

Streszczenie

METODYKA OPRACOWANIA DANYCH POZYSKANYCH Z NISKIEGO PUŁAPU NA POTRZEBY DETEKCJI I KLASYFIKACJI WYBRANEJ GRUPY PRZESZKÓD LOTNICZYCH

W pracy skupiono się na problematyce wykrywania i klasyfikacji przeszkód lotniczych w bliskim otoczeniu lotniska. Szczególną uwagę zwrócono na trudność w prawidłowym wykrywaniu niewielkich przeszkód lotniczych o wysmukłym i wydłużonym kształcie. Mimo, że istnieją zalecenia dotyczące technik zbierania danych o przeszkodach lotniczych, to wciąż rozwijane są algorytmy przetwarzania danych na potrzeby automatycznego wykrywania nietypowych przeszkód lotniczych, do których zaliczyć można obiekty o wysmukłym i wydłużonym kształcie. Dla uchwycenia tego rodzaju obiektów skala obrazu powinna być większa niż przy tradycyjnych lotach fotogrametrycznych, co zapewniają dane obrazowe z niskiego pułapu (z pułapu BSP). Niższa wysokość lotu BSP gwarantuje dużo większą skalę obrazu niż na zdjęciach lotniczych, a co za tym idzie możliwość uzyskania większej dokładności pozyskania danych. Główny problem badawczy przedstawiony w niniejszej rozprawie brzmi: jakie algorytmy przetwarzania danych pozyskanych z niskiego pułapu należy zastosować, aby wykryć i sklasyfikować nietypowe przeszkody lotnicze zgodnie z wymaganiami dokładnościowymi zawartymi w dokumentach EUROCONTROL i ICAO? Jako główny cel badań przyjęto opracowanie metod przetwarzania danych na potrzeby zbierania danych o przeszkodach lotniczych, w tym: opracowanie metody wyrównania jednoszeregowego bloku zdjęć pozyskanego z niskiego pułapu dla terenów niedostępnych, opracowanie metody podwyższenia dokładności pozycjonowania bezzałogowych statków powietrznych i produktów fotogrametrycznych oraz opracowanie metody automatycznej detekcji i klasyfikacji nietypowych przeszkód lotniczych na podstawie gęstych chmur punktów i obrazów pozyskanych z niskiego pułapu. W ramach rozwiązania problemu badawczego opracowano autorski algorytm przetwarzania danych pozyskanych z niskiego pułapu na potrzeby zbierania danych o przeszkodach lotniczych, zgodnie z wymaganiami dokładnościowymi określonymi przez dokumenty EUROCONTROL i ICAO. Cel badań został osiągnięty poprzez: wykorzystanie punktów wiążących w procesie wyrównania jednoszeregowego bloku zdjęć, w oparciu o zmodyfikowaną metodę regresji liniowej; zastosowanie algorytmu metody SPP uwzględniającej produkty IGS dla podwyższenia dokładności pozycjonowania BSP wyposażonego w jednoczęstotliwościowy odbiornik GPS oraz poprzez wprowadzenie algorytmów automatycznej detekcji i klasyfikacji nietypowych

przeszkód lotniczych z użyciem gęstych chmur punktów oraz obrazów pozyskanych z niskiego pułapu. W oparciu o uzyskane wyniki badań stwierdzono, że opracowana metodyka pozwoliła na wykrycie przeszkód lotniczych z maksymalnymi różnicami pomiędzy otrzymanymi współrzędnymi (X, Y, Z), a współrzędnymi referencyjnymi wynoszącymi 0,05 m dla przeszkód lotniczych o wydłużonym kształcie oraz 0,7 m dla przeszkód lotniczych o wysmukłym kształcie. Otrzymane wyniki spełniają wymagania dokładnościowe.

Słowa kluczowe: przeszkody lotnicze, aerotriangulacja, metoda pozycjonowania kodowego SPP, detekcja, klasyfikacja, chmura punktów, BSP