



POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WSPÓLNA SZKOŁA DOKTORSKA
KATEDRA MASZYN I URZĄDZEŃ
ENERGETYCZNYCH



Dyscyplina

Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Optymalizacja procesu produkcji szkła
opakowaniowego mająca na celu zmniejszenie zużycia
mediów energetycznych oraz ograniczenie emisji
zanieczyszczeń

Praca doktorska
mgr inż. Przemysław DEC

Promotor
Prof. dr hab. inż. Anna SKOREK-OSIKOWSKA

Opiekun branżowy
mgr inż. Aleksandra GÓZDŹ

Gliwice, 2023

STRESZCZENIE

Tematem rozprawy doktorskiej jest optymalizacja procesu produkcji szkła w kontekście redukcji zużycia mediów energetycznych oraz emisji do środowiska. W pierwszej części pracy przedstawiony został proces produkcji szkła, z podziałem na poszczególne działy, w celu zwiększenia świadomości odbiorcy jak złożony proces miałby zostać optymalizowany w trakcie trwania doktoratu wdrożeniowego. Została również zaprezentowana analizowana huta szkła, w której pracuje doktorant prowadzący badania do rozprawy doktorskiej w programie doktoratu wdrożeniowego. Pierwsza część pracy kończy się przeglądem istniejących lub też innowacyjnych metod usprawniających w przemyśle ciężkim, w tym również przemyśle szklarskim. Przegląd ten stanowił bazę wiedzy i doświadczeń wspierających w decyzjach o podjęciu poszczególnych przedsięwzięć udoskonalających.

Druga część pracy zawiera opis wdrożonych rozwiązań w analizowanej hucie szkła. W toku prowadzonego doktoratu wdrożeniowego w hucie szkła, wykonano wiele prac związanych z przeprowadzeniem przedsięwzięć mających na celu zmniejszenia zużycia mediów energetycznych w procesie produkcji szkła. Rozpoczęto od podstawowych rozwiązań, takich jak implementacja Systemu do Zarządzania Mediami Energetycznymi, modernizacja oświetlenia czy też wymiana sterowania silnikami wentylatorów, wymagających niedużych nakładów inwestycyjnych, mniejszego zaangażowania pracowników wyspecjalizowanych w procesie topienia masy szklanej i skutkujących jak najmniejszym efektem redukcji zużycia mediów i emisji do środowiska. Następnym krokiem było przejście do rozwiązań dużo bardziej strategicznych, ingerujących w proces topienia szkła oraz angażujących wiele działów i pracowników huty szkła, takich jak zastępowanie stłuczką szklaną tradycyjnych surowców zawartych w zestawie szklarskim kierowanym do wytopienia masy szklanej oraz wdrożenie systemu odzysku ciepła odpadowego. Te dwa działania mają największy wpływ na osiągnięcie zmniejszenia zużycia mediów energetycznych i ograniczenia emisji zanieczyszczeń. Szczegółowo opisano wdrożone rozwiązanie odzysku ciepła odpadowego oparte na kotła odzyskowych, ekonomizerach, turbinie parowej oraz sprężarce promieniowej. Wykonano bilanse energetyczne zainstalowanego bloku odzysku ciepła. Obliczono oszczędności energetyczne dla huty szkła.

Pracę doktorską zwieńczono analizą ekologiczną i ekonomiczną wszystkich przeprowadzonych rozwiązań w celu weryfikacji ich efektu oraz dyskusją i wnioskami.