

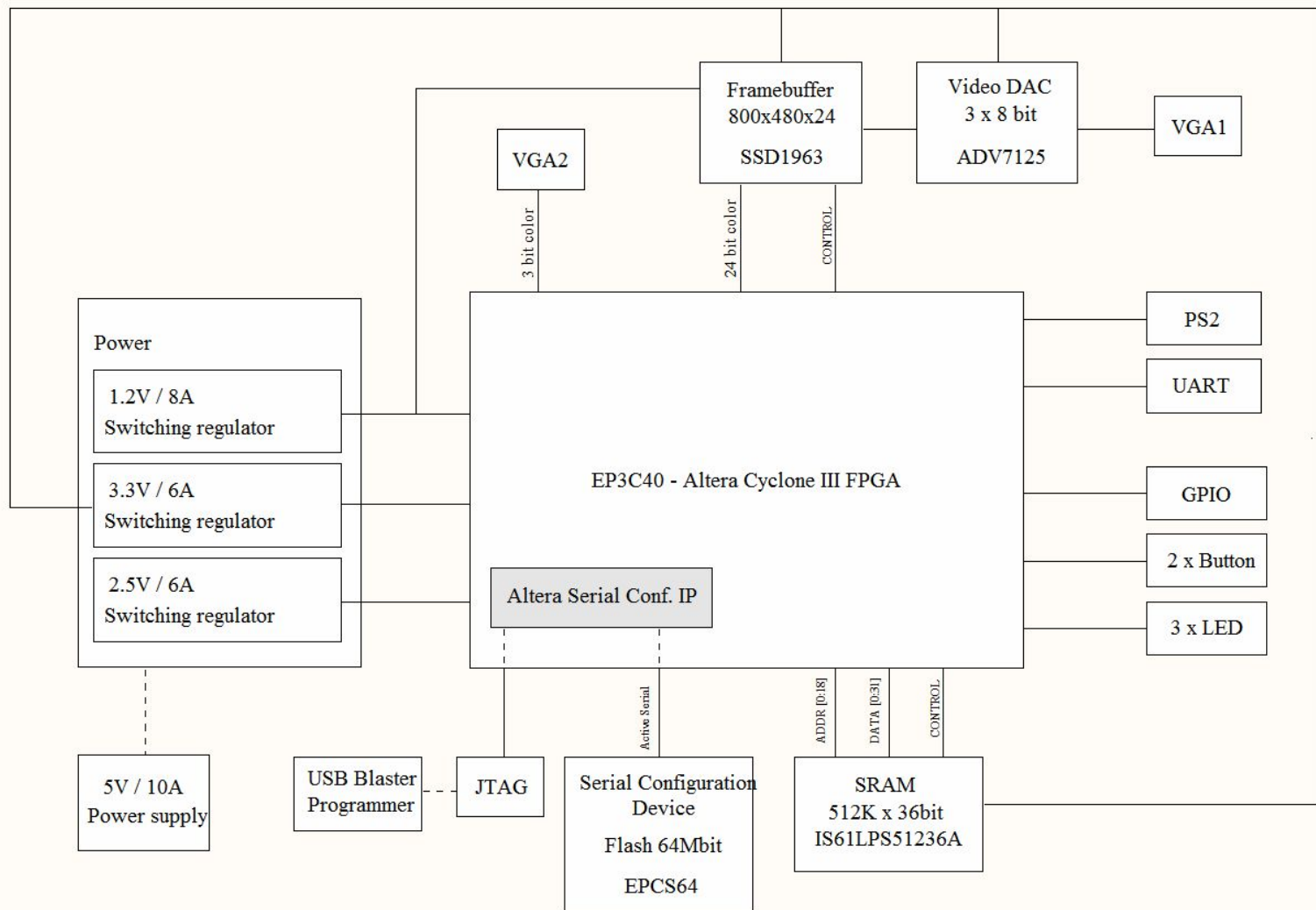
# Uniwersalny moduł sprzętowego przetwarzania danych oparty na FPGA

Studium wykonalności projektu oraz aktualny stan prac

Krzysztof Papciak

# Zadania do wykonania

- przygotowanie płytki PCB z układem FPGA pozwalającej na projektowanie edukacyjnych procesorów
- przygotowanie modułów konfiguracji FPGA obsługujących poszczególne peryferia zestawu
- zaprojektowanie i uruchomienie przykładowego procesora wykorzystującego możliwości zestawu



# Obecny stan prac

## I Semestr:

- stworzenie schematu modułu FPGA (wykonano)
- dobór elementów(wykonano)
- zaprojektowanie płytki PCB (w trakcie realizacji, 80-90%, do ok. połowy maja)
- zakup elementów i zamówienie wykonania płytki PCB (w trakcie realizacji, do końca maja)
- montaż elementów (początek czerwca)
- uruchomienie i testowanie zestawu (do końca czerwca i na wakacjach)

