

Streszczenie

Rozprawa doktorska dotyczy zagadnienia projektowania układów geometrycznych toru kolejowego w procesie modernizacji linii kolejowych. Scharakteryzowano główne cechy dotyczące tej tematyki w oparciu o literaturę polską i zagraniczną, w tym przepisy branżowe. Przedstawiono czynniki wpływające na projektowanie modernizacji linii kolejowych. Określono wartości dopuszczalne parametrów kinematycznych i geometrycznych. Specyfika omawianego zagadnienia wymagała opracowania metody optymalizacji wielokryterialnej, za pomocą której tworzone są i oceniane warianty projektowanych układów geometrycznych toru.

Algorytm optymalizacyjny w głównej mierze opiera się na algorytmach genetycznych, dostosowanych do wymagań stawianych przy projektowaniu nowych linii kolejowych.

W pracy wybrano trzy główne kryteria na podstawie których zbudowano funkcję celu. Pierwszym kryterium była minimalizacja zakresu robót ziemnych. Opracowano algorytmy do wyznaczania ich objętości. Drugim kryterium była minimalizacja kosztu cyklu życia szyn w łukach. Wartość całkowitego kosztu została określona w oparciu o dostępne badania szyn, przepisy, standardy oraz normy. Ostatnim kryterium była maksymalizacja prędkości możliwej do uzyskania podczas przejazdu na zaprojektowanym układzie geometrycznym. Każdemu z rozpatrywanych kryteriów nadano wagi, które określono na drodze wielokrotnych analiz.

Po opracowaniu metody wielokryterialnej oceny zaimplementowano ją do autorskiego programu komputerowego. W części projektowej pracy przeanalizowano różne istniejące układy geometryczne toru i porównano układy zaprojektowane metodami bez wykorzystania optymalizacji z tymi, które zostały wygenerowane w oparciu o stworzoną metodę.

Summary

The doctoral dissertation deals with the problem of rail track geometrical layout designing in the railway line upgrading process. The main features considering this subject were characterised due to the Polish and foreign literature, including industry standards. The factors influencing on railway upgrading designing were described. The limit values of kinematic and geometrical parameters were defined. The specific nature of this issue required to develop a multi-criteria optimization method. Thus, it should generate and assess new variants of geometrical layouts.

Optimization algorithm was mainly based on genetic algorithm adapted to the requirements of new railway lines desiging.

The study concerned three main criteria that were the basis of the fitness function. The first criterion was to minimize the scope of the earthworks. The algorithms to determine the volume were specified. The second criterion was to minimize the life cycle cost of rails in curves. The value of the total cost has been determined on the basis of available analyzes, regulations, standards and technical specifications. The final criterion was to maximize the value of velocity that was possible to achieve in the mentioned layout. Each of the considered criteria was analyzed to find the value of its importance.

The developed multi-criteria assesment method was then implemented into to the own computer software. In the designing part of the dissertation, the various existing layouts were analysed and compared with the new ones either without the use of optimization methods or with those that were generated basing on the created method.