

# PRURE

## Laboratorium 2 (3 godziny)

### Układy synchroniczne

#### Zadania do wykonania:

1. Zaprojektuj układ tzw. prescalera sygnału zegarowego o następujących właściwościach:
  - Generowanie impulsu trwającego dokładnie 1 takt zegara co 1 sekundęWskazówka: licznik synchroniczny +1 o zdefiniowanej wartości wyzerowania licznika  
Na potrzeby symulacji czas można skrócić: np. do 1 us
  - Zaprojektować odpowiedni testbench symulując sygnał zegarowy dostępny na płycie Digilent Zybo oraz opracowany komponent.

W sprawozdaniu proszę krótko opisać opracowany moduł oraz przedstawić uzyskane w ramach testbench impulsy występujące co jedną sekundę  
(w celu skrócenia czasu **symulacji** 1 sekunda może być zastąpiona po przeskalowaniu impulsem co np. 1  $\mu$ s).

2. Na bazie komponentu z zadania 2 zaprojektuj prosty zegarek na 3 diodach:
  - LED 1 – godziny
  - LED 2 – minuty
  - LED 3 – sekundy

Zasada działania zegarka jest następująca: stan każdego elementu LED jest negowany (tzn. reverse state) co wskazywaną wartość: tzn. co sekundę, co minutę i co godzinę

W sprawozdaniu proszę krótko opisać konstrukcję rozwiązania.

Sprawozdanie musi zawierać również elementy z punktu **Ocena końcowa**, w szczególności należy dołączać kody źródłowe.

Należy korzystać z typów **BIT** oraz **BIT\_VECTOR**

#### Niezbędna wiedza:

- Podstawowa znajomość procesów synchronicznych
- Znajomość składni if/else
- Znajomość liczników N-bitowych
- Podstawowa znajomość składni oraz koncepcji testbench

Materiały (przykładowo): slajdy wykładowe; <https://www.youtube.com/watch?v=uMO1FxZ0LO8>; [http://www.people.vcu.edu/~rhklenke/tutorials/vhdl/modules/m12\\_23/sld008.htm](http://www.people.vcu.edu/~rhklenke/tutorials/vhdl/modules/m12_23/sld008.htm) (w tym slajd 14)

#### Ocena końcowa:

- Przygotowanie sprawozdania z wykonanych zadań na bazie szablonu (załącznik w zadaniu na MS Teams), sprawozdanie powinno zawierać:
  - Krótki opis wykonanych zadań
  - Schematy, wyniki graficzne, wykresy, przebiegi, zajętość zasobów (resources utilization) – zależnie od zadania
  - Podsumowanie oraz wyniki
- **Załączenie do sprawozdania opracowanych kodów, w szczególności VHD, XDC**
- Sprawozdanie w formacie PDF oraz pliki wgrywane są na MS Teams poprzez jedną osobę z zespołu