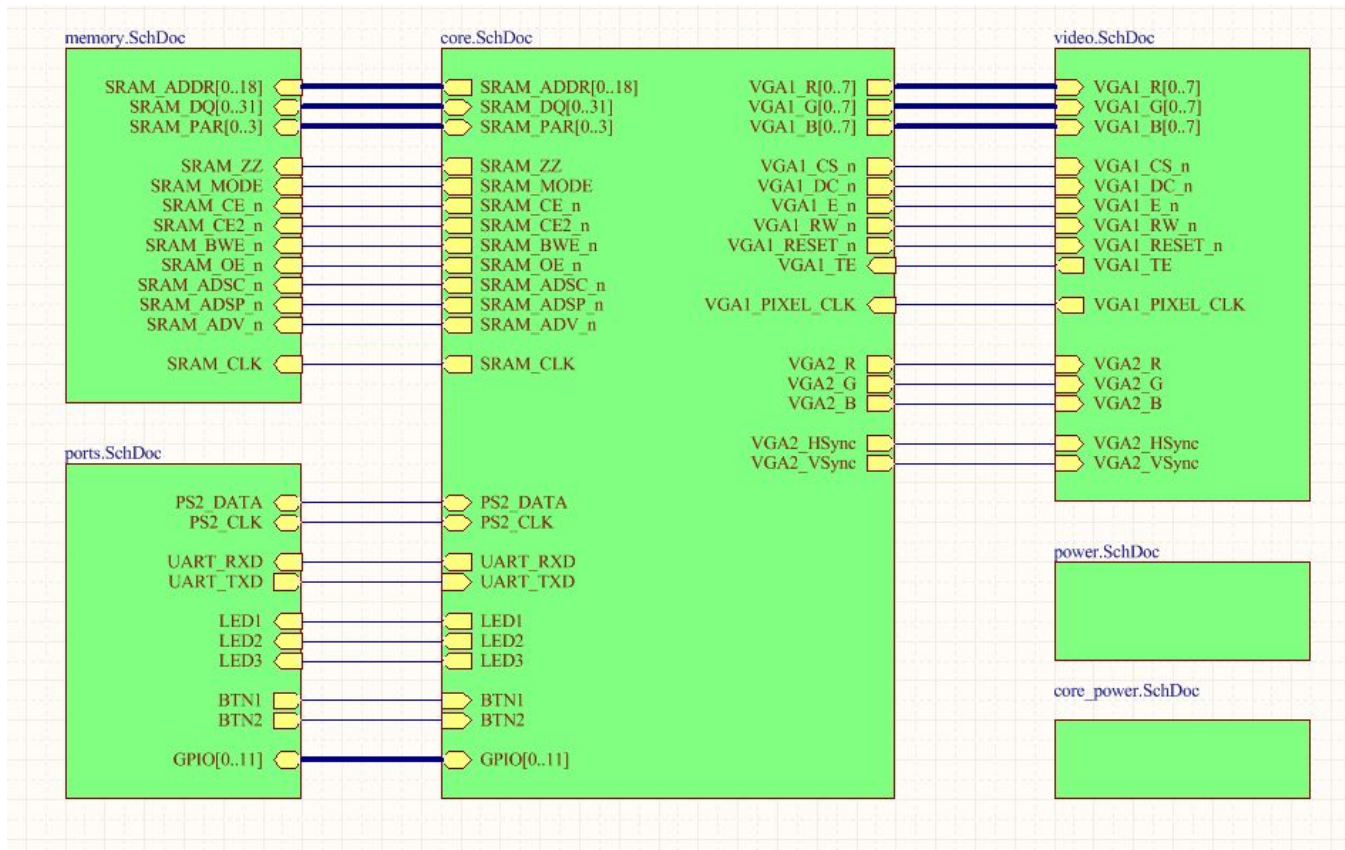
## II Semestr:

- stworzenie konfiguracji FPGA obsługującej poszczególne podzespoły modułu (pamięć SRAM, wyjście video, framebuffer)
- zaprojektowanie prostego procesora prezentującego możliwości zestawu

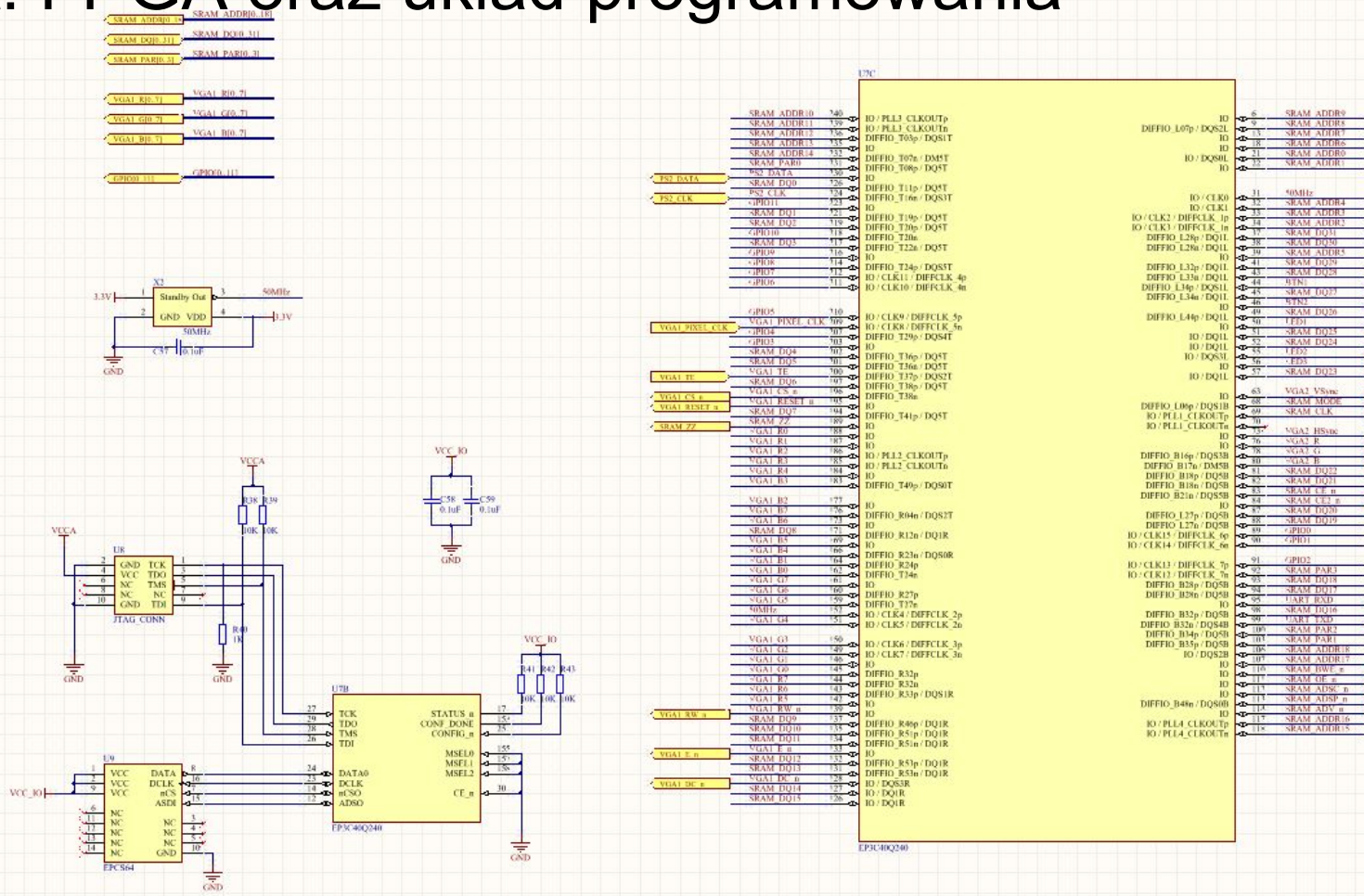
# Prezentacja dotychczasowych wyników pracy

