

**Temat rozprawy doktorskiej**

Technologiczne uwarunkowania wprowadzania Lean Manufacturing w rozwoju prefabrykowanych elementów stalowych na przykładzie krat prasowanych

**Autor**

mgr inż. Paweł Krupicz

**Streszczenie**

Technologiczne uwarunkowania wprowadzania Lean Manufacturing w rozwoju prefabrykowanych elementów stalowych na przykładzie krat prasowanych to złożony temat badawczy. Zgodnie z zasadami Lean Manufacturing nadmiar wartości cech wyrobu nie jest wartością dla klienta i powinien być uznany za marnotrawstwo. Podczas projektowania wyrobu powinno dążyć się do likwidacji tego marnotrawstwa ale też jednocześnie uwzględniać zmiany zachodzące w trakcie produkcji. Wprowadzenie zmian do sposobu projektowania elementów stalowych może powodować bowiem konieczność zmian organizacji i/lub technologii produkcji. Tylko równoczesna ocena korzyści ze zmian w projektowaniu oraz koniecznych zmian organizacji i/lub technologii produkcji umożliwi sprawdzenie czy taka zmiana jest opłacalna.

Autor w pracy pozytywnie zweryfikował postawioną hipotezę badawczą: rozwój prefabrykowanych elementów stalowych, będący konsekwencją zmian w projektowaniu, powinien być oparty na wspólnej analizie: 1) zmian właściwości końcowych produktu; 2) koniecznych zmian w technologii produkcji ocenianych według zasad Lean Manufacturing.

Przeprowadzone analizy na przykładzie procesów wytwórczych stalowych krat prasowanych w zakładach produkcyjnych przy użyciu dwóch scenariuszy: zakładu o „tradycyjnym” sposobie zarządzania i zakładu działającego zgodnie z zasadami Lean Manufacturing uwiarygodniły postawioną hipotezę.

Autor wyodrębnił 7 głównych działań projektowych, które redukcją marnotrawstwo w prefabrykowanych elementach stalowych na przykładzie krat prasowanych. Na podstawie przeprowadzonych badań, w przypadku krat prasowanych, największe możliwości związane z rozwojem prefabrykowanych elementów stalowych należy szukać w efektach powodowanych przez cynkowanie ogniowe. Wymaga to przeprowadzenia prac badawczo-rozwojowych, mających na celu wskazanie szczegółowej metody obliczeniowej, która powinna być używana do obliczenia nośności cynkowanych ogniwo krat prasowanych. Dodatkowo przeprowadzone analizy wykazały, że zakłady działające zgodnie z zasadami Lean Manufacturing są lepiej dostosowane do wprowadzania zmian w procesie wytwórczym na skutek zmian w projektowaniu.

**Subject of dissertation**

Technological determinants of the application of Lean Manufacturing in the development of prefabricated steel elements on the example of pressure-locked gratings

**Author**

Paweł Krupicz, M.Sc., Eng.

**Abstract**

Technological determinants of the application of Lean Manufacturing in the development of prefabricated steel elements on the example of pressure-locked gratings is complex research problem. Under the Lean Manufacturing principles, any excess value of final product characteristics is not a value for the customer and should be considered a waste. Design process should eliminate this waste but changes taking place during production should be also considered.

Introduction of changes in the design of steel elements may result in the necessity to change the organisation and/or production technology. Only simultaneous assessment of the benefits of changes in design and the necessary changes in the organisation and/or production technology will make it possible to check whether such a change is cost-effective.

The author has positively verified the research hypothesis: The development of prefabricated steel elements as a consequence of changes in design should be based on a common analysis: (1) changes of end product parameters (2) necessary changes in production technology assessed according to the Lean Manufacturing principles.

Dissertation considers the main objective of thesis: interdisciplinary method of evaluation of the directions of development of prefabricated steel elements production technology, taking into account new design guidelines and their impact on production technology was developed.

The main objective has been achieved by carrying following detailed objectives of the work: identification of phenomena occurring at different stages of the manufacturing process of prefabricated steel elements on the example of pressure-locked gratings; quantitative assessment of changes in the final properties of the product after taking into account the above mentioned phenomena; quantitative assessment of the impact of changes in design (as a result of the above mentioned phenomena) on waste in the production process defined according to the principles of Lean Manufacturing.

The analyses carried out on the example of manufacturing processes of pressure-locked steel gratings in production plant proved the hypothesis. Two scenarios were used: a plant with a "traditional" management method and a plant operating in accordance with the principles of Lean Manufacturing.

The author identified 7 main design activities that reduce waste in prefabricated steel elements on the example of pressed gratings. On the basis of the conducted research, in the case of pressure-locked gratings, the greatest potential for the development of prefabricated steel elements should be sought in the effects caused by hot-dip galvanization. Research and development should be done to identify the detailed calculation method to be used to calculate the load capacity of hot-dip galvanised pressure-locked gratings. In addition, analyses have shown that plants operating in accordance with Lean Manufacturing principles are better suited to introduce changes in the manufacturing process.