

Wstęp

Zagadnienie efektywnego wyznaczania trasy pokrywającej dany obszar terenu znajduje zastosowanie w wielu życiowych sytuacjach. Na przykład w przypadku wystąpienia klęski żywiołowej pierwszym krokiem w działaniach ratunkowych jest identyfikacja osób potrzebujących pomocy, ustalenie ich liczby oraz lokalizacji, a także nawiązanie kontaktu w celu określenia ich potrzeb i obrażeń. W takiej sytuacji zespół bezzałogowych statków powietrznych (UAV) może stanowić rozwiązanie pierwszego wyboru. W przypadku gdy priorytetem jest nawiązanie kontaktu z jak największą liczbą poszkodowanych w możliwie najkrótszym czasie, istotny staje się podział terenu działania na regiony o różnym priorytecie, zależnym od liczby osób przebywającym w danym regionie. Poszukiwane są więc algorytmy podziału obszaru na regiony, których wynik działania pozwoli na znalezienie efektywnych tras dla UAV niosących pomoc.

W pracy zajmowano się algorytmami działającymi na danych pochodzących z mapy obszarów o wysokim ryzyku powodziowym na terenie Polski oraz mapy populacji Unii Europejskiej. Po wyselekcjonowaniu obszarów o największym ryzyku powodziowym zostały dla nich wykonane podziały na regiony za pomocą nowego algorytmu, które wyodrębniają spójne przestrzennie regiony charakteryzujące się podobnym zagęszczeniem ludności.

Hipoteza badawcza postawiona w pracy brzmi: algorytm podziału na regiony oparty na zasadach scalania komórek o zbliżonym poziomie gęstości zaludnienia buduje efektywne mapy regionów dla obszarów uzyskanych z danych empirycznych. Dla wykazania prawdziwości tej hipotezy w pracy zostały postawione następujące cele:

1. Opracowanie mapy gęstości zaludnienia terenów o wysokim ryzyku powodziowym dla terenu Polski na podstawie danych źródłowych w formacie GIS.
2. Dla uzyskanej mapy znalezienie obszarów, większość powierzchni których stanowi teren o wysokim ryzyku powodziowym.
3. Opracowanie algorytmu podziału obszaru na regiony działającego na danych w formacie GIS.
4. Przeprowadzenie badań eksperymentalnych proponowanego algorytmu na wybranych obszarach testowych.
5. Analiza statystyczna uzyskanych podziałów na regiony.

Algorytm został zaimplementowany w języku Python ze względu na to, że to środowisko zawiera wiele gotowych bibliotek efektywnie wspierających tworzenie programu. Dane źródłowe stanowiły dwie mapy. Pierwsza mapa zawierająca populację mieszkańców na terenie Unii Europejskiej pochodzi z biura statystycznego Unii Europejskiej EUROSTAT i została opracowana w 2018 roku. Druga mapa zawiera dane hydrologiczne dla obsza-

ru Polski, pochodzi z Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego i dane do niej zostały zebrane w latach 2003-2006.

Praca zawiera wstęp, cztery rozdziały i podsumowanie. Rozdział pierwszy definiuje problem badawczy. Rozdział drugi zawiera opis przygotowania danych testowych oraz opis algorytmu podziału na regiony. Rozdział trzeci prezentuje metodologie badań i zawiera następujące podrozdziały: pierwszy opisuje przygotowanie danych wejściowych do algorytmu, drugi – zasady statystycznej analizy podziałów na regiony, trzeci – konfiguracje parametrów algorytmów, a ostatni – sposób prezentacji graficznej map z podziałami na regiony. Rozdział czwarty przedstawia wyniki badań eksperymentalnych na dwóch zbiorach danych wejściowych: obszarów o rozmiarze $31 \times 32 \text{ km}^2$ oraz o rozmiarze $15 \times 15 \text{ km}^2$. Podsumowanie zawiera najważniejsze elementy wykonanej pracy oraz wykazuje prawdziwość przyjętej hipotezy badawczej.