Schemat płytki PCB

# Moduły zestawu

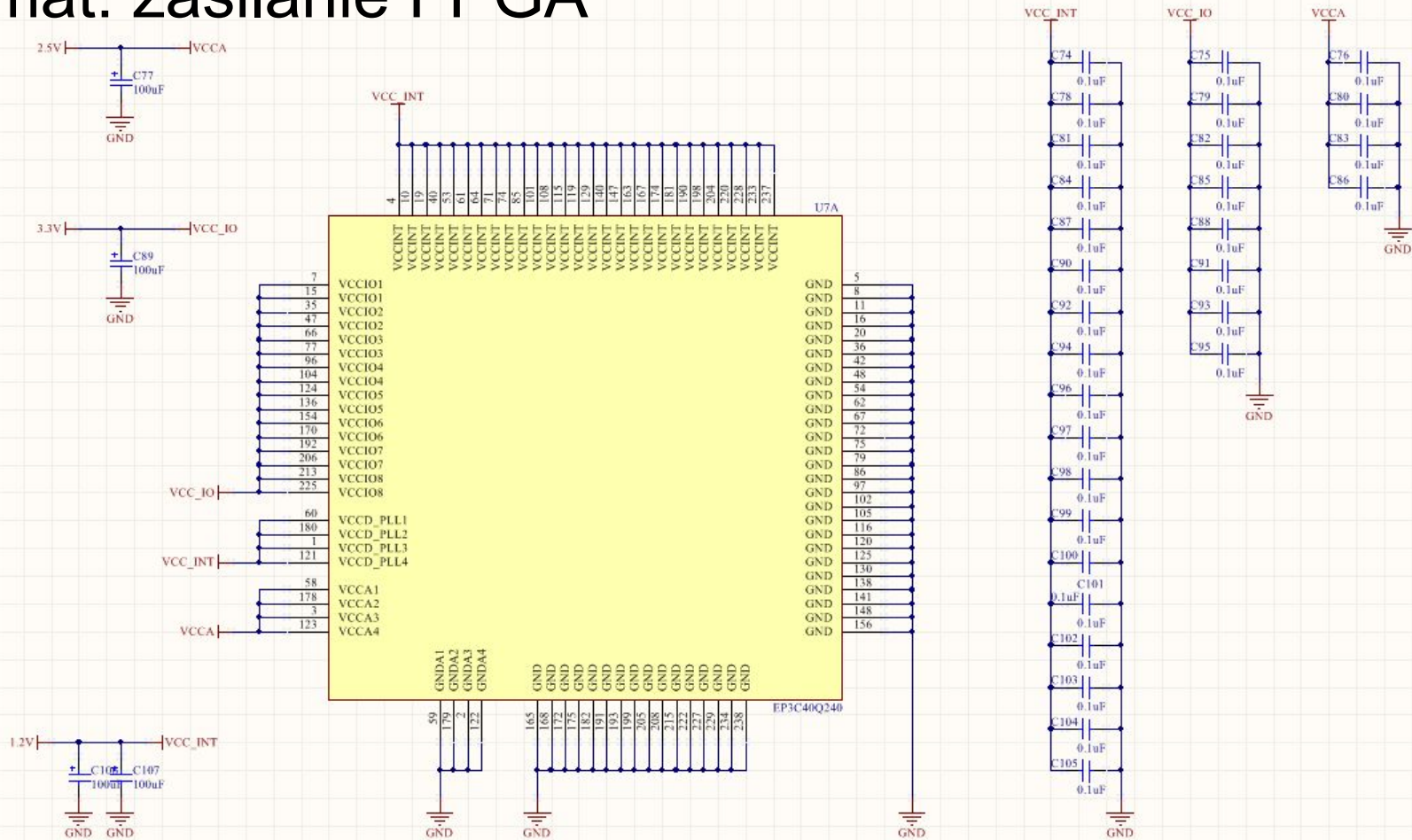


# Schemat: FPGA oraz układ programowania

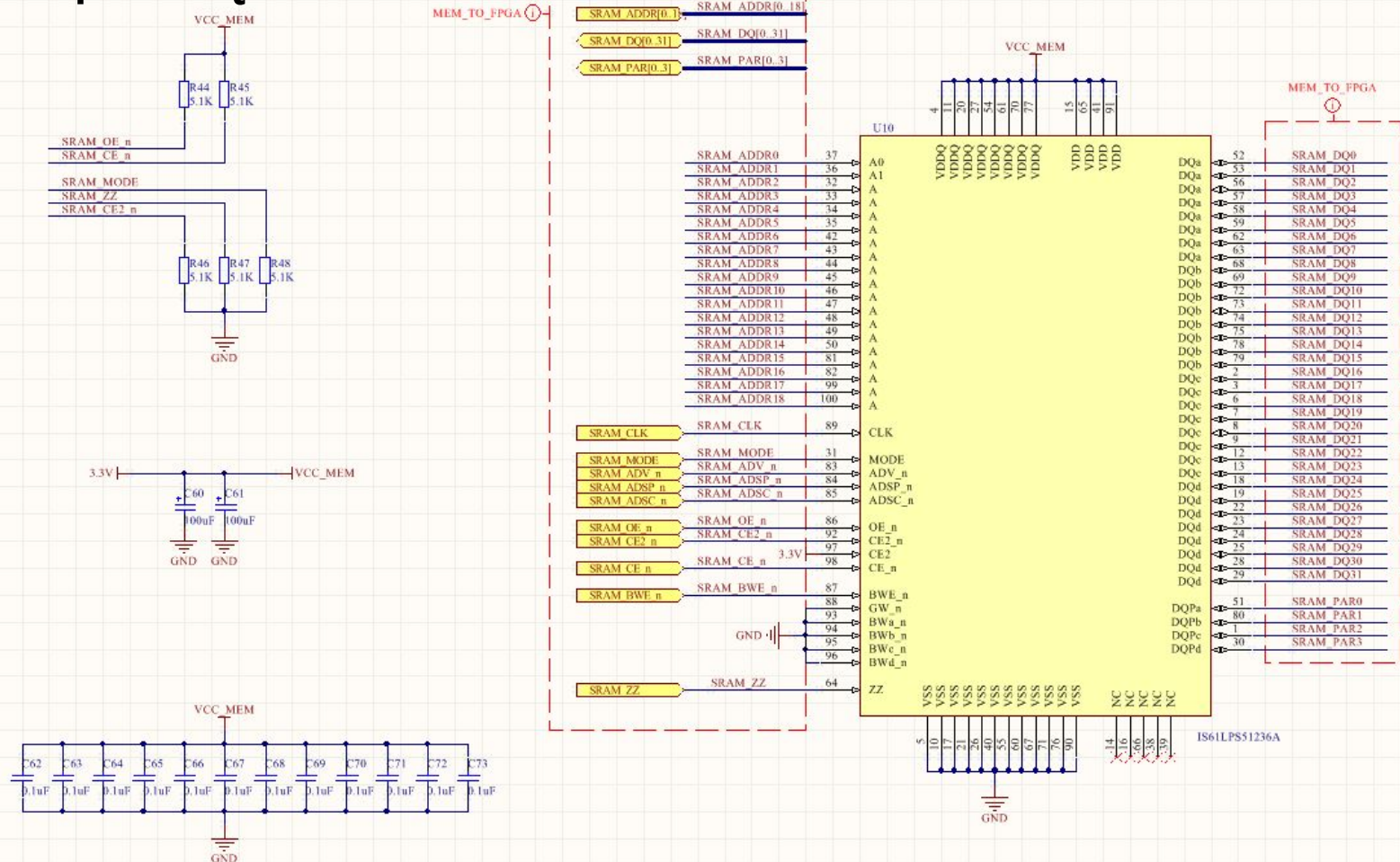




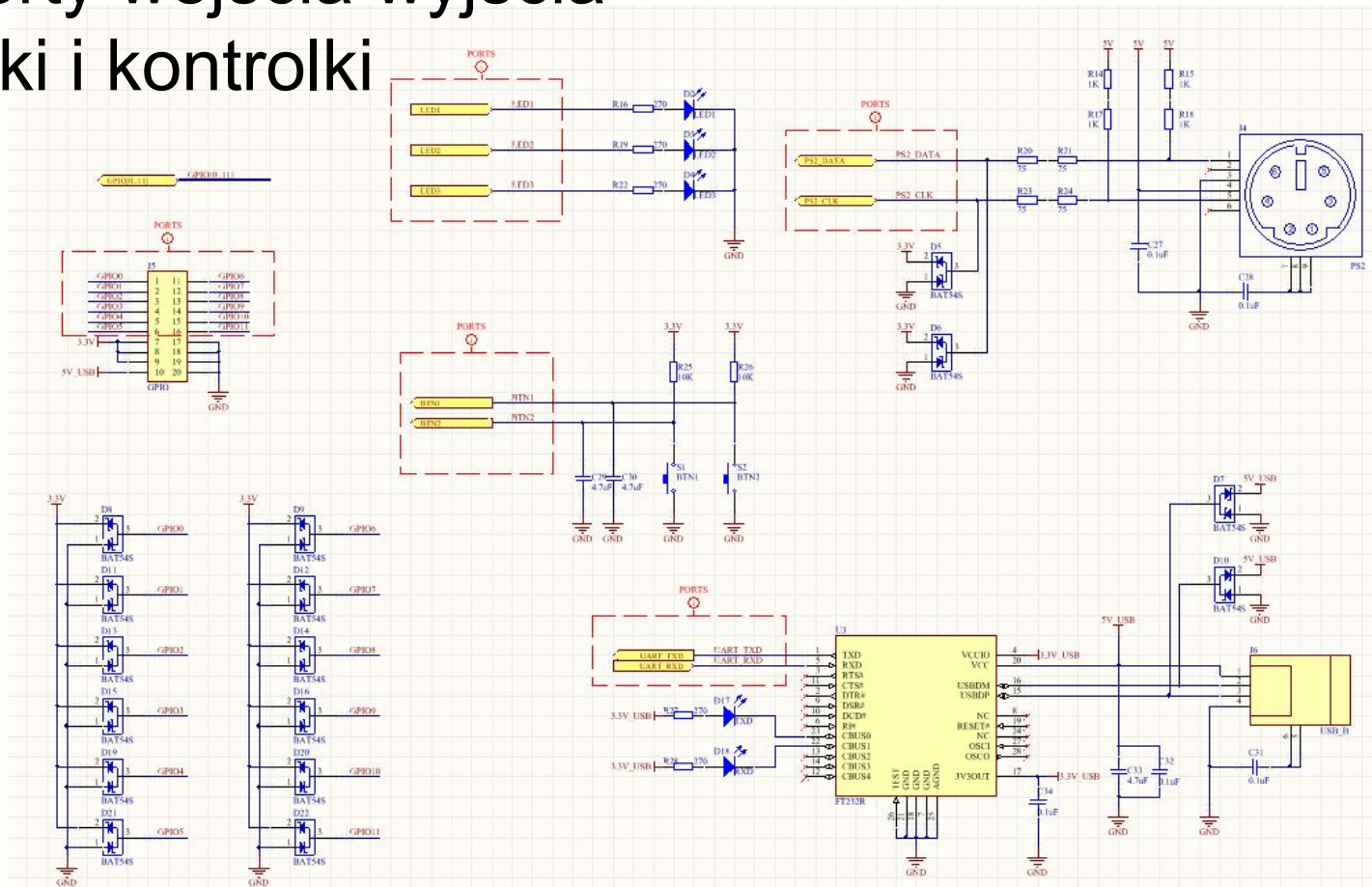
# Schemat: zasilanie FPGA



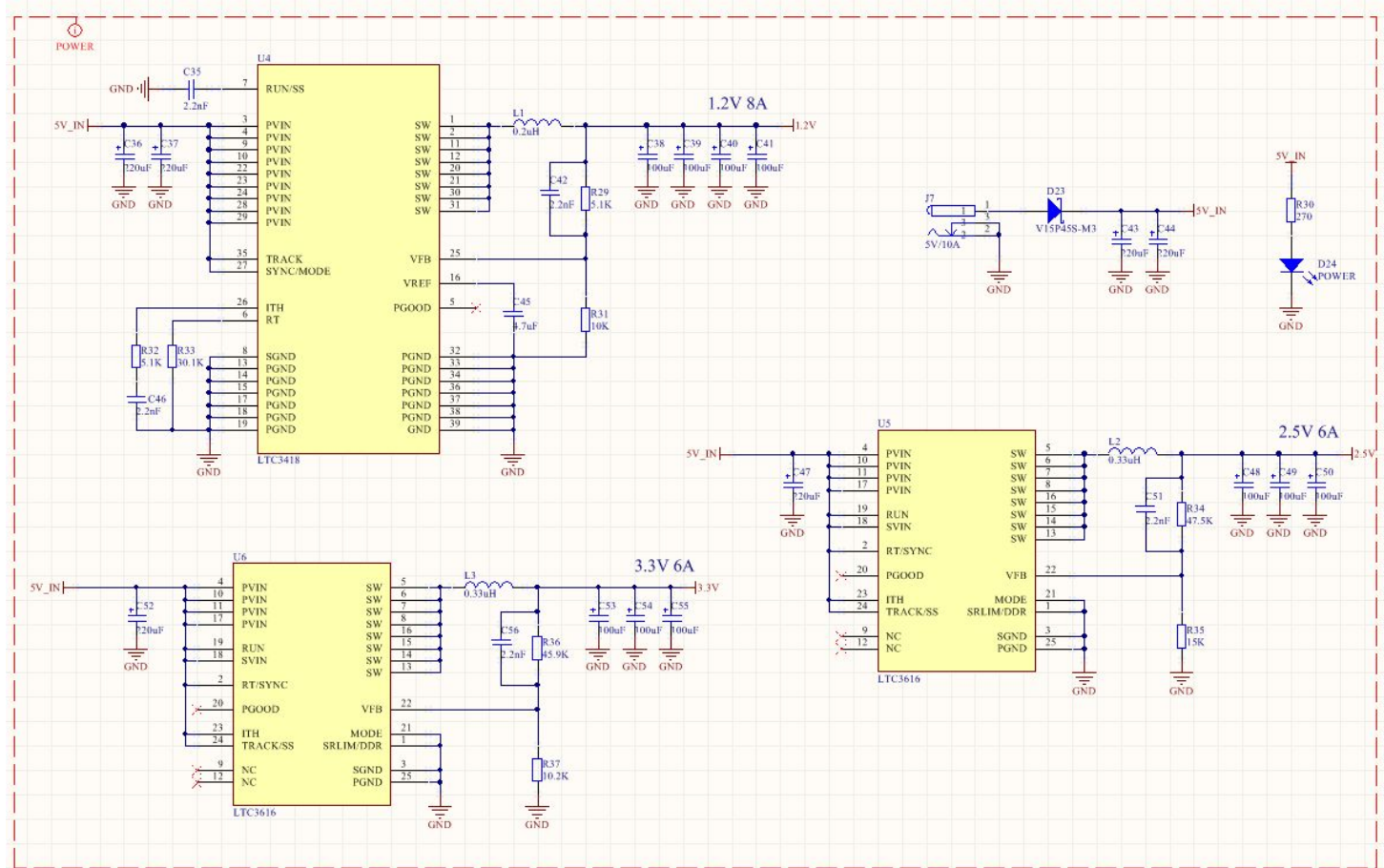
# Schemat: pamięć SRAM



# Schemat: porty wejścia wyjścia oraz przyciski i kontrolki

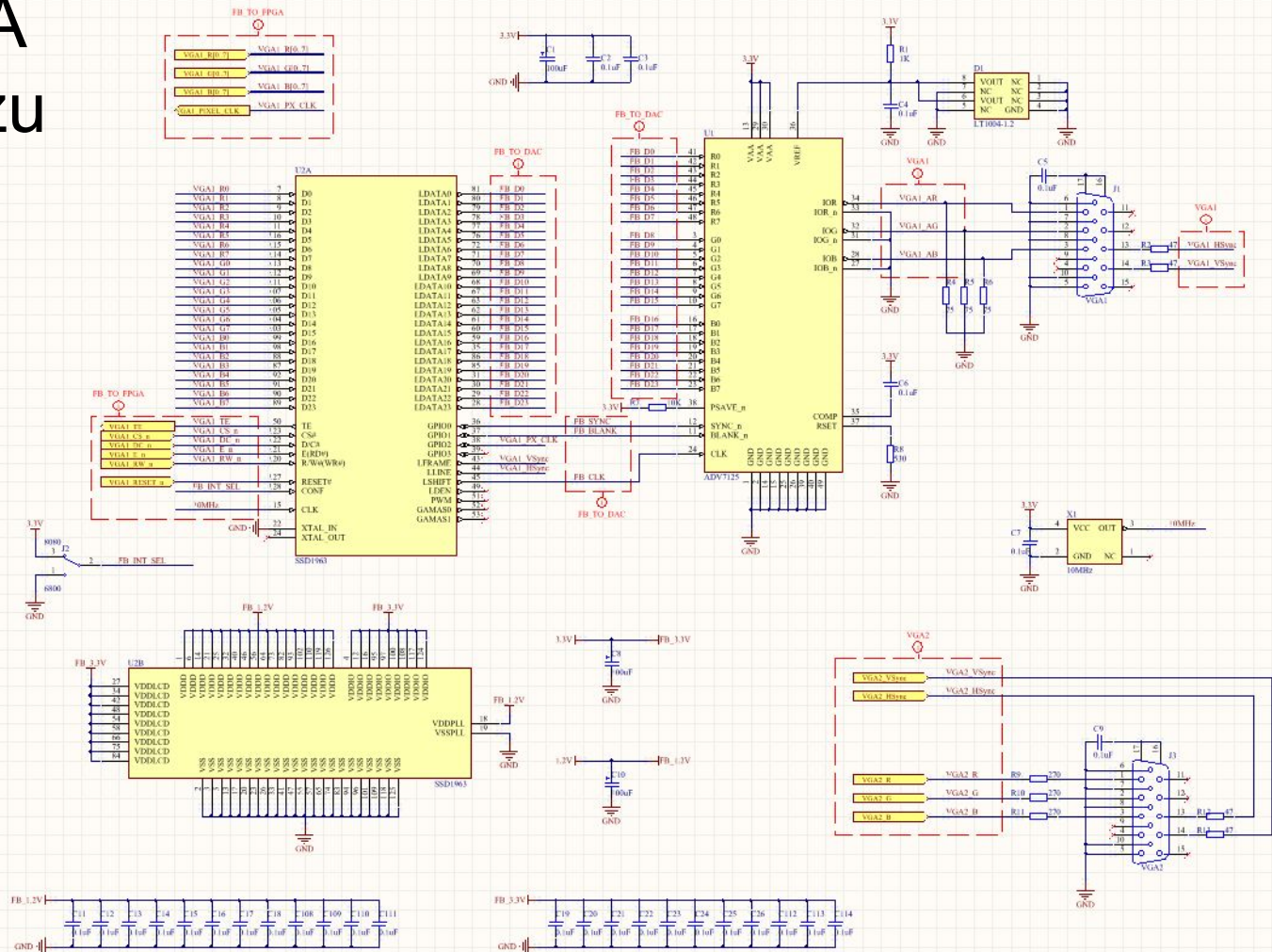


# Układ zasilania (napięcia 1.2V, 2.5V oraz 3.3V)



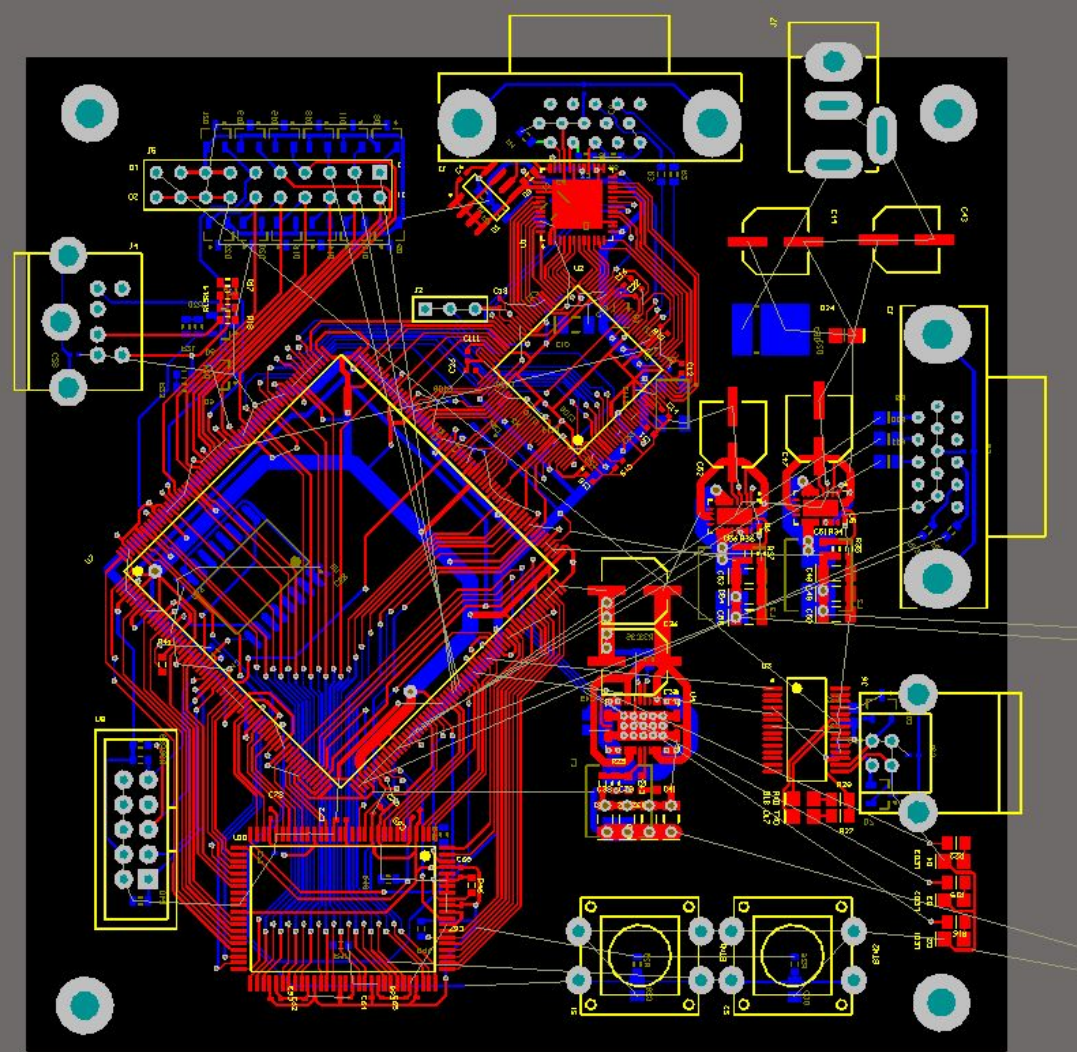


# Wyjścia VGA i bufor obrazu

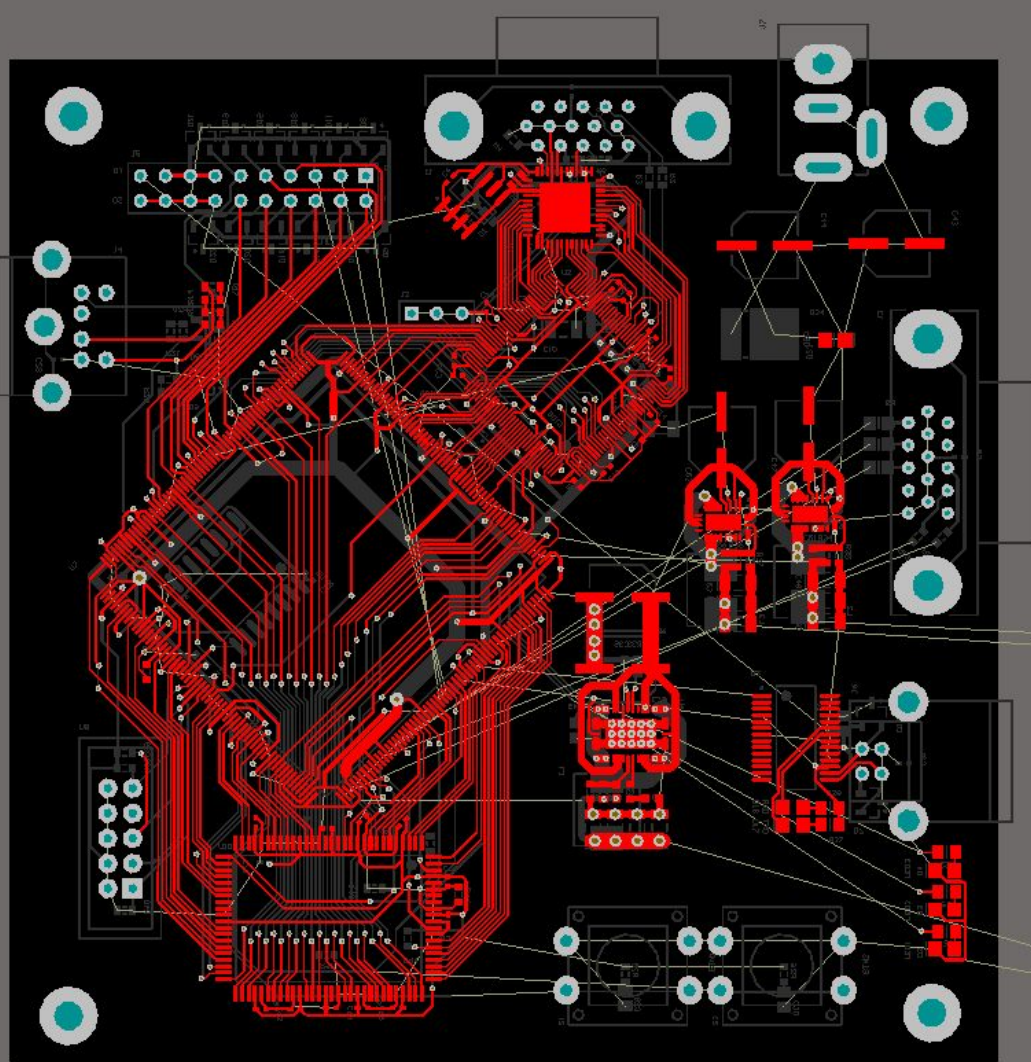


