## I Akademickie Mistrzostwa Geoinformatyczne – GIS Challenge 2017

W dniach 10–12 maja 2017 roku w Lublinie po raz pierwszy w Polsce odbyły się Akademickie Mistrzostwa Geoinformatyczne – GIS Challenge. Inicjatorem i głównym organizatorem wydarzenia był Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej UMCS, a współorganizatorami 16 uczelni z całej Polski oraz stowarzyszeń naukowych, działających m.in. na rzecz geoinformatyki.

## GIS Challenge w liczbach

W GIS Challenge 2017 wzięło udział 97 studentów tworzących 35 zespołów. Reprezentowali oni 7 różnych kierunków studiów (Geoinformatyka, Geoinformacja, Geografia, Geodezja Kartografia, Geodezja i Technologie Informatyczne, i Gospodarka Przestrzenna i Ochrona Środowiska) oraz 16 uczelni wyższych z 10 miast Polski: Katowic, Krakowa, Lublina, Łodzi, Poznania, Olsztyna, Szczecina, Torunia, Warszawy i Wrocławia. Najwięcej uczestników przyjechało z Warszawy (10 zespołów z 4 uczelni), Wrocławia (6 zespołów z 3 uczelni) i Krakowa (5 zespołów z 2 uczelni). W ścisłym finale znalazło się 28 uczestników (10 zespołów) z 8 ośrodków akademickich. Pierwsze 3 miejsca przypadły reprezentantom Politechniki Wrocławskiej, Uniwersytetu Przyrodniczemu we Wrocławiu oraz Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

## Zadania GIS Challenge

Zadania, jakie pojawiały się na *GIS Challenge 2017* zostały przygotowane przez współorganizatorów. Opracowała je grupa kilkunastu osób, z których każda była odpowiedzialna za 2 zadnia (poziom eliminacji i finał). Spośród autorów zadań organizatorzy zaprosili do Komisji Sędziowskiej 10 osób. W trakcie eliminacji uczestnicy mistrzostw przesłali 199 propozycji rozwiązań, z czego tylko 114 było poprawnych. W wyniku tego skuteczność rozwiązywania zadań była na poziomie 57%. Z kolei w finale drużyny przesłały 67 propozycji rozwiązań, z których 31 było poprawnych. Skuteczność rozwiązywania zadań w finale wyniosła 46%.

Z zadań przygotowanych do etapu eliminacji tylko jedno nie zostało rozwiązane, natomiast w finale uczestnicy nie rozwiązali aż 4. Najtrudniejsze okazały się zadania związane z przetwarzaniem danych rastrowych oraz układami współrzędnych, natomiast najłatwiejsze były te, które dotyczyły narzędzi geoprocessingu oraz operacji na tabeli atrybutów.

## Rozwiązania zadania

Szczegółowa treść zadań I Akademickich Mistrzostw Geoinformatycznych – *GIS Challenge 2017* zamieszczona jest na stronie http://gischallenge.com/ w zakładce *Informacje ogólne* → *Zadania 2017*.

Do prezentacji sposobu rozwiązań wybrano zadania: nie rozwiązane, pomimo podejmowanych prób (zadanie nr 6 – eliminacje, zadanie nr 5 – finał), o największej liczbie podejmowanych prób (zadanie nr 7 – eliminacje) oraz o największej skuteczności rozwiązywania (zadanie nr 4 – eliminacje).

Propozycja rozwiązania zadań z wykorzystaniem oprogramowania ArcGIS oraz Microsoft Office.

Zadanie nr 6

- Należy utworzyć nowy LAS Dataset korzystając z np. z narzędzi ArcToolboc; Data Management Tools → LAS Dataset → Create LAS Dataset.
- 2. Dodać do niego dwa wejściowe pliki LAS: Data Management Tools > LAS Dataset > Add Files to LAS Dataset.
- 3. Z okna Catalog wyświetlić własności (Properties) LAS

Dataset: obliczyć statystyki danych, wybierając "…" w kolumnie Statistics, a następnie Calculate.

- Zapoznać się z tabelami statystyk: Returns, Attributes, Classification Codes.
- 5. Utworzyć DTM (LAS Dataset to Raster): nałożyć filtr na chmurę punktów, tak aby wykorzystać tylko punkty klasy Ground, reprezentujące powierzchnię terenu wykorzystać wszystkie odbicia, do wynikowego rastra przypisać średnią wartość wysokości (Elevation).
- 6. Utworzyć DSM (LAS Dataset to Raster): nałożyć filtr na chmurę punktów, tak aby wykorzystać punkty klasy Ground i High Vegetation, wykorzystać wszystkie odbicia, do wynikowego rastra przypisać średnią wartość wysokości (Elevation).
- 7. Obliczyć nDSM poprzez odjęcie DSM DTM, za pomocą narzędzia Spatial Analyst Tools → Map Algebra → Raster Calculator.
- 8. Usunąć błędne wartości < 0, które mogą wynikać z błędów w klasyfikacji danych (jeśli "DSM – DTM < 0", to należy przypisać "0" korzystając z narzędzia *Con*)
- 9. Obliczyć średnią wartość wysokości w każdym poligonie warstwy shp używając narzędzia Spatial Analyst Tools → Zonal → Zonal Statistics; opcja MEAN
- 10. Zmienić symbolizację rastra na *Unique Values* i wskazać poligon o największej wartości.

