



**Politechnika
Śląska**

WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY

DOKTORAT WDROŻENIOWY

PRACA DOKTORSKA

**Optymalizacja procesu wytwarzania ram naczep kurtynowych
w oparciu o metodę równoważenia obciążeń linii produkcyjnych**

mgr inż. Maciej Kaczor

Promotor
dr hab. inż. Anna Timofiejczuk, prof. PŚ

Promotor pomocniczy
dr inż. Marcin Januszka

Wieluń 2022

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Autor rozprawy: Maciej Kaczor

Promotor: dr hab. inż. Anna Timofiejczuk, prof. PŚ

Promotor pomocniczy: dr inż. Marcin Januszka

Temat rozprawy doktorskiej: **Optymalizacja procesu wytwarzania ram naczep kurtynowych w oparciu o metodę równoważenia obciążeń linii produkcyjnych**

W pracy przedstawiono proces optymalizacji wytwarzania ram do standardowych naczep kurtynowych. W pierwszym etapie przeprowadzona została analiza stanu bieżącego produkcji ram naczep, gdzie wydajność linii produkcyjnej była na poziomie 3,3 sztuk ram na zmianę co przy trzy zmianowym systemie produkcyjnym dawało ~10 sztuk ram na dobę. Założeniem było zwiększenie wydajności do 5 sztuk na zmianę co w konsekwencji pozwoliłoby na produkcję 15 sztuk na dobę dając wzrost liczby produkowanych ram o 50%. W celu osiągnięcia założonej wydajności przeprowadzono analizę procesu produkcyjnego pod kątem: sposobu organizacji linii produkcyjnej (układ maszyn i oprzyrządowania), długości czasu taktu i cyklu, liczby zasobów ludzkich, produkcji oraz transportu podzespołów i półproduktów pomiędzy wydziałami produkcyjnymi zakładu Z1. Na potrzeby realizacji badań w zakresie modyfikacji i poprawnego zbalansowania linii produkcyjnej opracowano model symulacyjny linii w środowisku Autodesk Process Analysis. Szczegółowo opisano i zwymiarowaną każdą operację technologiczną na każdym stanowisku linii produkcyjnej składającej się z pięciu stanowisk. Opracowano metodykę polegającą na zastosowaniu takich metod jak: pomiar i analiza czasu bieżącego, budowa modelu symulacyjnego w ADFD i kalibracja pod kątem zmierzonego czasu, balansowanie linii z wykorzystaniem metody Yamazumi, weryfikacja numeryczna projektu zoptymalizowanej linii z użyciem ADFD i weryfikacja poprzez pomiar czasu. Następnie opracowano koncepcję linii produkcyjnej, w której głównym założeniem było zredukowanie liczby operacji na stanowiskach. Bazując na koncepcji opracowano szczegółowy projekt linii, którego rezultatem był model 3D CAD kompletnej linii produkcyjnej. W rezultacie wydłużono linię produkcyjną C5 o jedno stanowisko służące do przygotowania i wykonywania spoin szczytnych co pozwoliło na przesunięcie operacji technologicznych z innych stanowisk. Zbalansowana linia produkcyjna C5 po zmodernizowaniu składa się z 6 stanowisk, na których wykonywane są operacje technologiczne, których rezultatem jest wytworzenie ramy naczepek kurtynowej M4 w założonym czasie taktu. Na poszczególnych stanowiskach linii wykonują się następujące operacje technologiczne:

1. Stanowisko nr 1 - składanie i szepianie ramy w przyrządzie,
2. Stanowisko nr 2 – montaż i wstępne spawanie,
3. Stanowisko nr 3 - zrobotyzowane spawanie Panasonic,
4. Stanowisko nr 4 - zrobotyzowane spawanie ABB,
5. Stanowisko nr 5 - spawanie ręczne (wykańczanie)
6. Stanowisko nr 6 - spawanie ręczne (wykańczanie)

Działania reorganizacyjne, które miały miejsce w zakładach produkcyjnych firmy WIELTON S.A., których celem było:

1. usprawnienie procesu produkcji przygotowania komponentów na wydziale W1
 2. usprawnienie procesu przepływu materiałów na wydziałach W1, W2, W3,
 3. zrównoważenie obciążenia na stanowiskach produkcyjnych ciągu C5 – wydział W3
- pozwołyły na realizację i osiągnięcie założonych celów oraz otwarły drogę i pokazały kierunek dalszej optymalizacji procesów w celu osiągnięcia coraz lepszych wyników fabryki WIELTON S.A.