

## Streszczenie

W pracy omówiono wyniki badań stali dwufazowych należących do grupy stali karoseryjnych o wysokiej wytrzymałości. Rozważano znaczenie mikrostruktury, zawartości pierwiastków, przemian fazowych i właściwości mechanicznych. Po analizie stanu zagadnienia wywnioskowano, że zmiany morfologii w mikrostrukturze i zawartości poszczególnych pierwiastków stali ferrytyczno-martenzytycznych wpływają na właściwości mechaniczne

i wydłużenie względne. Utworzono bazę danych materiałowych odnośnie właściwości tych stali oraz utworzono model sztucznej sieci neuronowej szacującej wpływ pierwiastków stopowych, warunków obróbki cieplnej i temperatur przemian oraz charakterystyki mikrostruktury na właściwości mechaniczne. Wynikiem pracy jest utworzony model sztucznej sieci neuronowej przeznaczony do predykcji i optymalizacji metodyki wytwarzania stali dwufazowych o pożądanych własnościach użytkowych. Osiągnięto w wyniku projektowania stali optymalną kompozycję pierwiastków i temperatury cyklu wytwarzania dla uzyskania maksymalnych możliwych wartości  $R_{p0,2}$ ,  $R_m$  i  $A$ .

W pracy przedstawiono wyniki badań metalograficznych i właściwości mechanicznych, materiałów podstawowych, materiałów obrobionych cieplnie oraz złączy spawanych metodami spawania GTAW (TIG i PAW) oraz GMAW (MAG) stali dwufazowych. Wykorzystując uzyskane wyniki badań złączy spawanych, utworzono model sztucznej sieci neuronowej określający spawalność stali dwufazowych.

## **Abstract**

The paper discusses the results of tests conducted on dual-phase steels belonging to the group of Advanced High Strength Steels for car-body. The following aspects were taken into consideration: microstructure, element content, phase transitions and mechanical properties. Analysis showed that changes of morphology in the microstructure and content of given elements in ferritic/martensitic steels affect mechanical properties of these steels as well as unit elongation. A material database including the properties of the steels was created, and a model of an artificial neural network was produced that would make it possible to estimate the influence of alloying elements, heat treatment conditions, transition temperature and the features of microstructure on mechanical properties. As a result, a model of an artificial neural network was created that can be used for prediction and optimisation of the methodology of manufacturing dual-phase steels of a desired performance. The process steel design allowed to determine the optimum combination of elements and manufacturing cycle temperature for maximum possible  $R_{p0,2}$ ,  $R_m$  and  $A$ .

The work features the results of metallographic examinations and tests concerning the mechanical properties of base materials, heat-treated materials and GTAW (TIG and PAW) and GMAW (MAG) welded joints in dual-phase steels. Utilising the obtained results of tests on welded joints, a model of an artificial neural network was created so as to define the weldability of dual-phase steels.