Płytki PCB

## Płytki PCB: obie warstwy

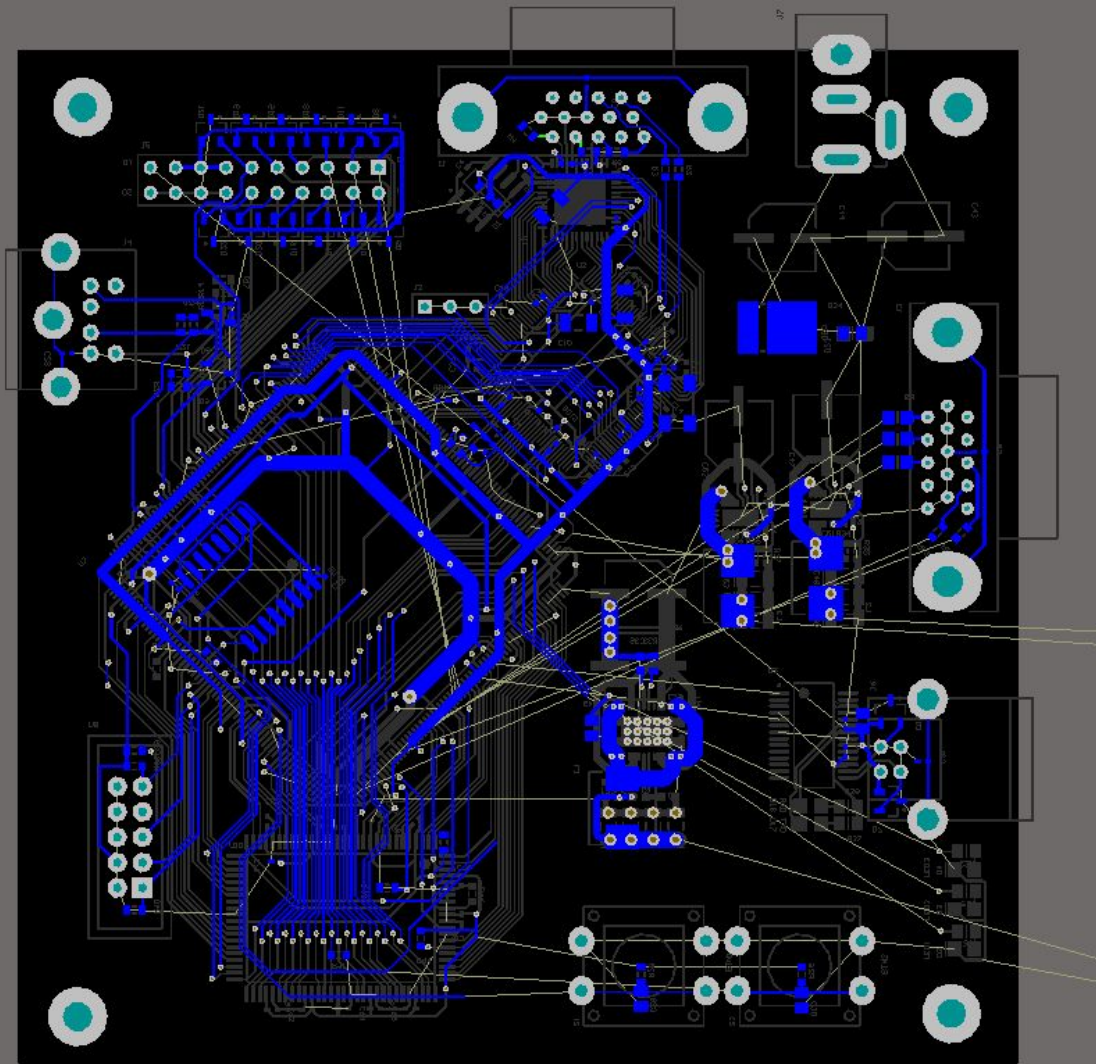


# Płytki PCB: górną warstwą





# Płytki PCB: dolna warstwa



# Cele projektu

- w pełni funkcjonalny moduł FPGA (możliwość zaprojektowania procesora w języku opisu sprzętu),
- moduł powinien zapewniać możliwość załadowania do procesora zarówno programu jak i danych za pomocą portu szeregowego,
- powinien pozwalać na obsługę klawiatury PS2
- powinien pozwalać na graficzną wizualizację pracy procesora na monitorze VGA (przy opcjonalnym wykorzystaniu bufora obrazu)

