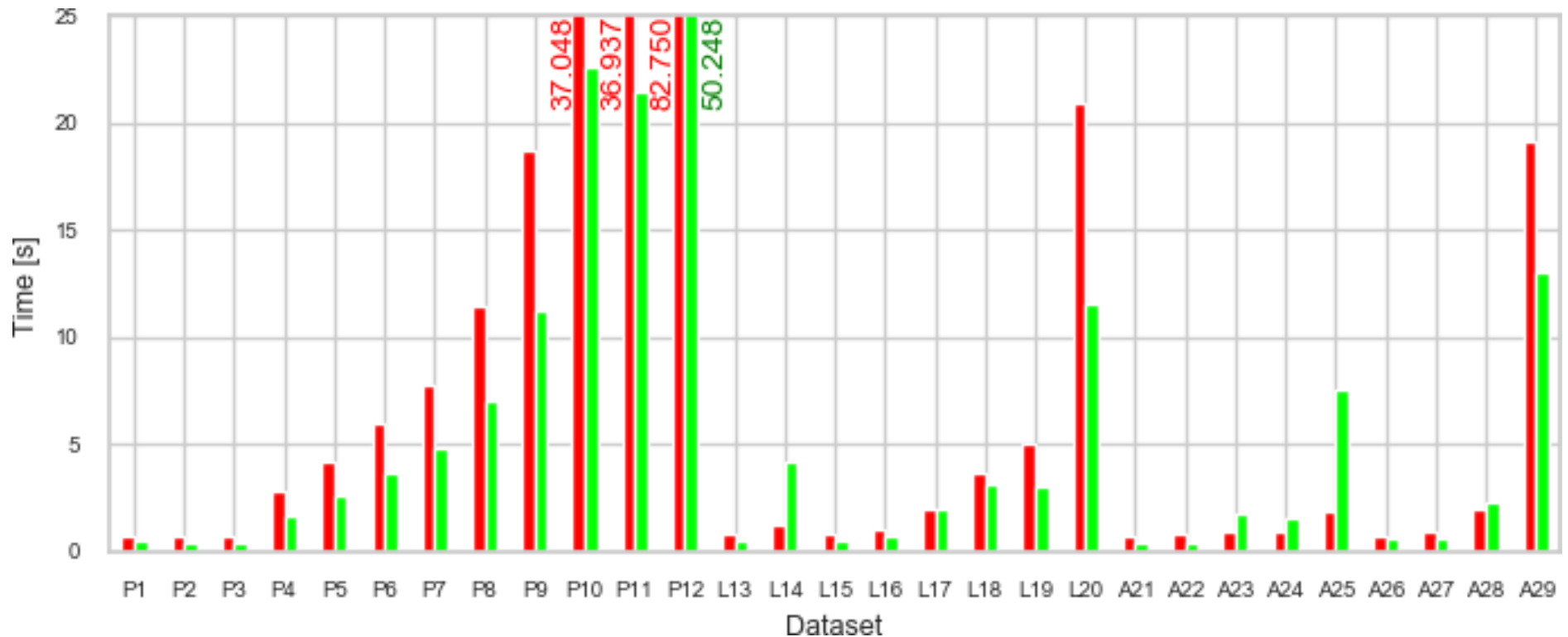


Rys. 2. Czas ekwidystanty w ArcGIS (czerwony) i QGIS (zielony); ND – brak danych [1]

- geometria
- liczba wierzchołków (rozmiar) danych wejściowych

# Otoczka wypukła

Przy obliczaniu otoczki wypukłej w ArcGIS Desktop 10.5.1 zauważalna jest zależność czasu od ilości obiektów danych wejściowych bez względu na inne charakterystyki tych danych. W QGIS największy wpływ na wynik ma rozmiar danych wejściowych oraz ich geometria. Dla obu programów nie zauważono żadnej prawidłowości między czasem analizy a liczbą wierzchołków w warstwie wynikowej. Dodatkowo, warstwy punktowe posiadają liniowo-logarytmiczną postać notacji obliczeniowej. Dla 9 z 32 warstw wykonanie otoczki wypukłej następowało szybciej w programie ArcGIS. Prawdopodobnie to zróżnicowanie spowodowane jest wykorzystanym indeksem przestrzennym w programie, ponieważ cechą wspólną tych warstw był ich obszar – cała Polska. Indeksy: ArcGIS – GRID, QGIS- Quadtree

