



---

Matusiewicz Budowa Maszyn s.j. ul. Lwowska 40, 59-620 Gryfów Śląski, Polska  
tel.: +48 757820011, fax: +48 757813004, e-mail: [office@matusiewicz.pl](mailto:office@matusiewicz.pl), internet: [www.matusiewicz.pl](http://www.matusiewicz.pl)

## RAPORT

z realizacji projektu  
„Opracowanie i rozwój systemu transportu fluidalnego w obróbce horyzontalnej elementów  
do układów fotogalwanicznych”  
w zakresie zadań  
„Projekt modelu systemu”  
„Projekt automatyki i sterowania”  
„Wykonanie modelu- prototypu urządzenia”

Gryfów Śląski 2012-2014



---

Matusewicz Budowa Maszyn s.j. ul. Lwowska 40, 59-620 Gryfów Śląski, Polska  
tel.:+48 757820011, fax: +48 757813004, e-mail: [office@matusewicz.pl](mailto:office@matusewicz.pl), internet: [www.matusewicz.pl](http://www.matusewicz.pl)

Spis treści:

1. Opis i zakres prac.....	3
Zadanie 3. Projekt modelu systemu.....	3
Zadanie 4. Projekt automatyki i sterowania.....	3
Zadanie 5. Wykonanie modelu- prototypu urządzenia.....	4
2. Wybór wariantu .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
3. Projekt modelu systemu.....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
4. Projekt automatyki i sterowania .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
5. Wykonanie modelu- prototypu urządzenia.....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
6. Przebieg testów.....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
7. Wnioski i podsumowanie.....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>



---

Matusewicz Budowa Maszyn s.j. ul. Lwowska 40, 59-620 Gryfów Śląski, Polska  
tel.: +48 757820011, fax: +48 757813004, e-mail: [office@matusewicz.pl](mailto:office@matusewicz.pl), internet: [www.matusewicz.pl](http://www.matusewicz.pl)

## 1. Opis i zakres prac

### Zadanie 3. Projekt modelu systemu

W ramach zadania przeprowadzono następujące czynności:

- ✓ Koncepcja linii produkcyjnej/urządzenia do produkcji elementów ogniw fotowoltaicznych (analiza porównawcza)
- ✓ Analiza konstrukcyjna i funkcjonalna urządzenia pod kątem technologii wytwarzania
- ✓ Projekt modelu urządzenia:
  - a/ koncepcja konstrukcji mechanicznej;
  - b/ koncepcja oprogramowania systemowego;
  - c/ koncepcja współdziałania urządzenia z elementami zewnętrznymi;
  - d/ koncepcja pracy operacyjnej użytkownika urządzenia;
  - e/ optymalizacja urządzenia pod względem funkcjonalnym i operacyjnym;
  - f/ analiza ergonomiczna pracy systemu;
- ✓ Badania niezawodności komponentów i podzespołów urządzenia z wykorzystaniem metod MES i CFD. Optymalizacja konstrukcji na podstawie uzyskanych wyników
- ✓ Przeprowadzenie badań symulacyjnych (w tym symulacji komputerowych)
- ✓ Opracowanie modeli symulacyjnych CAD 3D elementów składowych urządzenia i analiza funkcjonalna systemu z wykorzystaniem metod wizualizacji w rzeczywistości wirtualnej VR potencjalnych użytkowników

Zadanie miało na celu stworzenie projektu fluidalnego systemu transportowego, co jest integralną częścią całego Projektu. Zbadane zostały koncepcje i zanalizowane pod względem funkcjonalności, a także dobrana została metodologia budowy projektu i samo jego wykonanie.

Opracowanie modelu prototypu nastąpiło w oparciu o wcześniej dostarczone wyniki badań nad koncepcjami systemu przez Politechnikę Wrocławską. Po dopracowaniu modelu, wnioskodawca zlecił Politechnice Wrocławskiej kolejne badania – symulacje komputerowe, oraz opracowanie modeli trójwymiarowych. Prace te wymagały nadzoru przez Koordynatora Projektu Badawczego, kierownika Biura Projektów ( w zakresie merytorycznym) oraz nadal udziału zespołu projektowo-konstrukcyjnego, a także zaangażowania kontrolera jakości.