# Analiza ryzyka

<b>Ryzyko (prawdopodobieństwo, 1-10)</b>		<b>Skutki (poziom szkód, 1-10)</b>	
Błąd w projekcie schematu	5	Konieczność wprowadzenia zmian w gotowej płytce PCB lub zrezygnowania z pewnej funkcjonalności	7
Błędny dobór elementów	3	Możliwość niewłaściwego działania modułu, w szczególności uszkodzenie układów scalonych	8
Wadliwe lub niskiej jakości elementy kluczowe do działania układu	1	Niedziałanie modułu lub jego kluczowych funkcjonalności (drogie elementy zamienne)	10
Wadliwe lub niskiej jakości elementy peryferyjne	7	Niewłaściwe działanie niektórych funkcjonalności modułu (tanie elementy zamienne, długi czas oczekiwania na ponowną dostawę)	4
Błąd w połączeniu elementów modułu (np. wykorzystanie niewłaściwych portów układu FPGA)	4	Wolniejsze działanie lub brak możliwości wykorzystania niektórych komponentów	3

<b>Ryzyko (prawdopodobieństwo, 1-10)</b>		<b>Skutki (poziom szkód, 1-10)</b>	
Błąd w wykonaniu płytki (np. brak połączenia, niewłaściwe połączenie)	1	Ryzyko uszkodzenia lub niepoprawnego działania	8
Niewłaściwy dobór specyficznych parametrów płytki: grubość laminatu, wielkość otworów, odstępy