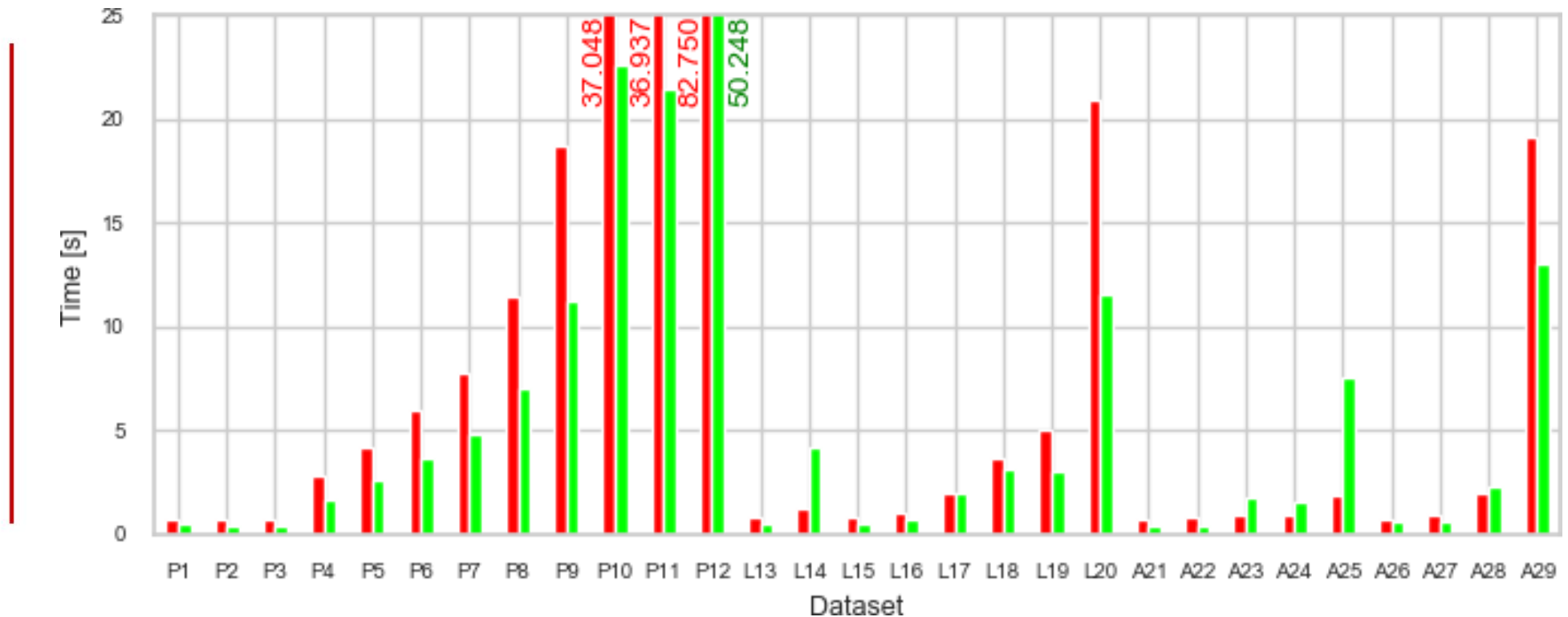


Rys. 3. Czas otoczki wypukłej w ArcGIS (czerwony) i QGIS (zielony) [1]

- ArcGIS – ilość obiektów danych wejściowych
- QGIS – rozmiar oraz geometria

# Nakładanie

Podczas pomiaru czasu w nakładaniu 17 analiz przeprowadzono szybciej w QGIS, ale nie zauważono żadnej cechy wspólnej dla warstw z danymi wejściowymi, która mogłaby warunkować szybszą analizę w tym programie. Zaobserwowano, że czas analizy dla obu programów GIS uzależniony jest od ilości obiektów wynikowych oraz ich geometrii.