Wynikiem tych prac był: Raport z realizacji umowy szczegółowej o wykonanie prac badawczo – rozwojowych pomiędzy Politechniką Wrocławską, a firmą Matusewicz Budowa Maszyn Spółka Jawna

### Zadanie 4. Projekt automatyki i sterowania

Urządzenia do horyzontalnej obróbki chemicznej wymagają zastosowania nowoczesnych urządzeń automatyki i systemów komputerowych do nadzorowania procesu produkcyjnego. Dlatego opracowanie niezawodnego i optymalnego systemu sterowania i nadzorowania linii produkcyjnej wymagało wykonania:



---

Matusewicz Budowa Maszyn s.j. ul. Lwowska 40, 59-620 Gryfów Śląski, Polska  
tel.: +48 757820011, fax: +48 757813004, e-mail: [office@matusewicz.pl](mailto:office@matusewicz.pl), internet: [www.matusewicz.pl](http://www.matusewicz.pl)

- ✓ analizy funkcjonalnej linii produkcyjnej,
- ✓ analizy ryzyka związanego z bezpieczeństwem funkcjonalnym linii,
- ✓ projektu systemu automatyki w tym systemu bezpieczeństwa funkcjonalnego,
- ✓ oprogramowania systemu sterowania,
- ✓ wykonania szeregu testów i prób funkcjonalnych,
- ✓ optymalizację projektu systemu sterowania ze względu na bezpieczeństwo, niezawodność, efektywność oraz funkcjonalność systemu.

Opracowane zostały następujące moduły systemu nadzorowania:

1. interfejsy użytkownika (maski poszczególnych ekranów, wizualizacja procesu),
2. parametryzacja linii produkcyjnej – programowanie parametrów, nastaw dla poszczególnych technologii,
3. komunikacja z urządzeniami peryferyjnymi w oparciu o nowoczesne technologie takie jak OPC, Profinet itp.,
4. moduł optymalizacji ze względu na efektywność i technologię - wymaga opracowania szeregu algorytmów optymalizacyjnych,
5. moduł archiwizacji danych bieżących w bankach danych,
6. moduł raportowania danych bieżących i archiwalnych.
- 7.

Zostały użyte aktualnie dostępne nowoczesne technologie takie jak: sterowniki o architekturze rozproszonej wraz siecią czasu rzeczywistego, komputerów sterowania nadrzędnego wraz z otwartym systemem komunikacji OPC. Zastosowanie w/w technologii wymagało wykonania szeregu badań ze względu na funkcje, sprawność oraz niezawodność.

W wyniku realizacji tego zadania wytworzone zostało specjalistyczne sterowanie do nowopowstałej linii technologicznej w postaci systemu transportu fluidalnego. Ponieważ system ten charakteryzuje się niesłychaną precyzyjnością konieczne było zastosowanie automatyki w sterowaniu.

#### Zadanie 5. Wykonanie modelu- prototypu urządzenia

W ramach zadania przeprowadzone zostały następujące czynności:

- ✓ Wykonanie badań funkcjonalnych prototypu na stanowiskach pomiarowych
- ✓ Weryfikacja konstrukcji prototypu - sprawdzenie funkcjonalności opracowanych części w rzeczywistych warunkach pracy, analiza wyników, wprowadzenie poprawek technologicznych i konstrukcyjnych, opracowanie zoptymalizowanych elementów
- ✓ Wprowadzenie poprawek i badania w warunkach rzeczywistych
- ✓ Wykonanie podzespołów urządzenia, badania wytrzymałościowe i funkcjonalne - sprawdzenie funkcjonalności podzespołów urządzenia - wprowadzenie poprawek konstrukcyjnych i technologicznych na podstawie wyników – wykonanie zoptymalizowanych elementów - dostosowanie uzyskanych części do rzeczywistych warunków pracy



---

**Matusiewicz Budowa Maszyn s.j. ul. Lwowska 40, 59-620 Gryfów Śląski, Polska**  
tel.: +48 757820011, fax: +48 757813004, e-mail: [office@matusiewicz.pl](mailto:office@matusiewicz.pl), internet: [www.matusiewicz.pl](http://www.matusiewicz.pl)

Zadanie to miało na celu stworzenie prototypu systemu transportu fluidalnego w oparciu o zweryfikowane koncepcje i zaprojektowany oraz udoskonalony model.