między ścieżkami, wielkość przelotek, grubość ścieżek	4	Mała odporność mechaniczna płytki, zakłócenia, duże opóźnienia w transmisji sygnału	5
Zbyt mała wydajność odprowadzania ciepła od układu FPGA	5	Nagrzewanie się układu i jego otoczenia przy bardziej wymagających obliczeniach i zastosowaniu większej ilości elementów logicznych	2
Zbyt niska wydajność prądowa zasilacza zewnętrznego	2	Niewystarczająca ilość prądu dla układu FPGA w złożonych konfiguracjach (wiele elementów logicznych, pamięć, pętle PLL)	7
Złe rozmieszczenie elementów na płycie PCB	4	Problemy ze zmontowaniem zestawu lub wykorzystaniem złącz	4

Testowanie

# Testowanie

- testy poszczególnych modułów systemu
  - test działania kluczowych elementów systemu: działanie układu FPGA oraz możliwość jego programowania
  - test połączenia z pamięcią (zapis odczyt, szybkość transmisji)
  - test działania interfejsów PS2, port szeregowy
  - test działania wyjścia video 3 bitowego
  - test działania wyjścia video 24-bitowego oraz bufora ramki
- testy działania całego systemu
- testy działania przykładowego procesora (poprawność obliczeń, szybkość)

Dziękuję za uwagę