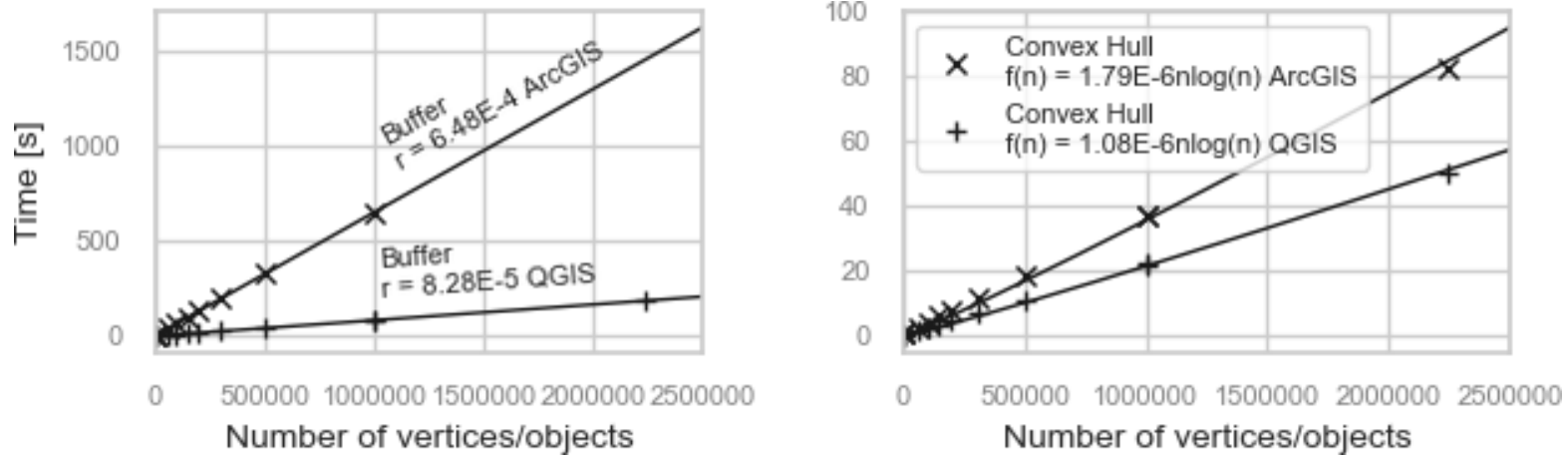


Rys. 4. Czas nakładania w ArcGIS (czerwony) i QGIS (zielony) [1]

- ilość obiektów wynikowych
- geometria warstw wynikowych

# Złożoność obliczeniowa

Warto zwrócić uwagę na kolosalną różnicę w przypadku ekwidystanty. Prawdopodobny czas wykonania ekwidystanty w ArcGIS Desktop 10.5.1 dla warstwy testowej z największą ilością punktów (2 242 375), wynosi 24,21 minuty a dla QGIS zmierzona wartość 3,09 minuty.



Rys. 5. Złożoność obliczeniowa dla warstw punktowych [1]

- Ekwidystanta: postać liniowa
- Otoczka wypukła: postać liniowo-logarytmiczna

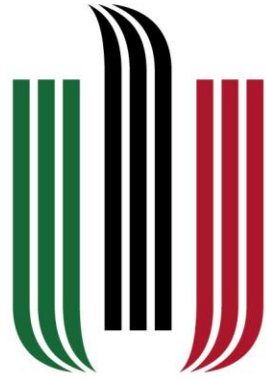


# Podsumowanie

QGIS 2.18.20 'Las Palmas' wyszedł korzystniej podczas tego eksperymentu, ponieważ

- udało się wykonać analizy dla wszystkich warstw w zestawie i wszystkich przekształceń
- 74% przeprowadzonych na tych samych zestawach danych w programach GIS miało znacząco krótszy czas analizy.





**AGH**

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**

**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY**

## Porównanie czasu wykonania wybranych przekształceń przestrzennych dla programów GIS: ArcGIS i QGIS

[1] Dębicka, J. i Szombara, S. (2018) „Comparative analysis of Arcgis and Qgis in terms of the transformations' runtime”, *GEOINFORMATICA POLONICA*, 17. doi: 10.4467/21995923GP.18.009.9639.