Zadanie nr 7

Zadanie rozwiązać można korzystając tylko z danych pochodzących z Banku Danych Lokalnych (BDL) (https://bdl.stat.gov.pl), które są opisane kodem TERYT.

Chcąc wskazać gminy spełniające wymagane w zadaniu warunki należy kolejno w BDL zaznaczać:

- Dane według dziedzin→Urodzenia i zgony→Urodzenia żywe, zgony i przyrost naturalny na 1000 ludności.
- 2. W następnym oknie należy odhaczyć opcje "2015" oraz

"przyrost naturalny na 1000 ludności". W kolejnym oknie należy upewnić się, że wybrana jest opcja Układ wg TERYT i przejść do sekcji "Zaznacz", gdzie w zakładce "Zaznacz gminy" należy wybierać: "gminy miejskie (1), gminy wiejskie (2), gminy miejsko-wiejskie (3)" i przenieś je do wybranych (2478 gmin). W następnym kroku należy wyeksportować dane do Excela wybierając Export → XLS tablica wielowymiarowa. Bezpośrednio w Excelu w nowej kolumnie należy użyć formuły formatowania warunkowego JEŻELI, sprawdzającej, czy wartość przyrostu jest > 0. Jeśli warunek jest spełniony należy przypisać "1", a jeśli nie "0".

- 3. Dane według dziedzin→Stan ludności→Ludność wg grup wieku i płci. Tutaj należy powtórzyć procedurę opisaną powyżej. Bezpośrednio w Excelu w nowej kolumnie należy użyć formuły formatowania warunkowego "JEŻELI", sprawdzającej czy liczba mężczyzn jest > od liczby kobiet. Jeśli warunek jest spełniony należy przypisać "1", a jeśli nie "0".
- 4. Dane według dziedzin→Stan ludności→Gęstość zaludnienia i wskaźniki. Tutaj należy powtórzyć procedurę opisaną powyżej, dodatkowo do pola wyboru dodać "Polska" (aby ustalić średnią gęstość zaludnienia). Bezpośrednio w Excelu w nowej kolumnie należy użyć formuły formatowania warunkowego "JEŻELI", sprawdzającej, dla których gmin gęstość była < od średniej dla Polski. Jeśli warunek jest spełniony należy przypisać "1", a jeśli nie "0".</p>

Efektem powyższych działań są trzy arkusze (tabele), które nie są równoliczne; to oznacza, że w niektórych gminach nie ma danych i nie da się wprost przekopiować danych z jednaj kolumny do drugiej. Wobec tego należy użyć formuły "WYSZUKAJ PIONOWO". Do wybranej tabeli za pomocą tej formuły należy kolejno dodać wyniki z dwóch pozostałych tabel. W kolejnym kroku dla kolumn z wartościami "O" lub "1", należy użyć formuły "JEŻELI", sprawdzającej warunek *gęstość\*płeć\*przyrost=1*. Jeśli warunek jest spełniony należy przypisać "1", a jeśli nie "0". Uzyskane wyniki (325 gmin) należy posortować i podzielić na województwa pamiętając, że jego nazwę uzyskuje się z dwóch pierwszych cyfr kodu TERYT.

Zadanie nr 4

- Należy wyznaczyć punkty wspólnych obrysów budynków i linii widoczności z wykorzystaniem narzędzia Intersect (Analysis Tools→Overlay) z aktywną opcją Output Type (optoinal): POINT
- Wykorzystując punkty przecięcia należy rozdzielić linie narzędziem Split Line at Points (Data Management Tools→Features) z tolerancją 0,1m,
- 3. Narzędziem Select by Location (Data Management Tools→Layers and Table Views) należy wybrać linie, które łączą się z punktem środkowym
- Należy dodać nowe pole (tyb: Double) i obliczyć długości wybranych linii.

Zadanie nr 5 (finał)

- Należy zagregować warstwę shp po nazwie makroregionu (Data Management Tools→Generalization→Dissolve). Wynik: kon\_makro
- 2. Uprościć warstwę Wisła\_fragment.shp algorytmem Douglasa-Peuckera z parametrem tolerancji 500 m (Cartography Tools→Generalization→Simplify Line (Point\_Remove) ). Wynik: wisła\_frag\_upr
- 3. Utworzyć warstwę punktową z wierzchołków warstwy shp (Data Management Tools→Features→Features Vertices To Points). Wynik: wisla\_pkt
- 4. Przeciąć (Analysis Tools→Overlay→Intersect) warstwy
  wisla\_pkt z kon\_makro. Wynik: wisla\_pkt\_makro
- 5. Obliczyć odległości, "strzałki", punktów warstwy wisla\_pkt\_makro narzędziem Near (Analysis Tools → Proximity) do warstwy wisla\_frag\_upr
- 6. W właściwościach warstwy wisla\_pkt\_makro w oknie Definition Query należy wskazać tylko punkty dla których

odległości do warstwy *wisla\_frag\_upr* są większe od 0 m (z przyjętą dokładnością obliczeń!)

7. Użyć narzędzia Summarize w tabeli zawartości warstwy wisla\_pkt\_makro dla pola MAKROREGIO, (Pole statystyk NEAR\_DIST: Average). Wynik: zestawianie



Ryc. 1. Zestawienie nadesłanych rozwiązań zadań w trakcie trwania GIS Challenge 2017

Szczegółowe informacje związane z opisem kolejnych zadań będą się pojawiać na stronie internetowej http://gischallenge.com/ i profilu Mistrzostw na Facebooku https://www.facebook.com/GIS-Challenge/.